

Številka: 35428-4/2021-2550-96
Datum: 13. 1. 2023

Ministrstvo za okolje in prostor izdaja na podlagi 38.a člena Zakona o državni upravi (Uradni list RS, št. 113/05 – uradno prečiščeno besedilo, 89/07 – odl. US, 126/07 – ZUP-E, 48/09, 8/10 – ZUP-G, 8/12 – ZVRS-F, 21/12, 47/13, 12/14, 90/14, 51/16, 36/21, 82/21, 189/21 in 153/22), drugega odstavka 61. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06-UPB, 49/06-ZMetD, 66/06-odl. US, 33/07-ZPNačrt, 57/08-ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09-ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17-GZ, 21/18-ZNOrg, 84/18-ZIURKOE, 158/20 in 44/22-ZVO-2), sedmega odstavka 105. člena Zakona o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04-UPB, 61/06-ZDru-1, 8/10-ZSKZ-B, 46/14, 21/18-ZNOrg, 31/18, 82/20 in 3/22 – ZDeb in 105/22 – ZZNŠPP) in prvega odstavka 6. člena Zakona o ratifikaciji Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 11/98) v upravni zadevi izdaje okoljevarstvenega soglasja za poseg: podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, nosilcu nameravanega posega, Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o., Vrbina 12, 8370 Krško, ki ga zastopata predsednik uprave Stane Rožman in član uprave Saša Medaković, naslednje

OKOLJEVARSTVENO SOGLASJE

- I. Nosilcu nameravanega posega, Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o., Vrbina 12, 8370 Krško, se izdaja okoljevarstveno soglasje za poseg: podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, na zemljiščih v k.o. 1321 Leskovec s parcelnimi št. 1197/44, 1204/192, 1197/397, 1246/2, 1197/398 (delno), 1204/206, 1204/209, 1246/6, 1249/1, 1246/33, 1195/107, 1195/109 in 1195/111.
- II. Okoljevarstveno soglasje se izdaja pod naslednjimi pogoji:
 1. Pogoji za varstvo površinskih in podzemnih voda, narave in z vidika vpliva podnebnih sprememb:
 1. zagotavljati je treba izvajanje trajnih meritev pretoka Save gorvodno od odvzema savske vode za NEK ali pa podatke o pretoku Save gorvodno od odvzema savske vode za NEK pridobivati od HE Krško in zagotoviti vodenje evidence rezultatov teh meritev. Meritve pretoka Save morajo biti stalne in zvezne, z zapisovanjem podatkov vsaj enkrat na uro in z on-line prenosom v podatkovno zbirko Agencije Republike Slovenije za okolje;
 2. v času, ko je jez NEK v funkciji, je treba zagotoviti izvajanje trajnih meritev pretoka Save na tem jezu in zagotavljati vodenje evidence rezultatov teh meritev. Meritve pretoka Save na jezu NEK morajo biti stalne in zvezne, z zapisovanjem podatkov vsaj enkrat na uro in z on-line prenosom v podatkovno zbirko Agencije Republike Slovenije za okolje;
 3. zagotavljati je treba izvajanje trajnih meritev pretoka odvzema savske vode za NEK na merilnem mestu s koordinato e = 539923 in n = 88683 določeno v D96/TM sistemu, v k.o. 1321 Leskovec s parc. št. 1249/4 in zagotavljati vodenje evidence rezultatov teh meritev. Meritve pretoka odvzete savske vode morajo biti stalne in zvezne, z

- zapisovanjem podatkov vsaj enkrat na uro in z on-line prenosom v podatkovno zbirko Agencije Republike Slovenije za okolje;
4. zagotavljati je treba izvajanje trajnih meritev temperature Save na merilnem mestu s koordinato e = 539851 in n = 88685 določeno v D96/TM sistemu, v k.o. 1321 Leskovec s parc. št. 1249/4, na odvzemu savske vode za NEK in zagotavljati vodenje evidence rezultatov teh meritev. Meritve temperature Save morajo biti stalne in zvezne, z zapisovanjem podatkov vsaj enkrat na uro in z on-line prenosom v podatkovno zbirko Agencije Republike Slovenije za okolje;
 5. zagotavljati je treba izvajanje trajnih meritev temperature in pretoka odpadnih vod iz NEK, in sicer vsaj za odpadne vode iz hladilnega sistema SW, odpadne vode iz CT prelivnega bazena v Savo ter odpadne vode iz hladilnega sistema CW v reko Savo in zagotavljati vodenje evidence rezultatov teh meritev. Meritve temperature in pretoka odpadnih vod morajo biti stalne in zvezne, z zapisovanjem podatkov vsaj enkrat na uro in z on-line prenosom v podatkovno zbirko Agencije Republike Slovenije za okolje;
 6. zagotavljati je treba izvajanje meritev pretoka in temperature v času vzorčenja odpadnih vod (ki se izvaja v okviru izvajanja obratovalnega monitoringa), pri čemer mora te meritve izvajati pooblaščen izvajalec obratovalnega monitoringa odpadnih vod;
 7. zagotoviti je treba ureditev merilnih mest za izvajanje obratovalnega monitoringa odpadnih vod;
 8. v primeru, da vsota letnih količin odpadnih vod iz iztokov V2 (izpiranje vrtečih rešetk), V3 (iztok protipožarnih črpalk), V4 (varnostna oskrbna voda), V5 (izpiranje potujočih rešetk) in V6 (prečrpavanje med remontom) presega 100.000 m³, je treba trajne meritve pretoka industrijske odpadne vode zagotavljati na tistem iztoku, ki ima največjo letno količino izpuščene industrijske odpadne vode in zagotavljati vodenje evidence rezultatov teh meritev. Meritve pretoka odpadnih vod morajo biti stalne in zvezne, z zapisovanjem podatkov vsaj enkrat na uro in z on-line prenosom v podatkovno zbirko Agencije Republike Slovenije za okolje;
 9. v točki popolnega premešanja Save in odpadnih vod iz NEK, ki se nahaja v podslapju HE Brežice, je treba na lokaciji dolvodnega levobrežnega krilnega zidu HE Brežice s koordinato e = 545686,070 in n = 84534,008 določeno v D96/TM sistemu, v k.o. 1301 Krška vas s parc. št. 6631 urediti merilno mesto in zagotavljati izvajanje trajnih meritev temperature Save in zagotavljati vodenje evidence rezultatov teh meritev. Meritve temperature Save morajo biti stalne in zvezne, z zapisovanjem podatkov vsaj enkrat na uro in z on-line prenosom v podatkovno zbirko Agencije Republike Slovenije za okolje;
 10. zagotavljati je treba, da dnevno povprečje emisijskega deleža oddane toplote iz NEK v točki popolnega premešanja Save in odpadnih vod iz NEK (ob upoštevanju kumulative vseh iztokov odpadnih vod iz NEK), izračunano za dnevno povprečje vsakokratnih dejanskih pretokov (vodotoka in odpadnih vod), ne presega mejnega emisijskega deleža oddane toplote, ki znaša 1;
 11. zagotavljati je treba, da dnevna povprečna temperatura reke Save v točki popolnega premešanja ne presega 28°C in da se reka Sava v točki popolnega premešanja ne segreje za več kot 3°C nad svojo naravno temperaturo, izmerjeno na odvzemu savske vode za NEK;
 12. vključiti je treba obratovanje hladilnih stolpov, tako da so izpolnjene zahteve iz predhodnih dveh točk in zagotoviti vodenje lastne evidence obratovanja hladilnih stolpov;
 13. če izpolnjevanja zahtev iz točke 10. in 11. ni mogoče zagotavljati z obratovanjem hladilnih stolpov, je treba zmanjšati proizvodnjo električne energije v NEK;
 14. zagotavljati je treba izvajanje 24-urnega vzorčenja savske vode na odvzemu za NEK in analizo parametrov neraztopljene snovi in usedljive snovi na merilnem mestu s koordinato e = 539923 in n = 88683, določeno v D96/TM sistemu, v k.o. 1321 Leskovec s parc. št. 1249/4, kadar so zaradi visokega pretoka Save koncentracije neraztopljenih snovi in usedljivih snovi v odvzeti savski vodi povišane. Vzorčenje Save za namen

določitve vsebnosti neraztopljenih snovi in usedljivih snovi je treba izvajati hkrati z vzorčenjem odpadne vode na merilnih mestih MM1, MM3 in MM4 iz okoljevarstvenega dovoljenja;

15. pred odvajanjem v Savo je treba zagotavljati lastne meritve bora v odpadni vodi, v kateri se le-ta lahko pojavlja in zagotavljati vodenje evidence rezultatov teh meritev;
 16. v primeru razglašene višje stopnje tveganja pri oskrbi z energijo in izkazani nujni potrebi po neprekinjeni oskrbi z energijo, je v obdobju od 1. oktobra do 30. aprila lahko temperatura reke Save v točki popolnega premešanja za 3,5 K višja od temperature reke Save na odvzemu savske vode za NEK (dnevni povprečni temperaturni prirastek = ΔT), pri čemer v točki popolnega premešanja v vsakodnevem povprečju temperatura Save ne sme preseči 28°C. Dnevni povprečni temperaturni prirastek Save se izračuna kot razlika dnevnih povprečnih temperatur Save, izmerjenih v točki popolnega premešanja in dnevnih povprečnih temperatur Save, izmerjenih na odvzemu savske vode za NEK;
 17. stalno je treba spremljati pojave ekstremnih vremenskih dogodkov in jih podrobno analizirati. V primeru, da učinki ekstremnih vremenskih dogodkov presežejo projektne osnove struktur, sistemov ali komponent elektrarne, je treba na osnovi analize izvesti potrebno nadgradnjo teh struktur, sistemov ali komponent ali jih zaščititi pred učinki takšnih ekstremnih pojavov. V obdobjih, ki ne presegajo časa med dvema zaporednima občasnim varnostnim pregledoma, je treba z globinsko analizo ovrednotiti kumulativni vpliv ekstremnih vremenskih pojavov vključno s kombinacijo takih dogodkov;
 18. NEK mora pripraviti akcijski načrt tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3*), ki vključuje tudi posodobitev analize potresne varnosti lokacije NEK (PSHA) in ga najkasneje do konca leta 2023 predložiti Upravi RS za jedrsko varnost v potrditev ter na tej osnovi izvesti morebitne dodatne ukrepe za povečanje jedrske varnosti NEK;
 19. s PSHA in ukrepi je treba seznaniti sodelujoče države v čezmejnem postopku v okviru spremljanja stanja, za kar se uporabijo obstoječe bilateralne komisije za jedrsko varnost, ki vključujejo pristojna ministrstva za okoljske presoje;
 20. NEK mora pripraviti končni Program razgradnje NEK s Poročilom o vplivih na okolje za razgradnjo in pričeti s presojo vplivov na okolje najkasneje 3 leta pred prenehanjem obratovanja.
- III. Glede na to, da je za poseg: podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let izveden postopek presoje vplivov na okolje, se namesto naravovarstvenega soglasja izdaja okoljevarstveno soglasje.
- IV. To okoljevarstveno soglasje preneha veljati, če nosilec nameravanega posega v petih letih od njegove pravnomočnosti ne začne izvajati posega v okolje.
- V. V tem postopku stroški niso nastali.

O b r a z l o ž i t e v

Ministrstvo za okolje in prostor, Direktorat za okolje (v nadaljevanju ministrstvo) je dne 15. 10. 2021 prejelo vlogo nosilca nameravanega posega Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o., Urbina 12, 8370 Krško, ki ga zastopata predsednik uprave Stane Rožman in član uprave Saša Medaković (v nadaljevanju nosilec nameravanega posega), za izdajo okoljevarstvenega soglasja za poseg: podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, na zemljiščih v k.o. 1321 Leskovec s parcelnimi št. 1197/44, 1204/192, 1197/397, 1246/2, 1197/398 (delno), 1204/206, 1204/209, 1246/6, 1249/1, 1246/33, 1195/107, 1195/109 in 1195/111.

Vlogi je bilo priloženo:

- Projekt: Dolgoročno obratovanje Nuklearne elektrarne Krško (2023 – 2043), št. NEK ESD – RP – 205, rev. 3, oktober 2021, Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o., Vrbinova 12, 8270 Krško;
- Poročilo o vplivih na okolje, Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. 100820-dn, oktober 2021, E-NET OKOLJE d.o.o., Linhartova cesta 13, 1000 Ljubljana;
- Dodatek za presojo sprejemljivosti vplivov na varovana območja za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. naloge: 1456-20 VO, oktober 2021, AQUARIUS d.o.o. Ljubljana, cesta Andreja Bitenca 68, 1000 Ljubljana;
- Poročilo o stanju tal na lokaciji nameravane gradnje SFDS za Nuklearno elektrarno Krško d.o.o., št. 360/2020, 29. 7. 2020, TALUM INŠTITUT, raziskava materialov in varstvo okolja, d.o.o., Tovarniška cesta 10, 2325 Kidričevo.

Vloga je bila dne 9. 11. 2021 dopolnjena z naslednjo dokumentacijo:

- Poročilo o vplivih na okolje, Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. 100820-dn, oktober 2021, dopolnitev 8. 11. 2021, E-NET OKOLJE d.o.o., Linhartova cesta 13, 1000 Ljubljana.

Vloga je bila dne 10. 1. 2022 dopolnjena z naslednjo dokumentacijo:

- Dopis »Druga dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, št. ING.DOV-007.22 z dne 10. 1. 2022;
- Poročilo o vplivih na okolje, Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. 100820-dn, oktober 2021, dopolnitev 8. 11. 2021, 10. 1. 2022, E-NET OKOLJE d.o.o., Linhartova cesta 13, 1000 Ljubljana;
- Dodatek za presojo sprejemljivosti vplivov na varovana območja za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. naloge: 1456-20 VO, oktober 2021, dopolnitev januar 2022, AQUARIUS d.o.o. Ljubljana, cesta Andreja Bitenca 68, 1000 Ljubljana.

Vloga je bila dopolnjena dne 10. 5. 2022 in dne 25. 5. 2022 z naslednjo dokumentacijo:

- Dokument z naslovom »Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami;
- Dopolnjeno Poročilo o vplivih na okolje, Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. 100820-dn, oktober 2021, dopolnitev 8. 11. 2021, 10. 1. 2022, 5. 5. 2022 – po javni razgrnitvi, E-NET OKOLJE d.o.o., Linhartova cesta 13, 1000 Ljubljana (v tiskani in elektronski obliki).

Vloga je bila dopolnjena dne 20. 7. 2022 z naslednjo dokumentacijo:

- Osutek zapisnika ustne obravnave s stranskimi udeleženci iz dne 28. 6. 2022 z manjšimi predlogi popravkov (12 strani);
- Opredelitev nosilca nameravanega posega Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o., Vrbinova 12, 8270 Krško do pripomb in predlogov Zveze ekoloških gibanj Slovenije - ZEG, Cesta krških žrtev 53, 8270 Krško, podanih v sklopu ustne obravnave dne 28. 6. 2022 (45 strani).

Vloga je bila dopolnjena dne 8. 9. 2022 z naslednjo dokumentacijo:

- »Odgovori na dodatne komentarje ZEG podane v sklopu pripomb na osutek zapisnika ustne obravnave« št. ING.DOV-345.22 z dne 7. 9. 2022 s prilogo: »Opredelitev investitorja NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO, d.o.o. do pripomb in predlogov Zveze ekoloških gibanj Slovenije – ZEG, podanih v sklopu pripomb na osutek zapisnika ustne obravnave v upravni zadevi izdaje OVS za poseg. Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let stranki NE Krško d.o.o., Vrbinova (ZEG dopis št. 71/22 z dne 14. 7. 2022)«.

Nosilec nameravanega posega je vlogo dopolnil dne 4. 11. 2022 z naslednjo dokumentacijo:

- »Odgovori NEK na posredovane odgovore Zveze ekoloških gibanj Slovenije – ZEG na pisno opredelitev investitorja Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o., dopis št. ING.DOV-345.22 z dne 7. 9. 2022« št. ING.DOV-400.22/4557 z dne 4. 11. 2022 s prilogama:
 1. Opredelitev investitorja NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO, d.o.o. do odgovorov Zveze ekoloških gibanj Slovenije – ZEG na pisno opredelitev investitorja Nuklearne elektrarne Krško – NEK do pripomb in predlogov ZEG, podanih v sklopu pripomb na osnutek zapisnika ustne obravnave v upravni zadevi izdaje OVS za poseg: Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let stranki NE Krško d.o.o., Vrbina (ZEG dopis št. 96/22 z dne 26. 9. 2022);
 2. Zapisnik obiska Zveze ekoloških gibanj – ZEG na Nuklearni elektrarni Krško v upravnem postopku pridobitve okoljevarstvenega soglasja za namen podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let z dne 27. 10. 2022.

Nosilec nameravanega posega je vlogo ponovno dopolnil dne 28. 12. 2022 z naslednjim dokumentom:

- »Izjava investitorja Nuklearne elektrarne Krško o ugotovitvah Ministrstva za okolje in prostor o relevantnih dejstvih podanih v dopisu MOP št. 35428-4/2021-2550-94 z dne 19. 12. 2022«, št. ING.DOV-460.22/5341 z dne 23. 12. 2022.

V skladu z določbo 50. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06-ZVO-1-UPB1, 49/06-ZMetD, 66/06-OdiUS, 33/07-ZPNačrt, 57/08-ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09-ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17-GZ, 21/18-ZNOrg, 84/18-ZIURKOE in 158/20, v nadaljevanju ZVO-1) je pred začetkom izvajanja posega, ki lahko pomembno vpliva na okolje, treba izvesti presojo vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje ministrstva. Z dnem 13. 4. 2022 je pričel veljati Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 44/22, v nadaljevanju ZVO-2), ki v 303. členu določa, da se postopki za izdajo okoljevarstvenega soglasja ali njegove spremembe, začeti na podlagi 57.člena in 61.a člena ZVO-1 dokončajo po določbah ZVO-1. Glede na navedeno se bo ta postopek nadaljeval in končal v skladu z ZVO-1.

Obveznost te presoje se ugotavlja po Uredbi o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Uradni list RS, št. 51/14, 57/15, 26/17, 105/20 in 44/22-ZVO-2).

V skladu s točko D Energetika, D.III Obnovljivi viri energije, D.II.1 Priloge 1 Uredbe o posegih v okolje, je presoja vplivov na okolje obvezna, kadar gre za jedrske elektrarne in druge jedrske reaktorje, vključno z njihovo demontažo ali odstranitvijo¹³.

Ob tem je v opombi 13 navedeno: Jedrske elektrarne in drugi jedrski reaktorji prenehajo biti take naprave, ko so s proizvodne lokacije trajno odstranjeni vse jedrsko gorivo in drugi radioaktivni onesnaženi elementi.

V skladu z drugim odstavkom 2. člena Uredbe o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, je presoja vplivov na okolje obvezna tudi za spremembo posega v okolje ne glede na to, ali je bilo za poseg v okolje pred njegovo spremembo že pridobljeno okoljevarstveno soglasje ali sklep v predhodnem postopku v skladu z zakonom, ki ureja varstvo okolja, če gre za spremembo posega v okolje iz: prejšnjega odstavka, ki sama po sebi dosega ali presega višino pragu ali večkratnik višine pragu, ki je za to vrsto posega določen v prilogi 1 te uredbe; 3. člena te uredbe, s katero bo dosežena ali presežena višina pragu ali večkratnik višine pragu, ki je za to vrsto posega določen pri opisu vrste posega, označenega z oznako X v stolpcu z naslovom PVO v prilogi 1 te uredbe.

Iz drugega odstavka 3. člena Uredbe o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, se za spremembo posega v okolje iz prvega odstavka prejšnjega člena, za katerega je bilo pred spremembo že pridobljeno okoljevarstveno soglasje, izvede predhodni postopek, če gre za spremembo posega v okolje: ki sama po sebi dosega ali presega višino pragu, pri kateri je v prilogi 1 te uredbe za to vrsto posega treba izvesti predhodni postopek; s katero bi poseg v okolje skupaj s predhodnimi

spremembami prvič dosegel ali presegel višino pragu, pri kateri je v prilogi 1 te uredbe za to vrsto posega treba izvesti predhodni postopek, ali večkratnik višine pragu.

Skladno s četrtem odstavkom 3. člena Uredbe o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, se predhodni postopek izvede tudi za spremembo posega iz prvega odstavka prejšnjega člena ali prvega odstavka tega člena, za katerega v prilogi 1 te uredbe prag ni določen.

Ob tem je v 6. točki 1a. člena citirane uredbe obrazloženo, da je sprememba posega v okolje, sprememba posega, ki je bil v skladu s predpisi dovoljen, se izvaja ali je že izveden, in vpliva na bistvene lastnosti posega v okolje tako, da se njegovi vplivi na okolje pomembno povečajo oziroma se pomembno povečanje njegovih vplivov na okolje zaradi spremembe lahko pričakuje.

Za nameravani poseg je bil izveden predhodni postopek in dne 2. 10. 2020 s strani Agencije Republike Slovenije za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana izdan sklep št. 35405-286/2016-42, iz katerega izhaja, da je za poseg: Podaljšanje obratovalne dobe Nuklearne elektrarne Krško s 40 na 60 let do leta 2043, na zemljiščih v k.o. 1321 Leskovec s parcelno št. 1197/44 in 1204/192, nosilca nameravanega posega potrebno izvesti presojo vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje.

Ugotovljeno je bilo, da gre pri nameravanem posegu za spremembo posega, ki vpliva na bistveno lastnost obstoječega posega, saj se podaljšuje obdobje obratovanja NEK, in sicer do leta 2043 (gre namreč za podaljšanje obratovanja) ter bi se vplivi zaradi spremembe posega lahko pomembno povečali oziroma se pomembno povečanje vplivov na okolje zaradi nameravane spremembe lahko pričakuje. Prav tako je bilo ugotovljeno, da je nameravani poseg funkcionalno in ekonomsko povezan z najmanj enim prav tako načrtovanim posegom, in sicer z gradnjo suhega skladišča za izrabljeno gorivo.

Vplivno območje za varovana območja (zavarovana območja in območja Natura 2000) je določeno s Pravilnikom o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (Uradni list RS, 130/04, 53/06, 38/10, 3/11). V pravilniku je v 5. členu določeno: (1) Presoja sprejemljivosti planov se izvaja za plane, ki lahko pomembno vplivajo na varovana območja sami po sebi ali na podlagi kumulativnih vplivov. (2) Plani, ki lahko pomembno vplivajo na varovana območja, so plani, s katerimi se zaradi izvajanja posegov v naravo, ki so določeni v Prilogi 2 tega pravilnika, določajo namenske rabe prostora ali njihove spremembe (v nadaljnjem besedilu: določitev namenske rabe prostora), ki so navedene v Prilogi 1, ki je sestavni del tega pravilnika, in tisti plani, s katerimi se določajo ali načrtujejo ti posegi v naravo na varovanih območjih ali na območjih, ki so od varovanih območij oddaljena manj kot je največje območje daljinskega vpliva, določeno za posege v naravo v Prilogi 2 tega pravilnika.

Po Uredbi o razvrščanju objektov (Uradni list RS, št. 96/22) sodi kompleks Nuklearne elektrarne Krško med industrijske komplekse. Po Pravilniku so kompleksni industrijski objekti uvrščeni v Prilogo 2, poglavje II: Območja proizvodnih dejavnosti, kjer je določeno območje neposrednega vpliva (100 m) na vse skupine in območje daljinskega vpliva (1000 m) na ptice, netopirje, vodne in obvodne habitatne tipe in hrošče.

V pravilniku je v 20. členu nadalje določeno: (4) Daljinski vpliv se ugotavlja, če se s planom načrtuje poseg v naravo, ki je naveden v poglavjih I do XVIII Priloge 2 tega pravilnika, na območju daljinskega vpliva, razen za vrste posegov, za katere je presoja vplivov na okolje obvezna v skladu s predpisom, ki določa vrste posegov v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje. Za posege, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, velja, da se daljinski vpliv ugotavlja na območju, ki je dvakrat večje od območja daljinskega vpliva, navedenega v Prilogi 2 tega pravilnika, razen če se iz predhodnih ugotovitev na terenu, podrobnejših podatkov o izvedbi posega v naravo in iz drugih dejanskih okoliščin ugotovi, da je območje daljinskega vpliva drugačno. (5) Ugotovljeno območje daljinskega vpliva za konkretni poseg v naravo se lahko kadarkoli razlikuje od območja daljinskega vpliva posega v naravo iz Priloge 2 tega pravilnika, če to izhaja iz ugotovitev na terenu, podrobnejših podatkov o izvedbi posega v naravo in iz drugih dejanskih okoliščin.

Glede na navedeno, je območje daljinskega vpliva za nameravani poseg po pravilniku 2000 m. Na območju neposrednega vpliva ni varovanih območij. Na območju daljinskega vpliva 2000 m je, upoštevajoč določila Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18) eno Natura 2000 območje: POO Vrbina (SI3000234), v oddaljenosti ca. 350 m.

Glede na 20. člen pravilnika se lahko ugotovljeno območje daljinskega vpliva za konkretni poseg v naravo kadarkoli razlikuje od območja daljinskega vpliva posega v naravo iz Priloge 2 tega pravilnika, če to izhaja iz predhodnih ugotovitev na terenu, podrobnejših podatkov o izvedbi posega v naravo in iz drugih dejanskih okoliščin. Nuklearna elektrarna Krško za delovanje svojih hladilnih sistemov uporablja savsko vodo. Naprava ima 9 iztokov, preko katerih se odpadne vode odvajajo v reko Savo. Poleg daljinskega vpliva opredeljenega s Pravilnikom na območju polmera 2000 m, je tako možen tudi daljinski vpliv dolvodno po reki Savi.

Za nameravani poseg je bil izdelan Dodatek za presojo sprejemljivosti vplivov na varovana območja za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. naloge: 1456-20 VO, oktober 2021, dopolnitev januar 2022, po javni razgrnitvi maj 2022, AQUARIUS d.o.o. Ljubljana, Cesta Andreja Bitenca 68, 1000 Ljubljana, v katerem je predpostavljeno, da območje daljinskega vpliva dolvodno po reki Savi lahko sega do 8 km dolvodno od iztokov iz Nuklearne elektrarne Krško, kjer je reka Sava razglašena za Natura 2000 območje POO Spodnja Sava (SI3000304).

Ministrstvo je, skladno s prvim odstavkom 61. člena ZVO-1, ki določa, da ministrstvo vlogo za izdajo okoljevarstvenega soglasja in osnutek odločitve o okoljevarstvenem soglasju pošlje ministrstvu in organizacijam, ki so glede na nameravani poseg pristojne za posamezne zadeve varstva okolja ali varstvo ali rabo naravnih dobrin ali varstvo kulturne dediščine, in jih pozove, da v 21 dneh od prejema vloge podajo mnenje o sprejemljivosti nameravanega posega, zaprosilo za mnenja:

- Upravo Republike Slovenije za jedrsko varnost, Litostrojska cesta 54, 1000 Ljubljana;
- Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Tobačna ulica 5, 1000 Ljubljana;
- Zavod za ribištvo Slovenije, Spodnje Gameljne 61a, 1211 Ljubljana – Šmartno;
- Ministrstvo za zdravje, Direktorat za javno zdravje, Štefanova ulica 5, 1000 Ljubljana;
- Direkcijo Republike Slovenije za vode, Mariborska cesta 88, 3000 Celje;
- Agencijo Republike Slovenije za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana.

Ministrstvo je dne 7. 12. 2021 prejelo mnenje od Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost, Litostrojska cesta 54, 1000 Ljubljana (v nadaljevanju URSJV) št. 3570-13/2020/27 z dne 7. 12. 2021. URSJV je ob pregledu Poročila o vplivih na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d. o. o., št. 100820-dn, oktober 2021, dopolnitev 8.11.2021, E-NET OKOLJE d. o. o. ugotovila, da so v poročilu vsebine v zvezi z jedrsko varnostjo in varstvom pred ionizirajočimi sevanji obravnavane zadovoljivo. URSJV je v nadaljevanju podala pozitivno mnenje z naslednjim pogojem:

»Upravljavalec elektrarne mora stalno spremljati pojave ekstremnih vremenskih dogodkov in jih podrobno analizirati. V primeru, da učinki ekstremnih vremenskih dogodkov presežejo projektne osnove struktur, sistemov ali komponent elektrarne, je treba na osnovi analize izvesti potrebno nadgradnjo teh struktur, sistemov ali komponent ali jih zaščititi pred učinki takšnih ekstremnih pojavov. V obdobjih, ki ne presegajo časa med dvema zaporednima občasnim varnostnim pregledoma, je treba z globinsko analizo ovrednotiti kumulativni vpliv ekstremnih vremenskih pojavov vključno s kombinacijo takih dogodkov.«

V zvezi s citiranim pogojem, ki ga je ministrstvo vključilo v izrek tega okoljevarstvenega soglasja URSJV pojasnjuje, da poročilo o vplivih na okolje obravnava vpliv ekstremnih vremenskih dogodkov in podnebnih sprememb na varnostne vidike posega (poglavje 5.6.1.2); da vpliv posega in celotni vpliv z vidika vpliva podnebnih sprememb na poseg v času obratovanja, poročilo o vplivih na okolje ocenjuje kot (3) - nebitven vpliv, zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov, ki jih NEK že izvaja in jih bo moral izvajati tudi v času podaljšanega obratovanja. Med temi ukrepi sta za ohranitev jedrske varnosti elektrarne posebej pomembna naslednja:

- strukture, sistemi in komponente elektrarne so dimenzionirani na ekstremne vremenske dogodke in meteorološke parametre z visokim nivojem konzervativnosti,
- občasni varnostni pregled, ki se izvaja vsakih 10 let, vključuje globinsko analizo vpliva ekstremnih vremenskih dogodkov na varnost elektrarne.

Na osnovi podnebnih sprememb, ki jih poročilo o vplivih na okolje prognozira za čas do konca podaljšane obratovanja NEK, se lahko poveča pogostost ali učinek ekstremnih vremenskih pojavov in mora zato NEK posebej skrbno spremljati take dogodke ter jih podrobno analizirati ter zagotoviti primerno ukrepanje, tako kot je izpostavljeno v pogoju v izreku mnenja URSJV. Osnova za obravnavo ekstremnih dogodkov in projektiranje struktur, sistemov in komponent elektrarne na ekstremne vremenske dogodke so zahteve Pravilnika o dejavnih sevalne in jedrske varnosti (Uradni list RS, št. 74/16 in 76/17 – ZVISJV-1)), predvsem v prilogi 1, poglavje 5.

URSJV v nadaljevanju mnenja predlaga določene tehnične popravke poročila o vplivih na okolje oz. podaja predloge za pojasnila. Prav tako URSJV predlaga popravke osnutka okoljevarstvenega soglasja glede na ugotovljene pomanjkljivosti, kar je ministrstvo v celoti upoštevalo.

Ministrstvo je dne 7. 12. 2021 prav tako prejelo mnenje Ministrstva za zdravje, Direktorat za javno zdravje, Štefanova ulica 5, 1000 Ljubljana št. 354-108/2018-24 z dne 6. 12. 2021 s prilogo Mnenjem po 61. členu ZVO-1 o sprejemljivosti nameravanega posega z vidika vplivov na zdravje ljudi za nameravan poseg: podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, ki ga je pod št. 354-142/2018-7 (256) dne 6. 12. 2021 pripravil Nacionalni inštitut za javno zdravje, Center za zdravstveno ekologijo, Trubarjeva cesta 2, 1000 Ljubljana (v nadaljevanju NIJZ). NIJZ na podlagi podatkov, navedenih v predloženi dokumentaciji meni, da je nameravani poseg z vidika vplivov na zdravje ljudi sprejemljiv. Iz mnenja nadalje izhaja, da poročilo o vplivih na okolje ustrezno obravnava vplive na okolje, ki lahko imajo vpliv na zdravje ljudi in navaja dodatne omilitvene ukrepe, ki so potrebni za varovanje zdravja ljudi. Rezultati preveritve pričakovanih vplivov na okolje, ki jih bo povzročila izvedba posega in imajo lahko vpliv na zdravje in počutje ljudi, so pokazali, da spremembe posameznih sestavin okolja (kakovost zunanjega zraka, obremenjenost okolja s hrupom, kakovost površinskih in podzemnih voda, oskrba s pitno vodo, ravnanje z odpadki, ravnanje z odpadnimi vodami, elektromagnetna sevanja, svetlobno onesnaževanje) ob upoštevanju dodatnih omilitvenih ukrepov navedenih v poročilu o vplivih na okolje, najverjetneje ne bodo takšni, da bi pomembneje vplivali na zdravje ljudi.

NIJZ v mnenju podaja opombo, da se mnenje ne nanaša na vplive obravnavanega posega na zdravje ljudi povezane z radioaktivnim sevanjem ne glede na medij (zrak, voda, tla, odpadki) in ne glede na to ali gre za fazo gradnje, obratovanja ali razgradnje ali za jedrsko nesrečo vezano na poseg podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let. Mnenje v zvezi z vplivi radioaktivnega sevanja na zdravje ljudi bodo podale za to pristojne institucije z ustreznimi pooblastili.

Ministrstvo je dne 8. 12. 2021 prejelo mnenje št. 3562-0380/2021-6 z dne 8. 12. 2021, ki ga je pripravil Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Območna enota Novo mesto, Adamičeva ulica 2, 8000 Novo mesto (v nadaljevanju ZRSVN).

ZRSVN je podal naslednje strokovno mnenje v postopku presoje sprejemljivosti posega v okviru izdaje okoljevarstvenega soglasja, na podlagi določil 101. e člena Zakona o ohranjanju narave – uradno prečiščeno besedilo (Uradni list RS, št. 96/04 – ZON-UPB2, s spremembami; v nadaljevanju ZON) in 4. odstavka 40. člena Pravilnika o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja v skladu s 1. odstavkom 61. člena ZVO-1:

A. Ugotovitev o ustreznosti in skladnosti dodatka za varovana območja k poročilu o vplivih na okolje: po pregledu gradiva ZRSVN ugotavlja, da predmetno podaljšanje obratovalne dobe NEK ne posega na območja Natura 2000 in tudi ne na zavarovana območja, prav tako je tudi izven območja neposrednega vpliva. Znotraj območja daljinskega vpliva posega se nahajata območji Natura 2000 POO Vrbinja in POO Spodnja Sava. POO Spodnja Sava je od kompleksa NEK sicer oddaljena ca. 8 km, vendar je bilo ocenjeno, da potencialni vplivi lahko sežejo tako daleč.

Gradivo ima zato priložen dodatek za varovana območja, za katerega po pregledu ZRSVN ugotavlja, da je pripravljen ustrezno in skladno z zakonodajo in omogoča presojo. Iz priloženega Dodatka izhaja naslednji ključni povzetek: Potencialni vpliv NEK na reko Savo predstavljajo emisije snovi in toplote. Za

omilititev vpliva toplotnega onesnaževanja bo morala NEK še naprej upoštevati določila okoljevarstvenega dovoljenja (glede emisij v vode). Ob upoštevanju določil okoljevarstvenega dovoljenja bistvenega vpliva tudi ob podaljšanju obratovanja NEK ZRSVN ne pričakuje. Dodatni omilitveni ukrepi niso potrebni, NEK pa mora zagotavljati izvajanje vseh ukrepov za preprečevanje čezmernih obremenitev zaradi odvajanja odpadnih voda v reko Savo, kar bo zagotavljalo, da bodo parametri odpadnih vod tudi v prihodnje pod mejnimi vrednostmi, določenimi v okoljevarstvenem dovoljenju (temperatura reke Save po premešanju s hladilno vodo iz NEK ne preseže naravne temperature Save za več kot 3 °C).

ZRSVN v nadaljevanju izpostavlja naslednje priporočilo kot tehnično dopolnitev dokumentacije, in sicer, da naj se v gradivu jasno prikaže t.i. Točka popolnega premešanja, kjer temperatura reke Save po premešanju s hladilno vodo iz NEK ne preseže naravne temperature Save za več kot 3 °C, saj po pregledu dokumentacije ZRSVN ugotavlja, da ni eksplicitno prikazana.

Ministrstvo je pripombo upoštevalo, tako da je določilo koordinate točke popolnega premešanja.

B. Ugotovitev o sprejemljivosti vplivov posega na varovana območja:

Na podlagi pregleda gradiva ZRSVN ugotavlja, da poseg podaljšanje obratovalne dobe NEK ne bi bistveno vplival na varovana območja, njihovo celovitost in povezljivost, v kolikor se upoštevajo že izdani pogoji v okviru izdanih okoljevarstvenih dovoljenj in vodnih soglasij.

ZRSVN je nadalje podal še naslednje strokovno mnenje na podlagi določil 117. člena ZON:

A. Ugotovitev o ustreznosti in skladnosti poročila o vplivih na okolje:

Po pregledu gradiva ZRSVN ugotavlja, da predmetni poseg podaljšanje obratovalne dobe NEK direktno ne posega na območja naravnih vrednot, ekološko pomembno območje in habitate zavarovanih živalskih in rastlinskih vrst ter habitatnih tipov. Predvideni potencialni vplivi so vezani predvsem na emisije snovi in toplote v reko Savo, kar gradivo ustrezno naslavlja. ZRSVN ocenjuje, da samo podaljšanje obratovalne dobe ne bi imelo bistvenega vpliva na varovana območja, v kolikor se upoštevajo že izdani pogoji v okviru izdanih okoljevarstvenih dovoljenj in vodnih soglasij.

Po pregledu gradiva poročila o vplivih na okolje ZRSVN ocenjuje, da je pripravljen ustrezno in skladno z zakonodajo. Poglavje 7. v poročilu o vplivih na okolje opredeljuje ukrepe za preprečevanje, zmanjševanje in izravnavanje opredeljenih pomembnih škodljivih vplivov na okolje, ki za podaljšanje obratovanja NEK kot pomembne izpostavljajo upoštevanje vseh ukrepov, ki izhajajo iz že podanih soglasij, dovoljenj in predpisov. 8. poglavje iz poročila o vplivih na okolje pa opredeljuje spremljanje stanja dejavnikov in ukrepov za zmanjšanje vplivov.

B. Ugotovitev o sprejemljivosti vplivov posega na naravo:

Na podlagi pregleda gradiva ZRSVN ugotavlja, da poseg podaljšanje obratovalne dobe NEK ne bo bistveno vplival na naravne vrednote, ekološko pomembna območja, habitate zavarovanih vrst in zavarovane habitatne tipe. Ker je poseg predviden v okviru obstoječega kompleksa in delovanja NEK in ker ne predvideva povečanja vplivov na okolje glede na trenutno stanje in ker že obstoječe obratovanje predvideva ukrepe za zmanjšanje vplivov na okolje, ZRSVN ne pričakuje pomembnega vpliva na funkcionalne lastnosti ekološko pomembnega območja, zato ocenjuje, da je poseg sprejemljiv ob upoštevanju že izdanih okoljevarstvenih soglasij in dovoljenj.

Ministrstvo je dne 13. 12. 2021 prejelo mnenje od Zavoda za ribištvo Slovenije, Sp. Gameljne 61a, 1211 Ljubljana – Šmartno št. 4204-61/2016-7 z dne 13. 12. 2021 (v nadaljevanju ZZRS). Iz mnenja ZZRS izhaja, da so vsebine s področja sladkovodnega ribištva, varstva rib in njihovih habitatov v poročilu o vplivih na okolje (E-net okolje d.o.o., Ljubljana, oktober 2021) ustrezno obravnavane in upoštevane; da je v poročilu navedeno, da ima na ribe največji negativen vpliv temperaturni maksimum v poletnih mesecih, saj lahko pride do zmanjšane vsebnosti kisika v vodi ali pri zelo visokih temperaturah celo do pregretja organizmov; da je zaradi negativnega vpliva visokih temperatur vode na ribe pomembno, da se omilitveni ukrepi, ki se nanašajo na hlajenje vode, strogo upoštevajo. Iz mnenja nadalje izhaja, da je s stališča ribištva nameravani poseg ob upoštevanju vseh omilitvenih ukrepov v poročilu o vplivih na okolje ter osnutku okoljevarstvenega soglasja sprejemljiv.

Ministrstvo je dne 15. 12. 2021 prejelo mnenje od Agencije Republike Slovenije za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana z dne 15. 12. 2021 (v nadaljevanju ARSO). Iz mnenja ARSO izhaja, da je v poročilu o vplivih na okolje (E-NET OKOLJE d.o.o., št. dokumenta 100820-dn, Ljubljana, oktober 2021, dopolnitev 8.11.2021) področje tal obravnavano celovito in strokovno ter v skladu z Uredbo o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave (Uradni list RS, št. 36/09,40/17 in 44/22-ZVO-2); da je bilo za potrebe ugotavljanja obstoječega stanja in kakovosti tal na območju predvidenega posega predloženo poročilo »Poročilo o stanju tal na lokaciji nameravane gradnje SFDS za Nuklearno elektrarno Krško d.o.o.« (TALUM INŠTITUT, raziskava materialov in varstvo okolja, d.o.o., št. dokumenta 360/220, Kidričevo, 29.07.2020; v nadaljevanju besedila Stanje tal) v sklopu katerega je bilo na lokaciji NEK izvedeno vzorčenje tal za potrebe določitve potencialne onesnaženosti tal. Na podlagi Stanja tal je ARSO ugotovila, da tla na območju NEK niso prekomerno onesnažena in da vrednosti parametrov nevarnih snovi v tleh ne presegajo mejnih imisijskih vrednosti glede na določila Uredbe o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96 in 41/04 – ZVO-1). Iz mnenja ARSO nadalje izhaja, da se obseg nameravanega posega nanaša izključno na nadaljnje obratovanje NEK za 20 let, s 40 na 60 leti oz. od leta 2023 do leta 2043, z obstoječimi obratovalnimi karakteristikami in ne predvideva gradnje novih objektov ali naprav, ki bi spreminjale fizične lastnosti NEK. ARSO je tako po navedbah iz priložene dokumentacije ugotovila, da predvideni poseg ne obravnava gradnje objektov ali kakršnihkoli posegov v tla. Glede na vsa predstavljena dejstva je podala mnenje, da v kolikor bo nosilec nameravanega posega med gradnjo in v času obratovanja postopal v skladu z ukrepi za preprečitev, zmanjšanje ali odpravo negativnih vplivov na okolje in zdravje ljudi, ki so navedeni v poročilu o vplivih na okolje ter veljavno zakonodajo, je nameravani poseg z vidika vplivov na tla sprejemljiv.

ARSO je v mnenju prav tako podala pripombe na poglavja poročila o vplivih na okolje, ki se nanaša na opis obstoječega kemijskega stanja površinskih voda glede na ugotovljene nepravilnosti v navedbah. Iz mnenja ARSO izhaja, da so v poglavju 4.1.4. Površinske vode (tabele 27, 28 in 29) pravilno povzete ocene kemijskega stanja površinskih voda iz Načrta upravljanja voda na vodnem območju Donave za obdobje 2022-2027; da je v poglavju 4.4.4. Kakovost in količine površinskih voda ter njihova uporaba, komentar o stanju Vodnega telesa pripravljen glede na obdobjo oceno 2009-2013, in ga je potrebno dopolniti glede na obdobjo oceno na osnovi podatkov monitoringa v obdobju od 2014 – 2019; da je to pomembno, ker je potrebno vpisati ocene kemijskega stanja v zadnjem časovnem obdobju, v katerem je slabo kemijsko stanje v bioti določeno zaradi presegevanja okoljskega standarda kakovosti za živo srebro in bromirane difeniletire. Iz mnenja nadalje izhaja, da je potrebno v okviru poglavja 5.3.1. Vplivi na vode, 5.3.1.1 Obratovanje posodobiti glede na obdobje ocene 2014-2019; da je kemijsko stanje vodnih teles površinskih voda za Načrt upravljanja 2022-2027 na tem območju dobro za matriks voda, ocene za matriks biota ter matriks biota in voda skupaj pa je slabo; da je potrebno ocene stanj navajati natančno in enako v vseh poglavjih; da je potrebno navedbe v poročilu o vplivih na okolje popraviti glede na ocene ekološkega in kemijskega stanja voda za Načrt upravljanja 2022-2027 na tem območju; da v poglavju 4.4.3 Kakovost in količine podzemnih voda ter njihova uporaba ni eksplicitno navedena ocena kemijskega stanja podzemne vode za NUV III; je pa ustrezno povzeto stanje za vodno telo Krške kotline za obdobje 2009-2020, prav tako stanje na objektih v bližini NEK (Vrbina in Stari grad) za obdobje 2006-2020. V mnenju je ARSO nadalje podala predlog, da se v poglavju 4.1.4. Površinske vode doda tabela z rezultati ekološkega stanja po posameznih elementih kakovosti za obdobje 2014-2019 za VT Sava Krško-Vrbina, VT Sava Boštanj-Krško in VT Sava mejni odsek.

Ministrstvo je dne 24. 12. 2021 prejelo prav tako mnenje od Direkcije Republike Slovenije za vode, Mariborska cesta 88, 3000 Celje št. 35019-46/2021-9 z dne 23. 12. 2021 (v nadaljevanju DRSV), iz katerega izhaja, da so vsebine s področja vpliva nameravanega posega na vodni režim in stanje voda primerno obdelane; da dejansko ne gre za izvedbo dodatnih posegov znotraj obstoječega kompleksa NEK Krško, temveč nadaljevanje obratovanja ob upoštevanju vseh predpisanih pogojev in izdanih okoljskih in vodnih dovoljenj; da je nosilec nameravanega posega pridobil tudi podaljšanje vodnega dovoljenja s strani DRSV za rabo vode za tehnološke namene – hladilne vode, s katerim je bilo podaljšano vodno dovoljenje iz leta 2039 na 2051. Iz mnenja DRSV tako izhaja, da je nameravani poseg

z vidika vpliva na vodni režim in stanje voda sprejemljiv, ob upoštevanju vseh predvidenih zaščitnih ukrepov, določenih v dopolnjenem poročilu o vplivih na okolje.

Ministrstvo pojasnjuje, da navedba glede podaljšanja vodnega dovoljenja do leta 2051 ni povsem pravilna, saj ima veljavnost do 7. 9. 2051 samo vodno dovoljenje izdano za vodnjak SPW006 BB2. Vodno dovoljenje za vodnjake Zah-1/19, Jug-1/19 in Vzh-1/19 ima veljavnost do 31. 10. 2050, medtem ko se veljavnost vodnega dovoljenja za odvzem iz vodotoka Sava na lokaciji z Gauss-Krügerjevimi koordinatami Y= 540294, X= 88198, Z 150 m. n. m. na zemljišču s parc. št. 1246/6 k.o. 1321 Leskovec in iz vodnjaka na lokaciji z Gauss-Krügerjevimi koordinatami Y= 540269, X= 88045, Z 150,47 m. n. m. na zemljišču s parc. št. 1195/47 k.o. 1321 Leskovec, izteče 31. 8. 2039.

Ministrstvo je z dopisom št. 35428-4/2021-2550-23 z dne 15. 12. 2021 nosilcu nameravanega posega posredovalo poziv k predložitvi dokazov, in sicer poziv k opredelitvi do prejetih mnenj in k opredelitvi do ugotovitev upravnega organa.

Nosilec nameravanega posega je na poziv odgovoril dne 10. 1. 2022 s predložitvijo naslednje dokumentacije:

- Dopis »Druga dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, št. ING.DOV-007.22 z dne 10. 1. 2022;
- Poročilo o vplivih na okolje, Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. 100820-dn, oktober 2021, dopolnitev 8. 11. 2021, 10. 1. 2022, E-NET OKOLJE d.o.o., Linhartova cesta 13, 1000 Ljubljana;
- Dodatek za presojo sprejemljivosti vplivov na varovana območja za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. naloge: 1456-20 VO, oktober 2021, dopolnitev januar 2022, AQUARIUS d.o.o. Ljubljana, cesta Andreja Bitenca 68, 1000 Ljubljana.

Ministrstvo je po prejemu zgoraj navedene dokumentacije, ponovno z dopisom št. 35428-4/2021-2550-34 z dne 16. 2. 2022, zaprosilo za mnenje o sprejemljivosti nameravanega posega URSJV, ZRSVN in ARSO.

Ministrstvo je dne 28. 2. 2022 prejelo mnenje ARSO z dne 28. 2. 2022. ARSO je v mnenju opozoril še na nekatere tekstualne napake v poročilu o vplivih na okolje, ki jih je potrebno popraviti.

Ministrstvo je dne 9. 3. 2022 prejelo pozitivno mnenje št. 3570-13/2020/32 z dne 9. 3. 2022 s strani URSJV.

Ministrstvo je dne 16. 3. 2022 prejelo tudi mnenje ZRSVN št. 3562-0380/2021-9 z dne 16. 3. 2022. ZRSVN na podlagi pregleda gradiva ugotavlja, da nameravani poseg ne bo bistveno vplival na varovana območja, njihovo celovitost in povezljivost, v kolikor se upoštevajo že izdani pogoji v okviru izdanih okoljevarstvenih dovoljenj in vodnih soglasij. Iz mnenja nadalje izhaja, da nameravani poseg prav tako ne bo bistveno vplival na naravne vrednote, ekološko pomembna območja, habitate zavarovanih vrst in zavarovane habitatne tipe. Ker je nameravani poseg predviden v okviru obstoječega kompleksa in delovanja NEK in ker ne predvideva povečanja vplivov na okolje glede na trenutno stanje in ker že obstoječe obratovanje predvideva ukrepe za zmanjšanje vplivov na okolje, ZRSVN ne pričakuje pomembnega vpliva na funkcionalne lastnosti ekološko pomembnega območja, zato ocenjuje, da je nameravani poseg sprejemljiv ob upoštevanju že izdanih okoljevarstvenih soglasij in dovoljenj.

Po ugotovitvi, da je nosilec nameravanega posega posredoval popolno dokumentacijo, je bil skladno z 58. členom ZVO-1 javnosti zagotovljen vpogled v vlogo za pridobitev okoljevarstvenega soglasja, poročilo o vplivih na okolje in osnutek odločitve o okoljevarstvenem soglasju. Z javnim naznanilom številka 35428-4/2021-2550-31 z dne 15. 2. 2022 je bila namreč javnost na spletnih straneh ministrstva ter na sedežu Upravne enote Krško, Cesta krških žrtev 14, 8270 Krško in Občine Krško, Cesta krških žrtev 14, 8270 Krško obveščena o vseh zahtevah iz drugega odstavka 58. člena ZVO-1. Javnosti je bilo v skladu s tretjim odstavkom 58. člena ZVO-1 omogočeno dajanje mnenj in pripomb 30 dni od roka

določenega v javnem naznanilu, to je od 22. 2. 2022 do 22. 3. 2022.

Ministrstvo je na svoj naslov prejelo mnenja in pripombe (prejeta na podlagi 58. člena ZVO-1), ki jih, v skladu s petim odstavkom 61. člena ZVO-1, navaja v nadaljevanju tega okoljevarstvenega soglasja ter tudi, kako je ta mnenja in predloge upošteval pri odločitvi. Ministrstvo ob tem pojasnjuje, da je zaradi lažje sledljivosti v nadaljevanju uporabljene kratice zapisalo tudi v Prilogo 1, ki je sestavni del tega okoljevarstvenega soglasja:

1. Predlog po vzpostavitvi geotehničnega monitoringa za vodenje evidence o stanju geomehanskih lastnosti materiala v protipoplavnem nasipu NEK in tal pod nasipom ter hidroloških in hidrogeoloških lastnosti ožjega območja NEK:

s pomočjo geotehničnega monitoringa protipoplavnega nasipa NEK se na podlagi merjenja geomehanskih karakteristik materiala, ki je vgrajen v nasip - tako v zasičenem kot nezasičenem stanju, kontinuirno preverja stabilnost nasipa. V fazi gradnje nasipa je material v nenasičenem stanju oziroma v stanju optimalne vlage. S časom se lahko nasičenost materiala v nasipu ali poveča (npr. z infiltracijo vode iz okolja (padavine ali poplave)), ali zmanjša (npr. z intenzivnim izhlapevanjem). Geomehanske lastnosti materiala v nasipu se zaradi nekontrolirane porazdelitve vlažnosti in sukcije prav tako spreminjajo (slabšajo), kar privede do padca strižnih trdnosti materiala in ob ekstremnih pogojih do porušitve. Stalno spreminjanje lastnosti materiala v nasipu, ki so posledica ponavljajočih se nihanj pornih tlakov vode in sukcije, je pomembno tako pri optimizaciji načrtovanja zemeljskih nasipov kot tudi pri dolgoročnem zagotavljanju ustrezne funkcionalnosti nasipa. Kontinuiran monitoring geomehanskih in hidroloških lastnosti tal lahko pravočasno pokaže na kritično interakcijo med materiali v nasipu in atmosferskimi in ostalimi vplivi na napetostno stanje in posledično na stabilnost nasipa. Program terenske instrumentacije (monitoringa) je sestavljen iz podrobnega spremljanja sukcije in ustrezne volumetrične vsebnosti vode znotraj nasipa ter meteoroloških podatkov na mikrolokaciji, vključno z laboratorijskim preverjanjem lastnosti vgrajenega materiala. Smiselna je:

- postavitve meteorološke postaje (meritve padavin in temperatur) v neposredni bližini,
- vgradnja piezometrov do 3 m pod koto podtalnice v območju nasipa,
- vgradnja tenziometrov v območje nasipa,
- vgradnja inklinometrov do kote 1 m pod dnom nasipa,
- izvedba laboratorijskih geomehanskih preiskav nasipnega materiala (odvzem karakterističnih vzorcev v različnih nivojih nasipa, na različnih lokacijah).

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve odgovora NEK (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), ugotavlja, da se geomehanske lastnosti materiala nasipov ob Savi in Potočnici zaradi cikličnega spreminjanja vlažnosti s časom ne morejo tako poslabšati, da bi bila ogrožena funkcionalnost nasipov.

Pred prvo rekonstrukcijo nasipov so bile v letu 2010 opravljene geološke in geomehanske preiskave obeh nasipov, ki so ugotovile sestavo savskega nasipa iz peščenega proda ter nasipa ob Potočnici iz dolomitnega drobljenca, peščenega melja, meljastega peska in drobnozrnatega, zaglinjenega proda. Savski nasip je na vodni strani tesnjen z 10 - 30 cm plastjo slabo prepustnega peščenega melja, nasip ob Potočnici pa dodatne tesnitve nima. Navedeni peščeni in prodnati materiali niso podvrženi staranju zaradi cikličnih vplivov vlaženja in sušenja, kar je dokazalo tudi dobro stanje nasipov po več kot 30 letih obratovanja.

V mnenju omenjena sukcija se pojavlja le pri drobnozrnatih zemljinah (zrnavost od mivke navzdol) in praviloma vpliva tako, da z naraščanjem sukcije do neke mere narašča tudi strižna trdnost. (vir: Likar, B., Fifer Bizjak, K.: Meritve deformacijsko trdnostnih parametrov zemljin za odlagališče radioaktivnih odpadkov; Razprave 6. posvetovanja slovenskih geotehnikov, Lipica, 14. - 15. junij 2012, SloGeD). V protipoplavnih nasipih NEK je delež tako drobnih frakcij za pojav sukcije premajhen.

Pri obeh rekonstrukcijah nasipov (leta 2011 in 2018) so se uporabili materiali z enakimi karakteristikami (sestava, granulacija) kot za obstoječi del nasipa, čemur je bila posvečena posebna pozornost pri kontroli materialov in nadzoru izvedbe.

Krona nasipa ob Savi je med kotama 161,20 in 157,20 (pri jezcu NEK), krona nasipa ob Potočnici pa na koti 159,90 (nad to koto je še 0,5 m dodatnega parapetnega zidu). Pred izgradnjo HE Brežice je bil zaradi zaježitve z jezom NEK srednji nivo podzemne vode vzdolž savskega nasipa med kotama 151,00 in 149,50, po zaježitvi s HE Brežice pa je med kotama 152,50 in 150,50 (Necessary Technical Measures for Suppression of Side Effects of Brežice HPP Construction on Krško NPP, Revision C; IBE d.d., september 2015, dokument IBBR---3G1803C - Enclosure 2.1-2). To pomeni, da podzemna voda in njeno nihanje nastopajo le v temelju nasipov, kjer je to prisotno že desetletja.

Zaradi dimenzioniranja nasipov na pretok Save Q_{10000} prihaja do polne omočenosti nasipa (ne zgolj s padavinami) le zelo redko in še to le do omejene višine. Pri merodajnem pretoku PMF (ki je 1,75-kratnik do sedaj najvišjega zabeleženega pretoka na Savi v Krškem) znaša varnostna višina do krone nasipa še najmanj 75 cm, kar pomeni, da bi bila na koti gladine precejna pot dolga vsaj 5 m, pri čemer je trajanje visokovodnega dogodka omejeno na največ nekaj ur. To pomeni, da bi tudi v primeru eventualnega pojava šibkejšega mesta v nasipu bila izpostavljenost preboju zelo kratka in omejena. Nivo vode Q_{100} pa se pojavlja nekaj metrov pod krono obeh navedenih nasipov.

Glede na navedene strokovne argumente in trende hidroloških pretokov reke Save ministrstvo predlogu po vzpostaviti dodatnega geotehničnega monitoringa za vodenje evidence o stanju geomehanskih lastnosti materiala v protipoplavnem nasipu NEK in tal pod nasipom ter hidroloških in hidrogeoloških lastnosti ožjega območja NEK ni sledilo in ga ni upoštevalo.

2. Dodatna pojasnila in stališča izdelovalcev strokovnih podlag (Določitev točke mešanja hladilne vode NEK s savsko vodo po izgradnji HE Brežice; št. IBRTM-A200/071 (IBE, november 2012), Necessary Technical Measures for Suppression of Side Effects of Brežice HPP Construction on Krško NPP, rev.C (Potrebni tehnični ukrepi za sanacijo vplivov HE Brežice na NEK, revizija C), IBBR-A200/037-6 (IBE, september 2015), Verifikacija in morebitne dodatne analize povratnih tokov v profilu NEK po vzpostavitvi zaježitve HE Brežice, IBBR-B056/289A (IBE, april 2019), Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij; št. IBXXT2-A200/066C (IBE, februar 2020) v zvezi s tremi sklopi pogojev, ki jih vsebuje osnutek okoljevarstvenega soglasja, in sicer:

2.1. Meritev pretoka Save na jezcu NEK:

pred začetkom obratovanja HE Brežice je NEK izvajala meritev gladine Save v točki Sava 2 gorvodno od jezcu, iz česar se je ob poznavanju lege zapornic jezcu NEK ter fizičnih modelskih rezultatov hidravlike struge Save izračunal pretok Save. Po vzpostavitvi zaježitve HE Brežice je bila dotodanja točka meritve pretoka Sava 2 opuščena iz enakega razloga, kot je bila v bazenu Vrhovo opuščena vodomerska postaja Radeče: zaradi zaježitve odnos med koto gladine in pretokom ni več enoznačen, ista koto gladine namreč lahko ob različnih legah zapornic HE Brežice pomeni različne pretoke v reki. Elaborat v okviru IDP HE Brežice z naslovom Necessary Technical Measures for Suppression of Side Effects of Brežice HPP Construction on Krško NPP, rev.C, IBBR-A200/037-6 (IBE, september 2015) je v zvezi z meritvijo pretoka za potrebe obratovanja NEK ugotovil, da:

izračun pretoka Save na dosedanji način ne bo več mogoč. Zaradi lege v akumulaciji nobena meritev na osnovi merjenja vodostajev ne zagotavlja pravega podatka o pretoku. Podatek o pretoku se bo zagotavljal iz sistema monitoringa pretokov v verigi HE na spodnji Savi (MOSS). Sistem je že v celoti vzpostavljen na HE Arto-Blanca in HE Krško, kjer je možno predhodno kontrolirati njegovo ustreznost. Načelen dogovor je, da bodo podatki o pretokih HE Krško v bodoče merodajni za obratovanje NEK. Kot dodatna kontrola in podvojitev meritve se je v profilu tik dolvodno od HE Krško preučila dodatna ASFM (Acoustic Scintillation Flow Meter) meritev pretoka, ki je opisana v dokumentu IBBR---3G1832 (Priloga E-15). Oprema na podlagi te tehnologije bi bila lahko nameščena na kateri koli od spodnjesavskih HE, vendar je bilo v zaključku presoje odločeno, da ni potrebna. Identičen sistem meritve pretoka in temperature bo vzpostavljen na HE Brežice. Ker na območju bazena HE Brežice ni večjih pritokov, bo s primerjavo meritev HE Krško in HE Brežice

možna zelo kakovostna kontrola podatkov. Navedeni predlog je bil upoštevan v postopku umeščanja HE Brežice v prostor ter formaliziran z dogovorom med HESS in NEK o zagotavljanju potrebnih podatkov za obratovanje NEK ter njihovi izmenjavi med HESS in NEK. S tem se je NEK vključila v enoten sistem meritev pretoka Save, ki temelji na detekciji gladin (za pretok preko prelivnih polj) in dejanskih pretokov (za pretok skozi turbine) na vseh hidroelektrarnah na spodnji Savi. Takšen način meritev pretoka je v danih pogojih najnatančnejši in tudi univerzalen, saj omogoča pravilno meritev za celoten razpon pretokov Save od minimalnih do najmanj Q_{10000} . Opisana meritev pretoka Save je od avgusta 2017 naprej vzpostavljena tako na HE Krško kot na HE Brežice. Zaradi različnega principa meritev je v preteklosti prihajalo do razlik med meritvami pretokov državne hidrološke mreže in NEK, česar po uvedbi enotnega sistema meritev na HE ni več. Zaradi fiksnih pogojev profilov HE je takšna meritev tudi časovno stabilna in ne zahteva pogostih preverjanj stabilnosti prereza, kot je to primer pri naravnih merskih profilih. S sodobnimi tehnologijami je meritev pretoka na jezu NEK sicer možno izvajati, vendar ima jez NEK zaradi zagotavljanja obratovalne zanesljivosti in jedrske varnosti svojo specifiko, ki je bila že večkrat obravnavana v hidrodinamičnih analizah. Zadnja je bila v letu 2020 Verifikacija in morebitne dodatne analize povratnih tokov v profilu NEK po vzpostavitvi zajezitve HE Brežice, IBBR-B056/289A (IBE, april 2019), ki je za ekstremno nizke pretoke Save ugotovila možnost povratnega toka hladilne vode CW v gorvodni smeri preko jezu NEK, zaradi česar je bilo v takšnih situacijah za preprečitev pojava predlagano selektivno spuščanje zapornic NEK. Takšen ukrep pomeni dodatno komplikacijo hidravlične slike in nezanesljivost tudi najnatančnejših akustičnih ali optičnih meritev v razmerah nizkih pretokov, ko je točna določitev pretoka Save še posebej pomembna.

Obstoječi sistem meritev pretokov Save na HE Krško je po mnenju pripombodajalca natančen, zanesljiv in kontroliran, zato zagotavlja ustrezen kakovosten vhodni podatek za obratovanje NEK. Vzpostavljena je tudi meritev na jezu HE Brežice, na območju pretočne akumulacije pa ni večjih pritokov, ki bi vplivali na pretok Save. Dodatna meritev pretoka Save na jezu NEK po oceni pripombodajalca ni smiselna, saj po njegovem mnenju ne daje dodatnih podatkov niti z vidika hidrološkega monitoringa Save, niti z vidika nadzora obratovanja jezu NEK, ki je v sedanjem stanju praktično neaktiven.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve odgovora NEK (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), ugotavlja, da NEK že zagotavlja izvajanje trajnih meritev pretoka Save na jezu NEK (kadar jez NEK obratuje). NEK je pojasnil, da se v primeru, ko HE Brežice ni v obratovanju, zaradi česar je v funkciji jez NEK, meritve pretoka izvajajo na posameznih prelivnih poljih tega jezu. Meritve pretoka na prelivnih poljih P1 do P6 se merijo posamično, skupni pretok vodotoka (kot ga zahteva četrti odstavek 31. člena Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15, 44/22-ZVO-2, 75/22 in 157/22)) pa predstavlja vsota pretokov P1 do P6. Iz pojasnila NEK tudi izhaja, da meritev pretoka temelji na upoštevanju nivoja reke Save, položaja posamezne zapornice (podlivanje pod zapornico, prelivanje čez zapornice), vpliva spodnje vode, itd. Glede na navedeno, ministrstvo predlogu pripombodajalca glede nesmiselnosti meritve pretoka Save na jezu NEK ni sledilo in ga ni upoštevalo, ampak je določilo meritev.

2.2. Točka popolnega premešanja:

obveznost določitve točke popolnega premešanja (TPP) je izšla iz Uredbe o državnem prostorskem načrtu na območju hidroelektrarne Brežice (Uradni list RS št. 50/12 in 96/13), ki v 38. členu določa ureditve in obveznosti, povezane z delovanjem NEK, v 19. alineji 52. člena (Ukrepi za ohranjanje narave) pa eksplicitno zahteva: »Temperatura vode se v točki mešanja ne sme dvigniti za več, kolikor je predpisano v upravnih dovoljenjih NEK, in ne sme preseči mejne dopustne vrednosti, predpisane v upravnih dovoljenjih NEK«. Iz tega razloga je bila izdelana študija Določitev točke mešanja hladilne vode NEK s savsko vodo po izgradnji HE Brežice; št. IBBRTM-A200/071 (IBE, november 2012), iz katere pripombodajalec povzema nekaj ključnih izhodišč in rezultatov ter dodaja pojasnila, ki se nanašajo na zahteve za dejansko uporabo tako določene točke.

IZHODIŠČA IN REZULTATI ANALIZ

Pred izgradnjo pretočne akumulacije Brežice je bila TPP okvirno določena v bližini starega železniškega mostu v Brežicah. Določitev je bila izvedena na podlagi meritev v naravi in laboratoriju, zato je veljala le za določene pretoke. Z izgradnjo hidroelektrarne Brežice so bile pričakovane drugačne razmere za disperzijo toplote kot v reki, zato se je zahtevala strokovna podlaga, ki bi poleg TPP predvsem prikazala bodoče toplotne razmere na mešalnem območju v pretočni akumulaciji Brežice. Mešalno območje je območje, na katerem se izvaja začetna disperzija onesnaženja oz. toplote. To je tako imenovano »žrtvovano območje«, kjer se lokalno dopušča, da so vodni standardi preseženi. Mešalno območje sega od točke izpusta odpadne vode v vodno telo do točke popolnega premešanja. Slovenska in evropska zakonodaja dopuščata obstoj mešalnih območij, vendar ne predpisujeta, na kakšen način se ta območja določajo. Navedena študija (IBE, 2012) je na osnovi aktualnega ekspertnega znanja in z uporabo 3D hidrodinamičnega in advekcijskodisperzijskega modela določila novo arbitrarno TPP za pogoje po zgrajeni pretočni akumulaciji Brežice. V zaključkih je bilo predlagano, da se za točko popolnega premešanja privzame točko v spodnji vodi HE Brežice, kjer naj se tudi vrši kontinuirana meritev rečne temperature. Ta meritev se izvaja v okviru monitoringa HE Brežice od začetka obratovanja objekta (avgust 2017). V študiji se je izvedla tudi primerjava takratnega obstoječega in bodočega (po zaježitvi) toplotnega stanja v Savi za prirastke rečne temperature (glede na vstopno temperaturo Save gorvodno od NEK) in za premešanost. Izmerjeni prirastki temperature Save za takrat obravnavano obdobje september 2010 so bili dosti višji kot tisti, ki so bili v podobnih točkah dobljeni pri simulaciji bodočega stanja za stratifikacijsko intenziven primer AVG63 (pretok Save 63 m³/s, temperatura Save 20,3°C, meteorološke razmere povprečnega avgusta). Ob upoštevanju dejstva, da so vremenski pogoji pri primeru AVG63 bolj toplotno obremenjujoči in da je pretok vsaj dvakrat nižji od povprečnega aprilskega, je bilo ugotovljeno, da bo bodoče (zajezeno) stanje z vidika temperaturnega prirasta Save dolvodno od NEK boljše od obstoječega. Premešanost v obdobju september 2010 je bila primerjana z računskim primerom APR (pretok Save 247 m³/s, temperatura Save 10,4°C, meteorološke razmere povprečnega aprila), saj so si pretoki in meteorološke razmere podobni. Ugotovljeno je bilo, da bo v bodočem stanju in v primerljivih točkah, premešanje boljše kar za 20–30 %. Glede na gornje ugotovitve je bilo sklenjeno, da se z izgradnjo bazena HE Brežice toplotne razmere v Savi ne poslabšujejo. V študiji za določitev TPP (IBE, 2012) opravljene analize kažejo, da je zajezeno stanje Save za odvajanje hladilne vode pogosto bolj ugodno od nezajezenega, kar je bilo dodatno potrjeno v okviru študije Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij; št. IBXXT2-A200/066C (IBE, februar 2020). V tej študiji je bilo med drugim analizirano dogajanje v zelo vročem obdobju 18. – 27.7.2019. Takrat je na odseku med iztokom CW NEK (če bi se vsa voda iz NEK trenutno popolnoma premešala s Savo) in iztokom HE Brežice glede na izmerjene vrednosti prišlo do upada temperature Save v višini -0,54°C. To pomeni, da je na odseku bazena Brežice dolvodno od NEK prišlo do negativnega toka toplote iz Save, ki je eliminiral 18 % iz NEK izpuščene toplote. Tovrstni hladilni učinek akumulacij v ekstremnih toplotnih situacijah je bil sicer že upoštevan pri obravnavi variantnih rešitev izpusta NEK v akumulacijo Brežice (IBE in FGG, 2006), vendar se je z analizo meritev poletja 2019 prvokrat pokazal v realnosti. V rezultat po navedbah pripombodajalca ne obstaja dvom tudi zato, ker se je v obravnavanem obdobju 10 dni ob takratnem povprečnem pretoku Save 78 m³/s voda v akumulaciji izmenjala ca. 4x. To pomeni, da je pojav vztrajal skozi 4 cikle polnjenja in praznjenja bazena Brežice, pri čemer je bilo to v celotnem poletju 2019 obdobje najbolj enakomernega in tudi najhitrejšega naraščanja rečne temperature v celotni verigi HE. Z vidika zahteve po uveljaviti TPP kot kontrolne točke za obratovanje NEK pa je vseeno treba opozoriti, da takšen mehanizem ohlajanja akumulacije ni enoznačen, ker je odvisen od množice naravnih parametrov. Zato je računsko določanje temperature TPP edino zanesljivo in univerzalno. Zaradi navedenih računskih in eksperimentalnih dokazov ob dovoljevanju gradnje in obratovanja pretočne akumulacije Brežice ni prišlo do spremembe Okoljevarstvenega soglasja za NEK. Sprememba je po drugi strani predlagana v postopku podaljšanja obratovanja NEK do leta 2043, zato v nadaljevanju pripombodajalec podaja dodatna pojasnila.

DODATNA POJASNILA

NEK zajema reko Savo za hlajenje sistemov in struktur iz merilnega mesta M1 s temperaturnim merilcem uporovnega tipa (PT 100), ki ima visoko natančnost in hitro odzivnost. Ta meritev se nahaja tik pred vtočnim kanalom za odvzem reke Save. Izhodna temperatura NEK se meri na iztočnem kanalu CW v reko Savo, prav tako s temperaturnim merilcem uporovnega tipa.

Temperatura točke popolnega premešanja se nato določa računsko na podlagi merjenih temperatur vtoka in iztoka, ter pretokov odvzema iz reke Save. Zaradi strogih omejitev prirasta temperature Save in s tem povezanih velikih vplivov na obseg in stabilnost proizvodnje NEK je ta metodologija najbolj natančna ter edina zanesljiva in nedvoumna. To je veljalo za stanje prosto tekoče reke dolvodno od NEK in zaradi razlogov, naštetih v nadaljevanju, še toliko bolj velja za zajezeno stanje.

Naravno ogrevanje/ohlajanje akumulacije: med izpustom vode iz NEK in predlagano lokacijo TPP prihaja v vseh meteoroloških in hidroloških razmerah do dodatnih naravnih vplivov, ki povzročajo prehajanje toplote med vodo in atmosfero in ki spreminjajo dejanski delež vpliva iz NEK dovedene toplote v TPP. Gre za:

- a. globalno kratkovalovno sevanje sonca
- b. dolgovalovno sevanje ozračja
- c. dolgovalovno sevanje vodnega telesa
- d. konvekcijo
- e. evaporacijo (kjer ima veliko vlogo veter)

Vseh teh vplivov ni možno v realnem času upoštevati pri interpretaciji meritve, zato bi se lahko v TPP pokazalo povečanje toplotne obremenitve NEK, kar bi pomenilo potrebo po neutemeljenem zmanjševanju proizvodnje NEK. Po drugi strani bi npr. ob močnem vetru in veliki izgubi energije zaradi evaporacije meritev v TPP lahko dopuščala povečanje obremenitve iz NEK.

Toplotna stratifikacija pretočne akumulacije: stratifikacijo je v realnem času nemogoče kvantificirati, saj se ves čas spreminja, tako preko dneva kot tudi vzdolž bazena. Odvisna je od več parametrov: atmosferskih razmer, oddaljenosti od izpusta NEK, lege morebitnih aktivnih zapornic jezov NEK, ipd. Zelo pomemben rezultat stratifikacije je dodatno intenzivno sproščanje toplote iz površinskega sloja vode v atmosfero, kar je verjetno glavni razlog za že potrjen dober hladilni učinek zajezitve HE Brežice v ekstremnih poletnih razmerah (IBE, 2020).

Časovni zamik meritve v TPP: v času najnižjih pretokov Save, ko je tipično tudi toplotna obremenitev Save največja, potuje voda od profila pregrade NEK do HE Brežice in torej do TPP tudi več kot 2 dneva, kar bi pomenilo, da se prilagajanje proizvodnje NEK izvaja z dvodnevni zamikom glede na dejansko stanje vstopajoče vode.

Na podlagi izvedenih strokovnih utemeljitev v okviru zaključenega postopka umestitve HE Brežice v prostor in podanih dodatnih obrazložitvah pripombodajalec smatra, da je dosedanja metodologija določanja temperature v TPP z njenim izračunom na podlagi meritev najustreznejša in v vseh razmerah enako pravilna. Redukcija kriterija za obratovanje NEK na eno samo meritev v TPP, ki ne bi nujno odražala dejanskega vpliva NEK, bi bila po njegovi oceni z vidika obratovanja NEK ter vpliva na okolje slabša rešitev od sedanje.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo pojasnjuje, da je vsebinsko enako stališče kot pripombodajalec podal tudi nosilec nameravanega posega v dokumentu z naslovom »Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami. Naknadno pa je nosilec nameravanega posega v izjavi št. ING.DOV-460.22 z dne 23. 12. 2022 predlagal, da se točka popolnega premešanja – namesto na makrolokaciji starega jeklenega mostu v Brežicah določi na mestu podslapja HE Brežice, kjer pride fizično do popolnega premešanja. Navedel je tudi, da so na lokaciji dolvodnega levobrežnega krilnega zidu HE Brežice s koordinato $e = 545686,070$ in $n = 84534,008$, določeno v sistemu D96/TM, že vzpostavljeni pogoji za izvajanje trajnih in on-line meritev.

Ministrstvo glede na navedeno pojasnjuje, da je delno sledilo predlogu pripombodajalca, tako da je ohranilo izračun, dodatno pa je določilo kontrolno meritev v točki popolnega premešanja Save in

odpadnih vod iz NEK, pri čemer je njeno koordinato določilo na predlog nosilca nameravanega posega, kar je podrobneje pojasnjeno v obrazložitvi točke II./1.9. izreka okoljevarstvenega soglasja.

2.3. Kriterij za vklop hladilnih stolpov:

delovanje hladilnih stolpov NEK je metoda ohlajanja medija, ki odvaja toploto iz glavnega kondenzatorja. Medij se zaradi upoštevanja omejitev, ki so podana v Okoljevarstvenem dovoljenju, po potrebi dodatno ohladi pred izpustom v reko Savo. Iz Okoljevarstvenega dovoljenja izhaja najvišja temperatura medija pred izpustom 43°C, hkrati pa je potrebno zagotavljati da prirast temperature reke Save v dnevnem povprečju ne preseže 3°C. Prirast temperature je ob nižjih pretokih reke Save višji, kar v praksi pomeni vklop hladilnih stolpov NEK pri pretokih reke Save pod približno 100 m³/s. Zlasti med zimskimi meseci se pogosto izkaže, da je prirast temperature nižji od omejitve (< 3°C) tudi pri pretokih reke Save 90 m³/s ali celo manj, zato je pogojevanje delovanja hladilnih stolpov NEK neposredno s pretokom reke Save tehnično neupravičeno oziroma neprimerno ter energetsko neučinkovito. Delovanje hladilnih stolpov NEK namreč pomeni večjo lastno električno porabo NEK reda velikosti nekaj MW in posledično manj oddane energije v omrežje, pri čemer so hidroelektrarne sočasno že zgolj na nekaj deset odstotkih zmogljivosti (reda velikost približno 10 MW). Omejitev $\Delta T = 3^\circ\text{C}$ se dosledno spoštuje, kar dokazuje dolgoletni monitoring. Dodatna omejitev, da bi hladilne stolpe vključevali pri pretokih, nižjih od 100 m³/s, bi pomenila, da se limita ΔT s 3°C implicitno spušča na neko nižjo vrednost. To po mnenju pripombodajalca ni logično in ekonomsko, niti ni okoljsko upravičeno.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo ugotavlja, da je enako stališče kot pripombodajalec podal tudi nosilec nameravanega posega v dokumentu z naslovom »Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami. Ministrstvo pojasnjuje, da je upoštevalo navedbe pripombodajalca in stališče nosilca nameravanega posega in izločilo dosednji pogoj iz osnutka okoljevarstvenega soglasja, ki je določal, da je treba hladilne stolpe vključiti, ko je pretok Save izmerjen gorvodno od odvzema savske vode za NEK, manjši od 100 m³/s. Ministrstvo je ukrep oz. pogoj spremenilo tako, da iz njega sedaj izhaja zahteva, da mora NEK vključiti obratovanje hladilnih stolpov, tako da izpolnjuje zahteve: a) da dnevno povprečje emisijskega deleža oddane toplote iz NEK v točki popolnega premešanja Save in odpadnih vod iz NEK (ob upoštevanju kumulative vseh iztokov odpadnih vod iz NEK), izračunano za dnevno povprečje vsakokratnih dejanskih pretokov (vodotoka in odpadnih vod) ne presega mejnega emisijskega deleža oddane toplote, ki znaša 1 in b) da dnevna povprečna temperatura reke Save v točki popolnega premešanja ne presega 28°C in da se reka Sava v točki popolnega premešanja ne segreje za več kot 3°C nad svojo naravno temperaturo, izmerjeno na odvzemu savske vode za NEK. Ukrep oz. pogoj vključuje tudi zahtevo po vodenju lastne evidence obratovanja hladilnih stolpov.

3. Focus, društvo za sonaraven razvoj, Trubarjeva cesta 50, 1000 Ljubljana (v nadaljevanju Focus) navaja, da bi poročilo o vplivih na okolje moralo obravnavati tudi razgradnjo objekta. Poročilo o vplivih na okolje v točki 1.7.3. (str. 43) navaja, da ne obravnava razgradnje objekta, ker bo po programu razgradnje ta predmet »drugih upravnih postopkov s področja graditve objektov, jedrske varnosti in varstva okolja«. Te aktivnosti, povezane z opustitvijo posega naj bi bile podrobneje opredeljene v poglavju 2.18. (str. 114), kjer pa je le ponovljena citirana trditev, ne da bi bilo podrobneje obrazloženo, kateri postopki s področja graditve objektov, jedrske varnosti in varstva okolja bodo izvedeni posebej za razgradnjo jedrskega objekta.

Focus se nadalje sklicuje na določila Uredbe o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave, ki v 2. členu določa, da so predmet poročila opis in analiza nameravanega posega v okolje v času njegove izvedbe, trajanja, razgradnje in prenehanja v odnosu do okolja, v katero se umešča. Focus navaja, da je, glede na starost NEK, predmetni postopek presoje vplivov na okolje edini postopek presoje vplivov v povezavi z NEK in podaljšanje njenega delovanja logično vključuje tudi zaključek njenega delovanja, zato ni nobenega razloga, da bi bilo poročilo o vplivih na okolje pripravljeno v nasprotju z navedenim 2. členom predmetne uredbe. Focus

nadalje navaja, da poročilo o vplivih na okolje tudi ne navaja, kateri bodo postopki glede razgradnje, ki bi bili pravna podlaga za tako obravnavo ter nadalje, da iz podrobnejše preučitve postopkov s področja graditve objektov, jedrske varnosti in varstva okolja izhaja:

- Zakon o varstvu pred ionizirajočim sevanjem in jedrski varnosti (ZVISJV-1) v 18. členu določa, da organ pristojen za jedrsko varnost izda dovoljenje med drugim tudi za »upravljanje in razgradnjo sevalnega jedrskega objekta«. 109. člen podrobneje določa dovoljenje v primeru začetka in razgradnje jedrskega objekta. Glede na veljavni zakon se tako lahko pričakuje, da bo URSJV za razgradnjo izdala posebno dovoljenje, ki pa po tem zakonu ne vključuje presoje vplivov na okolje, saj se ta po zakonu izrecno zahteva le za umestitev jedrskega objekta v prostor (95. člen).
- Gradbeni zakon (GZ) se uporablja tudi za poseg, ki predstavlja rušenje objekta. Odstranitev objekta zakon definira kot »izvedbo del, s katerimi se odstranijo, porušijo ali razgradijo vsi nadzemni in podzemni deli objekta;« (28. točka 3. člena). Iz 4. člena izhaja, da za odstranitev gradbeno dovoljenje ni potrebno, 5. člen pa določa, da se »odstranitev objekta lahko začne na podlagi prijave začetka gradnje« (drugi odstavek). Iz navedenega sledi, da za rušitev objekta kot del razgradnje gradbeno dovoljenje ne bo potrebno, torej po tem zakonu ne bo izdano posebno dovoljenje. Na podlagi tretjega odstavka 5. člena pa je odstranitev treba izvesti skladno s predpisi, s katerimi se podrobneje določijo bistvene in druge zahteve, in drugimi predpisi. Focus zaključuje, da na podlagi tega postopka ne bo potrebno izvesti presoje vplivov na okolje, ta bi se izvedla le, če bi šlo za izdajo integralnega gradbenega dovoljenja, kar pa ni primer.
- Zakon o varstvu okolja (ZVO-1) je relevanten v delu, ki se nanaša na presojo vplivov na okolje, zato je vprašanje, ali je izrecno za dejanje razgradnje jedrskega objekta potrebno izvesti presojo vplivov na okolje. Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje obravnava posege s področja jedrske energije v Prilogi 1 točka D.II in določa da je za »Jedrske objekte in druge jedrske reaktorje, vključno z njihovo demontažo ali odstranitvijo« obvezno izvesti presojo vplivov na okolje. Pri teh opredelitvah pa Focus navaja, da se je treba opirati na opredelitev ZVISJV-1, ki je smiselno skladna navedenemu določilu uredbe. Ta v 95. členu govori o presojah vplivov na okolje v zvezi z umeščanjem jedrskega objekta in sicer določa, da je za umestitev jedrskega objekta v prostor treba izvesti celovito presojo vplivov na okolje in presojo vplivov na okolje (prvi odstavek). Nadalje pa podrobneje opredeljuje le celovito presojo vplivov na okolje in v šestem odstavku določa, da je treba v okoljskem poročilu ovrednotiti vse dejavnike, ki lahko vplivajo na jedrsko in sevalno varnost objekta med njegovo obratovalno dobo in razgradnjo in vpliv zaradi obratovanja ali razgradnje objekta na prebivalstvo in okolje, za odlagališče pa tudi vpliv po njegovem zaprtju. Glede na navedeno Focus zaključuje, da je treba pri umeščanju jedrskega objekta zajeti in presojati tudi vplive razgradnje objekta.

Ker pri NEK presoja ni bila nikoli narejena in je presoja vplivov na okolje za podaljšanje delovanja prva presoja, podaljšanje samo pa vključuje tudi konec delovanja, Focus meni, da je glede na navedeno potrebno v presojo vplivov vključiti tudi razgradnjo NEK skladno z 2. členom Uredbe o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave in zaključuje, da navedeni opisani postopki »s področja graditve, jedrske varnosti in varstva okolja« ne dajejo nobene pravne podlage za izključitev razgradnje iz presoje.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da gre v navedenem primeru za že obstoječo jedrsko elektrarno, ki se ji spreminja obdobje obratovanja. Opustitev posega oz. prenehanje obratovanja v poročilu o vplivih na okolje je opredeljeno kot prenehanje rednega obratovanja jedrske elektrarne, pri čemer:

- ni več proizvodnje električne energije,
- jedrsko gorivo ni več v reaktorju, ampak je to varno shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo in/ali v suhem skladišču za izrabljeno gorivo (IG).

V času opustitve posega se postopek razgradnje jedrskega objekta še ni začel, niti se niso pričele študije zanj.

V tem obdobju (opustitve) je še vedno treba zagotavljati nadzor nad jedrskimi materiali in zagotavljati aktivno hlajenje jedrskega goriva v bazenu.

Ministrstvo nadalje pojasnjuje, da je v skladu s točko D Energetika, D.II Jedrska energija, D.II.1 Priloge 1 Uredbe o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, presoja vplivov na okolje obvezna za jedrsko elektrarno in druge jedrske reaktorje, vključno z njihovo demontažo ali odstranitvijo^{13*}. Ob tem je v opombi 13 navedeno: Jedrske elektrarne in drugi jedrski reaktorji prenehajo biti take naprave, ko so s proizvodne lokacije trajno odstranjeni vse jedrsko gorivo in drugi radioaktivni onesnaženi elementi.

Prav tako Konvencija o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Espoo) in Zakon o ratifikaciji Spremembe in Druge spremembe Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje (MPCVO-A) (Uradni list RS 46/98, in 105/13) v Dodatku I navaja dejavnosti, za katere se zahteva izvedba presoje vplivov na okolje. Seznam dejavnosti v Dodatku I v 2.b) točki vključuje jedrske elektrarne in druge jedrske reaktorje, vključno z demontažo ali razgraditvijo takih elektrarn ali reaktorjev (Odstavek 2(b)).

Razgradnja objekta pa ni predmet tega upravnega postopka. Jedrske elektrarne imajo določene specifikacije in v tem primeru gre za dva zaporedna postopka, ki jih je treba izvesti: Torej bo treba izvesti presojo vplivov na okolje za razgradnjo, preden se dovoli razgradnja, s čimer se strinja tudi NEK. Za razgradnjo objekta bo torej izveden drug postopek presoje vplivov na okolje, in sicer na podlagi točke D Energetika, D.II Jedrska energija, D.II.1 Priloge 1 citirane uredbe.

Presoja vplivov razgradnje NEK na okolje bo izvedena na podlagi končnega Programa razgradnje NEK. Program razgradnje NEK se redno posodablja z namenom uvajanja novih mednarodnih standardov, upoštevanja najsodobnejše tehnologije in razpoložljivih mednarodnih izkušenj. Po dokončni odločitvi, kdaj bo NEK prenehala obratovati, bo izdelan končni Program razgradnje, ki bo podlaga za presojo vplivov na okolje.

V skladu z zadnjo izdajo Programa razgradnje NEK (vir: 3rd Revision of the NPP Krsko Decommissioning Program, NIS Ingenieurgesellschaft mbH, Document No.: 4520 / CA / F 010640 5 / 07, June 2019) bo razgradnja potekala v dveh fazah.

V prvi fazi, po koncu obratovanja NEK, bo opravljena razgradnja energetskega dela NEK, tako da bodo iz vseh objektov, razen iz suhega skladišča, odstranjene radioaktivne snovi in s tem za večji del objektov in površin doseženo stanje, za katerega ne veljajo več zahteve za jedrske objekte (brown field). V obratovanju bo ostalo le suho skladišče ter objekti, sistemi in naprave, potrebni za obratovanje suhega skladišča (električno napajanje, varovanje, merjenje temperature, sevanja in vlažnosti in protipožarna zaščita).

V drugi fazi razgradnje bodo radioaktivne snovi odstranjene tudi iz suhega skladišča. Objekt suhega skladišča bo porušen, prav tako bodo porušeni tudi vsi preostali objekti na lokaciji NEK, s čimer bo dosežena popolna sanacija lokacije in možnost neomejene rabe (green field). Dodatno bo v naslednji reviziji Programa razgradnje NEK (4th Revision of the NPP Krško Decommissioning Program) obdelana opcija, pri kateri bi zgradba za ravnanje z gorivom (FHB) ostala na voljo za potrebe izvajanja popravil večnamenskih vsebnikov tudi še po razgradnji ostalih objektov NEK. Dejavnosti razgradnje se bodo začele izvajati po koncu obratovanja NEK v letu 2043 in bodo trajale do konca razgradnje suhega skladišča IG, ki bo po osnovnem scenariju delovalo do leta 2103, po občutljivostnem scenariju pa do leta 2075.

Glede na navedeno ter glede na dejstvo, da se mora presoja vplivov na okolje razgradnje NEK izvesti pred dokončnim prenehanjem obratovanja NEK, je ministrstvo v točki II./1.20 izreka tega okoljevarstvenega soglasja določilo ukrep, iz katerega izhaja, da mora NEK pripraviti končni Program razgradnje NEK s Poročilom o vplivih na okolje za razgradnjo in pričeti s presojami vplivov na okolje najkasneje 3 leta pred prenehanjem obratovanja.

Glede pripombe, da pri NEK presoja ni bila nikoli narejena in da je presoja vplivov na okolje za podaljšanje delovanja prva presoja, ministrstvo pojasnjuje, da je NEK začela komercialno obratovati leta 1983, t.j. dve leti pred sprejetjem prve Direktive Sveta z dne 27. junija 1985 o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje (85/337/EGS). Vendar je bila ne glede na to pred dovoljenjem pripravljena študija Presoja vplivov na okolje za NEK v Krškem, SEPO, Inštitut Jožef Štefan.

Nadalje iz evidenc ARSO in ministrstva izhaja, da je bila lokacija NEK trikrat predmet presoje vplivov na okolje in izdaje okoljevarstvenega soglasja, in sicer pri: gradnji objekta za dekontaminacijo

(okoljevarstveno soglasje k enotnemu dovoljenju za gradnjo št. 35405-04/99 z dne 26. 3. 1999); gradnji temelja s postavitvijo rezervnega transformatorja GT3 (okoljevarstveno soglasje k enotnemu dovoljenju za gradnjo št. 35405-81/00 z dne 1. 8. 2000) in gradnji objekta za suho skladiščenje izrabljenega goriva (gradbeno dovoljenje št. 35105-25/2020/57 z dne 23. 12. 2020).

4. Focus navaja, da bi presoja tveganja večjih nesreč morala opredeliti tudi posledice jedrske nesreče. Focus ugotavlja, da poročilo o vplivih na okolje v poglavju 5.18 (str. 332) opredeljuje vplive glede tveganja za okoljske in druge nesreče, poglavje 7.1.1.7 (str. 416) pa o ukrepih za preprečevanje, zmanjševanje in izravnavanje pomembnih škodljivih vplivov kar se tiče tveganja za okoljske in druge nesreče. Focus se nadalje sklicuje na Uredbo o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave, ki v tretjem odstavku 2. člena določa, da med dejavnike, glede katerih se presojuje vplivi posega, spadajo tudi pričakovani vplivi posega zaradi tveganja večjih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi, jedrskih nesreč ter naravnih in drugih nesreč, vključno s tistimi, ki jih povzročijo podnebne spremembe, če so ta tveganja povezana s posegom. Focus navaja, da je vpliv konkretno ocenjen kot nebistven vpliv (3); da to po tretjem odstavku 2. člena navedene uredbe pomeni, da je vpliv nebistven zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov; da ocena temelji na tehnično in administrativno izvedenem visokem nivoju varnosti delovanja NEK, ki je opisano v poročilu, po katerem je »možnost nesreče zmanjšana na minimalno možno raven«. Focus nadalje navaja, da je po Zakonu o varstvu okolja okoljska nesreča opredeljena kot »nenadzorovan ali nepredviden dogodek, ki je nastal zaradi posega v okolje in ima takoj ali kasneje za posledico neposredno ali posredno ogrožanje življenja ali zdravja ljudi ali kakovosti okolja«; da mora imeti vsaka jedrska elektrarna zagotovljeno visoko varnost obratovanja, pa kljub temu lahko pride do nesreče, saj gre za nenadzorovane ali nepredvidene dogodke, torej ne nadzorovano varno redno delovanje; da opredelitev, da je možnost nesreče zmanjšana na najmanjši možni nivo, ničesar ne pove o vplivih morebitne jedrske nesreče na dejavnike iz drugega odstavka 2. člena. Focus meni, da bi to moralo biti opredeljeno, zato, da se lahko vrednoti vpliv ravni tveganja jedrske nesreče na okolje. Focus še dodaja, da je, na podlagi nesreče v jedrski elektrarni Fukušima v letu 2011, ki je verjetno javnosti tudi »zagotavljala minimalno tveganje nesreče, tudi v povezavi s trajno prisotnimi potresi« v letu 2011, Japonska zaprla vse svoje jedrske reaktorje, v letu 2022 bo tudi Nemčija prenehala z obratovanjem svojih reaktorjev, v Švici (2016) in Italiji (2011) so na referendumu zavrnili gradnjo novih reaktorjev. Focus zaključuje, da je oceno tveganja tako težko oceniti kot nebistven vpliv, brez da se najprej sploh predstavijo vplivi morebitne jedrske nesreče.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da je v poročilu o vplivih na okolje v poglavju 5.18. obravnavano tveganje za okoljske in druge nesreče. Iz opisa je razvidno, da je tveganje za nesrečo v NEK izredno majhno. Zakaj je tveganje tako majhno, je razvidno iz poglavij 2.11 Sistemi za zagotavljanje varnosti, 2.12 Sistemi in naprave za preprečevanje in omilitvev neizgodb in 2.13 Razvrstitev stanj elektrarne, kjer so podrobno opisani sistemi za zagotavljanje varnosti, sistemi za preprečevanje in omilitvev neizgodb ter razvrstitev stanj elektrarne. NEK obratuje na podlagi obratovalnega dovoljenja (odločba - soglasje za začetek obratovanja NEK, Odločba Republiškega energetskega inšpektorata št. 31-04/83-5 z dne 6. 2. 1984, Odločba URSJV št. 39000-5/2006/17 z dne 13. 10. 2006 in št. 3570-8/2012/5 z dne 22. 4. 2013, in NPP Krško Updated Safety Analyses Report (USAR)), ki je neposredno povezano z varnostnim poročilom NEK in vsebuje vse pogoje in omejitve za varno obratovanje elektrarne. V varnostnem poročilu NEK so prav tako obdelani različni scenariji izrednih dogodkov. Skladno z zahtevami slovenske zakonodaje na področju jedrske varnosti nad NEK nenehno nadzor vrši URSJV. Izpolnjevanje in doseganje zastavljenih varnostnih zahtev je v jedrski industriji podvrženo utečenemu mednarodnemu in domačemu nadzoru v obliki raznolikih inšpekcij in ocenjevalnih mednarodnih misij. NEK redno ocenjujejo številne mednarodne misije, ki se osredotočajo na vse vidike obratovanja z največjim poudarkom na zagotavljanju jedrske varnosti. NEK ima veljavno, časovno neomejeno obratovalno dovoljenje in je tehnično zmožna obratovati vsaj do leta 2043, pod pogojem, da v skladu z veljavno zakonodajo vsakih 10 let opravi občasni varnostni pregled, ki ga potrdi URSJV. Obveza NEK je zagotavljanje vseh vidikov varnosti delovanja elektrarne.

Evropska komisija je po nesreči v Fukušimi marca leta 2011 izvedla stresne teste v vseh evropskih jedrskih elektrarnah. V okviru teh testov je NEK kot edina jedrska elektrarna v Evropi ostala brez priporočil, kar jo je uvrstilo na sam vrh evropskih elektrarn. Rezultati poročila so pokazali, da je NEK dobro načrtovana in grajena, ter skupaj z dodatno razpoložljivo opremo kaže visok nivo pripravljenosti za težke nesreče. NEK je opravila temeljito analizo izvenprojektnih nezgod ter pripravila in izvedla Program nadgradnje varnosti (v nadaljevanju PNV). PNV je bil potrjen s strani URSJV in obsega vrsto izboljšav ter dodatnih sistemov za obvladovanje izvenprojektnih nezgod. Po izvedenem PNV je NEK varnostno primerljiva z novejšimi tipi jedrskih elektrarn, ki se danes gradijo po svetu. Med pomembnejšimi varnostnimi posodobitvami je v izvajanju tudi projekt izgradnje suhega skladišča za izrabljeno gorivo. Sistem suhega skladiščenja omogoča, da bo izrabljeno gorivo predstavljeno v posebne vsebnike oziroma zabojnike, ki bodo zagotavljali pasivno hlajenje in ščitenje pred ionizirajočim sevanjem.

V poglavju 5.18 Vplivi tveganja za okoljske nesreče, 5.18.1 Obratovanje poročila o vplivih na okolje je navedeno, da NEK načrtuje in vzdržuje pripravljenost za primer izrednega dogodka v okviru koncepta zaščite in reševanja v Republiki Sloveniji in načel zagotavljanja jedrske varnosti elektrarne. NEK je pristojna in odgovorna za obvladovanje izrednega dogodka v okviru elektrarne.

Zagotavljanje pripravljenosti in obvladovanje izrednega dogodka v elektrarni je določeno v Načrtu zaščite in reševanja NEK (Načrt zaščite in reševanja ob izrednem dogodku (NZIR), rev. 38.). NZIR NEK ter načrti zaščite (usklajen z lokalnimi občinskimi in državnim načrtom zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči) in reševanja ob jedrski nesreči občin Krško, Brežice, regije Posavje in Republike Slovenije predstavljajo organizacijsko in funkcionalno celovit sistem, ki zagotavlja usklajeno obvladovanje izrednega dogodka v elektrarni in okolju ter med elektrarno in okoljem. Ukrepi, ki bi se v primeru izrednega dogodka izvajali v elektrarni, obsegajo operativno-tehnične ukrepe v tehnološkem procesu elektrarne, obveščanje javnosti, strokovnih in upravnih institucij o izrednem dogodku in predlaganje takojšnjih zaščitnih ukrepov za prebivalstvo, če bi bili potrebni, ter radiološke in druge zaščitne ukrepe na območju elektrarne.

NEK - obstoječa in po podaljšanju obratovanja - se ne uvršča med obrate manjšega ali večjega tveganja za okolje glede na določila Uredbe o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic (Uradni list RS, št. 22/16 in 44/22-ZVO-2). V poročilu o vplivih na okolje se tako ne obdeluje scenarije nesreč, kot izhaja iz citirane uredbe, temveč se presoja normalno obratovanje, ter se opiše morebitna tveganja za nesreče in ukrepe za preprečevanje nesreč. Možnost izrednega dogodka/nesreče je sicer obravnavana v poglavju 6.4 Čezmejni vplivi v primeru izrednega dogodka – nesreče poročila o vplivih na okolje, kjer so predstavljeni rezultati izračuna (Izračun doz na določenih razdaljah za primer projektne nezgode (DB) ali razširjene projektne nezgode (BDB) v Nuklearni elektrarni Krško« ("Calculation of doses at certain distances for Design Basis (DB) and Beyond Design Basis (BDB) accidents at NPP Krško" (No. FER-ZVNE/SA/DA-TR03/21-0), FER-MEIS, 2021) doz na določenih razdaljah za primer projektne nezgode (DB) ali razširjene projektne nezgode (BDB) v NEK ter monitoring v primeru nezgode z izpusti v ozračje. Iz prikazanih rezultatov je razvidno, da je učinkovita 30-dnevna doza za razširjeno projektno nezgodo (DEC-B) na razdalji 10 km od elektrarne 1,16 mSv in več kot dvakrat nižja od letne doze naravnega ozadja, ki je v Sloveniji okoli 2,5 mSv. Doza ščitnice (13,5 mSv) na razdalji 3 km od NEK je pod mejo (50 mSv za 7 dni), ki je z zakonom predpisana za jedno profilakso (Načrt zaščite in reševanja ob izrednem dogodku (NZIR), rev.38.). Referenčna raven za ukrepanje (zaklanjanje, evakuacija) ob izrednem dogodku je učinkovita doza 100 mSv (Uredba o mejnih dozah, referenčnih ravneh in radioaktivni kontaminaciji, Uradni list RS, št. 18/18., 27. člen). Ne glede na izračunane doze na meji območja 3 km, ki so pod mejo za izvedbo ukrepov, se bi v primeru obravnavanih nezgod (DBA in DEC-B) izvedla preventivna evakuacija prebivalstva v skladu s kriteriji za splošno nevarnost (EIP-17.001, Določitev stopnje nevarnosti, rev.6.).

Ministrstvo nadalje pojasnjuje, da se do pripombe glede stanja jedrskih reaktorjev po posameznih državah ne opredeljuje, ker to ni predmet tega upravnega postopka.

5. Focus navaja, da se okoljevarstveno soglasje za podaljšanje življenjske dobe NEK lahko izda za največ 10 let. Focus se sklicuje na poročilo o vplivih na okolje, v katerem je na str. 36 navedeno, da

NEK obratuje na podlagi časovno neomejenega obratovalnega dovoljenja, pod pogojem, da v skladu z veljavno zakonodajo vsakih 10 let opravi občasni varnostni pregled, ki ga potrdi URSJV. V poglavju 2.14.4 (str. 112) je dodatno navedeno, da je URSJV v letu 2012 z dvema odločbama (odločbi št. 3570-6/2009/28 in št. 3570-6/2009/32) potrdila in odobrila spremembe varnostnega poročila NEK, ki so tedaj omejevali obratovalno dobo na 40 let, kar je možnost delovanja NEK podaljšalo še za 20 let.

Focus navaja, da sistem izdajanja dovoljenj za jedrske objekte določa ZVISJV-1; da mora NEK v skladu z 20. členom tega zakona imeti dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti, v skladu s 109. členom tega zakona pa tudi dovoljenje za obratovanje; da morata obe dovoljenji vsebovati čas veljavnosti dovoljenja (137. člen), pri čemer 138. člen dovoljenja časovno omejuje na največ 10 let. Focus nadalje navaja, da ta člen določa tudi, da se dovoljenje lahko podaljša in da se za primer podaljšanja smiselno uporabljajo določbe, ki so s tem zakonom določene za izdajo dovoljenja.

Focus nadalje pojasnjuje, da je neskladnost obratovalnega dovoljenja z ZVIJS-1 nastala, ker je bil ZVIJS prvič sprejet leta 2002, NEK pa je začel delovati v letu 1983. Ob sprejemu zakona, ki je že takrat uredil sistem izdajanja dovoljenj in njihovo časovno omejenost, pa zakonodajalec ni uredil prehodnih določb, ki bi narekovale uskladitev dovoljenja NEK z zakonom. Ker iz okoljskega poročila izhaja tudi, da je bilo obratovalno dovoljenje za NEK spremenjeno z odločbo URSJV št. 3570-8/2012/5 z dne 22. 4. 2013, očitno URSJV tudi ob tej spremembi ni sledila določbam ZVISJV. Tako od sprejema ZVISJV naprej obstaja konflikt med dejanskim stanjem in normativnim okvirom, kar predstavlja tudi implicitno neenakost pred zakonom in je v nasprotju s 7. členom Konvencije o jedrski varnosti ter z Direktivo Sveta 2009/71 Euratom z dne 25. junija 2009 o vzpostavitvi okvira Skupnosti za jedrsko varnost jedrskih objektov, ki določata, da mora država pogodbenica/članica v normativnem okviru določiti sistem izdajanja dovoljenj. Sistem dovoljevanja je sicer vzpostavljen, vendar pa urejenost dejanskega stanja, ki naj bi ga zakon zajel, ni v duhu navedenih mednarodnih dokumentov, saj iz režima zakona izpušča edino jedrsko elektrarno v državi.

Iz navedenega izhaja, da je sporno tako časovno neomejeno obratovalno dovoljenje za NEK, kot tudi podaljšanje delovanja NEK za 20 let. Focus glede na navedeno zaključuje, da bi ministrstvo moralo ugotoviti, da se lahko obratovanje NEK podaljša le za 10 let, in temu prilagoditi tudi postopek presoje vplivov na okolje in okoljevarstveno soglasje.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da trenutno veljavna zakonodaja s področja varstva okolja ne določa, da se okoljevarstveno soglasje za podaljšanje obratovalne dobe NEK lahko oz. sme izdati samo za obdobje 10 let, ampak vnaša načelo celovitosti in je zato treba podaljšanje življenjske dobe v presoji vplivov na okolje obravnavati v vsem možnem obsegu, torej 20 let.

Ministrstvo nadalje pojasnjuje, da je upoštevalo pripombo na način, da okoljevarstveno soglasje za NEK ni brezpogojno, ampak vključuje potreben pogoj, da je vsakih 10 let potrebno izvesti občasni varnostni pregled (PSR – Periodic Safety Review) z izvedbenim akcijskim načrtom, ki bo zagotavljal, da bodo vsi vidiki jedrske varnosti vključno s pregledom stanja sistemov struktur in komponent z vidika procesov staranja na nivoju, ki bo zagotavljal varno obratovanje v naslednjem 10-letnem obdobju.

Časovno obdobje obratovanja NEK je predmet zakonskega urejanja na podlagi prejšnjega Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV) in sedanjega Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-1), za izvajanje katerega je pristojna URSJV. Obratovanje NEK je vsebinsko, dejansko in pravno omejeno na obdobje 10 let, saj mora NEK vsakih 10 let opraviti občasni varnostni pregled, s katerim se celovito ocenijo vsi vidiki jedrske in sevalne varnosti in tudi vplivi jedrske elektrarne na okolje. V kolikor bo URSJV odločila, da je bil občasni varnostni pregled uspešno in pozitivno izveden, bo NEK obratovala naslednjih 10 let, do naslednjega občasnega varnostnega pregleda. To pomeni, da je zakonodajalec v Republiki Sloveniji z ZVISJV-1, ki velja od 6. 1. 2018 dalje, uredil vsa vprašanja glede obratovalne dobe NEK.

6. Focus se, v zvezi s programom staranja, sklicuje na poročilo o vplivih na okolje, v katerem je v poglavju 2.16 (str. 114) zapisano: »Na podlagi vrste študij in analiz je URSJV z odločbo št. 3570-

6/2009/32 z dne 20. 6. 2012 potrdila, da je stanje opreme zaradi staranja v NEK ustrezno, ter da so pri tem zagotovljene vse varnostne rezerve in funkcije delovanja.« Focus navaja, da je pri tem problematično predvsem dejstvo, da je ta analiza stara 10 let, zaradi česar ni več aktualna in relevantna. Sploh ob upoštevanju dejstva, da je več kot eno leto po izdaji te odločbe, natančneje 8. 10. 2013, prišlo do poškodbe jedrskega goriva v NEK (vir: NEK (2013): Sanacija stanja na jedrskem gorivu NEK: https://www.nek.si/novice/novice/sanacija-stanja-na_jedrskem-gorivu-nek).

Focus nadalje navaja, da je URSJV v svojem letnem poročilu za leto 2013 takole povzela dogajanje: »Veliko pozornost javnosti so vzbudile poškodbe jedrskega goriva, za katere se je med jesenskim remontom izkazalo, da so obsežnejše kot je bilo pričakovano. Zaradi zahtevnega iskanja vzrokov in odprave posledic se je remont podaljšal za dva tedna. Nekaj dni po remontu pa se je elektrarna ponovno zaustavila zaradi napačno delujočega elektronskega dela novega sistema za meritev temperature primarne vode.« (vir: URSJV (2014): Razširjeno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2013 <https://podatki.gov.si/dataset/741e8bc6-201b-4752-a723-5d8d20b0b3f7/resource/fdec91ba-867b-4e3c-8cea-c8275e0c179a/download/lp2013razsirjeno.pdf>; str. ii).

V poročilu o vplivih na okolje je v poglavju 2.7.15 (str. 78) nadalje zapisano: »Vse misije (tudi OSART misija iz leta 2017) in pregled URSJV ter odločba, izdana v predhodno opisanem upravnem postopku, so pokazale skladnost programa staranja z mednarodnimi priporočili in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov.« Kljub navedeni trditvi, pa je med tematskim strokovnim pregledom (TPR) v skladu z 8.e členom Direktive 2014/87/EURATOM, opravljenim leta 2017, skupina za strokovni pregled kritizirala oz. opredelila kot področja za izboljšanje obseg struktur, sistemov in komponent, ki jih zajema program upravljanja staranja: Obseg programa upravljanja staranja se ne pregleduje redno in po potrebi posodablja v skladu z novim varnostnim standardom IAEA. Tudi upravljanje staranja reaktorske tlačne posode kaže pomanjkljivosti v primerjavi s stopnjo varnosti, ki jo za Evropo pričakujejo jedrski regulatorji EU, ki sodelujejo v ENSREG. V zvezi z nedestruktivnim pregledom tlačne posode reaktorja je skupina za strokovni pregled kritizirala dejstvo, da se v osnovnem materialu na ravni sredice reaktorja ne izvaja celovit nedestruktivni pregled za odkrivanje napak. Poleg tega je skupina za medsebojni strokovni pregled kritizirala tudi staranje upravljanja skritih cevovodov: v programu upravljanja staranja se rutinsko ne izvajajo pregledi varnostno pomembnih prebojev cevi skozi betonske konstrukcije. (vir: ENSREG (2018) European Nuclear Safety Regulators Group: 1st Topical Peer Review "Ageing Management", Country specific findings, oktober 2018, www.ensreg.eu/sites/default/files/attachments/hlg_p2018-37_161_1st_tpr_country_findings.pdf.) Poleg tega, je v poročilu Slovenian Technical Review Report on the Krško NPP Ageing Management Program Final Report (vir: URSJV (2017) Slovenian Technical Review Report on the Krško NPP Ageing Management Program Final Report: <https://www.ensreg.eu/sites/default/files/attachments/slovenia.pdf>), ki ga je leta 2017 pripravila URSJV, v zaključku zapisano: »Poleg tega ima NEK še nekaj dela, saj še niso izvedeni vsi tehnični izvedbeni postopki, ki izhajajo iz programov obvladovanja staranja.« (prevedeno iz angleščine; URSJV, 2017, str. 99). Med izvajanjem programa za obvladovanje staranja kablov je NEK odkrila nekaj lokaliziranih »vročih točk«, kjer je kabelski plašč kazal učinke toplotne degradacije. Kljub temu je bilo ugotovljeno, da je primarna izolacija v sprejemljivem stanju. NEK je zaključila prvi cikel obveznih inšpekcijskih pregledov obvladovanja staranja SN kablov (začetek 2010) in začela drugi cikel, kjer je poudarek na trendu rezultatov prvega cikla. Vse aktivnosti v skladu z zahtevami GALL [18] bodo zaključene pred prehodom na podaljšano življenjsko dobo obrata leta 2023.« (prevedeno iz angleščine; URSJV, 2017, str. 99). »Po drugi strani pa se priznava, da bi morala NEK v nekaterih primerih izboljšati koordinacijo in pregled nad delom zunanjih pogodbenih organizacij, saj ni bilo vedno dovolj časa in sredstev za podrobno preučitev in nadzor njihovega dela.« (prevedeno iz angleščine; URSJV, 2017, str. 100).

Focus navaja, da to pomeni, da do izvedbe te analize v letu 2017 še niso bili izvedeni vsi potrebni ukrepi in postopki, vezani na upravljanje staranja. Glede na to, da se poročilo o vplivih na okolje pri svoji argumentaciji naslanja na omenjeno poročilo iz leta 2017 ter na druga, ki so bila izvedena pred tem (recimo odločba URSJV iz leta 2012), Focus meni, da bi bilo potrebno v presojo vplivov na okolje

vkjučiti izsledke novjših raziskav in analiz oz. v primeru, da določeni postopki in ukrepi še niso bili izvedeni, te izvesti pred dokončno potrditvijo okoljskega poročila in izdajo okoljevarstvenega soglasja.

Focus nadalje navaja, da je na to vezana tudi problematična navedba v poročilu o vplivih na okolje v poglavju 2.7.15, na str. 78: »Poleg tega bo v letu 2021 NEK AMP program pregledan in ovrednoten v okviru IAEA misije pre-SALTO (Safety Aspects of Long Term Operation). Misija pre-SALTO bo temeljito pregledala programe nadzora staranja in njihovo izvajanje na podlagi standardov IAEA in najboljše mednarodne prakse. Celovito in sistematično pa se bo program staranja ovrednotil v sklopu tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3), skladno s programom, ki ga je odobrila URSJV z odločbo št. 3570-7/2020/22 z dne 23. 12. 2020.« Focus navaja, da ta del poročila nakazuje, da vse aktivnosti, vezane na upravljanje staranja, s tem pa tudi na podaljšanje obratovanja, še niso bile izvedene oz. v primeru, da so bile izvedene, njihovi izsledki in zaključki niso bili vključeni v pripravo okoljskega poročila; da je te izsledke raziskav, v kolikor so bile že izvedene, nujno potrebno vključiti v analizo o vplivih na okolje. Če pa še niso bile izvedene, pa jih je potrebno dokončati ter šele takrat izvesti ustrezno analizo o vplivih na okolje. Zgolj po izvedbi te analize se lahko poda ocena o upravljanju staranja, nova odločba URSJV glede ocene ustreznosti staranja NEK ter nanjo vezana ocena vpliva na okolje.

Vežano na izsledke zgoraj omenjenega poročila URSJV iz leta 2017, Focus še navaja, da bi morali tehnično stanje preveriti neodvisni strokovnjaki ter se posvetovati z realnimi izkušnjami in podatki staranja primerljivih reaktorjev. To velja zlasti za komponente v sredici, kot sta tlačna posoda reaktorja in primarni krog, ki med rednim obratovanjem niso zlahka dostopne, njihovo staranje pa v računalniških modelih morebiti ni ustrezno predstavljeno.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve pojasnil nosilca nameravanega posega (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), odgovarja, da je NEK leta 2012 izvedla projekt Aging management review (v nadaljevanju AMR), s katerim je organizirala procese, ki zagotavljajo, da bodo sistemi, strukture in komponente (v nadaljevanju SSK) v NEK sposobne zagotoviti svojo namensko funkcijo vsaj 60 let oz. da s procesi rednega pregledovanja in vzdrževanja ne bo prišlo do odpovedi teh namenskih funkcij. NEK je skladno z najvišjo svetovno prakso izvedla nadgradnjo oz. osvežitev teh analiz z zadnjimi odkritimi spoznanji in najnovejšimi zahtevami.

Poškodbe jedrskega goriva niso bile posledica neustreznega spremljanja staranja SSK. Prav tako poškodbe jedrskega goriva niso spremenile predpostavk oz. analiz, na podlagi katerih je bil opravljen AMR pregled in na podlagi katerega so pripravljene Programi staranja opreme. Jedrsko gorivo ne sodi v programe staranja, saj se periodično menjuje in je v reaktorju največ tri 18-mesečne cikle (večina jedrskega goriva je v reaktorju dva 18-mesečna cikla).

Med tematskim strokovnim pregledom (TPR), opravljenim leta 2017, skupina za strokovni pregled ni kritizirala trenutne prakse NEK, ampak je definirala področja za izboljšavo procesov. Nosilec nameravanega posega je vse naštete predloge obravnaval in pripravil akcijski načrt za izvedbo izboljšav, ki so relevantne za NEK.

NEK redno posodablja svoje programe staranja v skladu z internimi procesi posodobitve dokumentov. Programi so posodobljeni z informacijami ameriške regulative, mednarodnimi priporočili kot so IAEA, WENRA in na osnovi drugih raziskav na področju staranja. Program staranja opreme je živa aktivnost, ki spremlja mednarodne izkušnje in razvoj na področju staranja vse opreme. Tematska inšpekcija, izvedena na temo obvladovanja staranja, ni identificirala odstopanj. NEK ima za osnovni material reaktorske tlačne posode valjano pločevino ASME SA 533, Grade B, Class 1, ki ni dovzetna na pojav vodikovih kosmičev. To potrjuje tudi na novo pridobljeni WENRA dokument; Updated Report Activities in WENRA countries following the Recommendation regarding flaw indications found in Belgian reactors (November, 2017). NEK se je udeležila tudi delavnice, ki jo je PWROG (Pressurized Water Reactors Owners Group – Skupina lastnikov tlačnovodnih reaktorjev) organiziral na pobudo jedrskih elektrarn iz Evrope, ki so bile v preteklem letu vključene v ENSREG Topical Peer Review na temo izbranih poglavij iz Programa staranja opreme. NEK je

podrobno predstavila inšpekcijske zahteve, vezane na ultrazvočno (UT) kontrolo zvarov plašča, zgodovino izdelave posode, rezultate dosedanjih inšpekcij in predlagani odziv NEK na opredeljena področja za izboljšave. Glavni poudarek predstavitve je bil na dejstvu, da je v NEK plašč reaktorske tlačne posode iz materiala SA-533, ki ni dovzeten za vodikove kosmiče, kot je to v primeru kovanih ringov plašča iz materiala SA-508. Ob tem so prisotni udeleženci potrdili, da v materialu SA-533 ne pride do pojava vodikovih kosmičev.

NEK je pregledal vrsto vkopanih cevovodov ter penetracij v obstoječe zgradbe. Med izvedbo drugih modifikacij so bili obstoječi cevovodi odkopani, pregledani vizualno, ultrazvočno in z GWUT metodo. Rezultati testiranj so pokazali, da ni bistvenih degradacijskih mehanizmov staranja. Stanje cevovodov je ustrezno, kar je pokazala neodvisna študija Technatom, ki je primerjala svetovno prakso s prakso NEK. NEK redno izvaja inšpekcije cevovodov po periodi na 10 let.

Program staranja SSK je živ in stalno podvržen izboljšavam in nadgradnjam. S tem se zagotavlja najvišji nivo jedrske varnosti. Odločba URSJV št. 3570-6/2009/32 z dne 20.6.2012 je potrdila, da je stanje opreme zaradi staranja v NEK ustrezno in da so vse potrebne časovno omejene študije primerne. Od leta 2012 je program staranja konstanto podvržen nadgradnjam in novim znanstvenim ugotovitvam na področju staranja. Časovno omejene analize staranja (TLAA) zagotavljajo, da vse časovne omejitve omogočajo obratovanje SSK 60 let.

NEK skladno s slovensko zakonodajo ZVSIJV-1 izvaja periodične varnostne preglede, s katerimi dokazuje, da so procesi NEK (med njimi tudi obvladovanje staranja) posodobljeni iz najnovejšo svetovno prakso in zagotavljajo najvišji nivo jedrske varnosti.

Namen mednarodnih misij in občasnega varnostnega pregleda je, da zunanji pregledovalci pregledajo procese in predlagajo izboljšave. Vsaka misija predlaga izboljšave, ker je strmenje k odličnosti nenehno in konstantno. Izboljšave, ki izhajajo iz pre-SALTO misije so v teku, spremljanje teh pa izvaja URSJV, ki je tudi izdajalec obratovalnega dovoljenja NEK. Tretji občasni varnostni pregled je trenutno v teku in bo končan leta 2023. Preliminarni rezultati so pokazali, da večjih varnostnih odstopanj in negativnih ugotovitev ni. Rezultate občasnega varnostnega pregleduje in potrdi URSJV ter preverja vse spremembe in izboljšave, ki izhajajo iz potrjenega poročila o občasnem varnostnem pregledu.

Ministrstvo dodatno pojasnjuje, da je URSJV k nameravanemu posegu podala pozitivno mnenje št. 3570-13/2020/32 z dne 9. 3. 2022.

7. Focus meni, da je potresna varnost neustrezno naslovljena. Navaja, da je NEK edina jedrska elektrarna v Evropi, ki obratuje na seizmično aktivnem območju; da so v okoljskem poročilu upoštevane nekatere starejše študije in na podlagi zadnje analize potresne nevarnosti iz leta 2004 (PSHA 2004, horizontalni pospešek tal $PGA = 0,56$ g) je v poglavju 4.1.11 Potresna nevarnost (str. 176) podan zaključek: »V sklopu teh raziskav, ki so bile izvajane okvirno v zadnjih 10-ih letih, ni bil potrjen obstoj takih novih prelomov ali geoloških struktur, ki bi lahko ob potresu trajno deformirali površino lokacije (»capable faults«), oziroma ni prišlo do novih spoznanj, ki bi pomembno spremenila obstoječo oceno potresne nevarnosti lokacije NEK /271/, ki je bila izdelana v letih 2002-2004 po predhodnih 10-ih letih raziskav.« Te zaključke Focus jemlje kot problematične, iz razloga, ker naj bi bila v okoljskem poročilu predstavljena in uporabljena raziskava potresov PSHA 20014 postavljena pod vprašaj v več nedavnih študijah in publikacijah. Tako poročilo za Slovenijo Peer review country report: Stress tests performed on European nuclear power plants - Slovenia (vir: ENSREG (2012) European Nuclear Safety Regulators Group: Peer review country report - Stress tests performed on European nuclear power plants - Slovenia, april 2012, www.ensreg.eu/sites/default/files/Country%20Report%20SI%20Final.pdf) ugotavlja naslednje: V skladu z zahtevami in standardi ameriških jedrskih predpisov je bil za varno zaustavitev reaktorja v primeru potresa (Safe Shutdown Earthquake, SSE) določen največji vodoravni pospešek tal (v nadaljevanju: PGA) 0,3 g. Nove analize seizmičnega tveganja so privedle do povečanja predpostavljenih najvišjih vrednosti horizontalnega pospeška tal na 0,42 g leta 1994 in na 0,56 g leta 2004, kar je skoraj dvakrat več od prvotnih predpostavk (povzeto po ENSREG, 2012, str. 7-9).

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve pojasnil nosilca nameravanega posega (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), odgovarja, da vrednosti maksimalnih vodoravnih pospeškov, ki jih navaja Focus, niso med seboj primerljive količine, saj se lahko nanašajo na različna tla in na različne globine. PGA 0,3 g se nanaša na nivo temelja NEK, ki je 20 m pod površjem, medtem ko se 0,56 g (iz študije PSHA, 2004) nanaša na površje. PGA se z globino zmanjšuje. Zaradi tega trditev, da je vrednost PGA iz analize potresne nevarnosti iz 2004 skoraj dvakrat večja kot projektna vrednost PGA, ni točna.

NEK je projektirana potresno odporno. Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriški smernicami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek tal 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Ker maksimalni pospeški tal med potresom z globino padajo, se projektni maksimalni pospešek na globini temelja ne more neposredno primerjati z maksimalnim pospeškom tal na površju, ki izhaja iz verjetnostne analize potresne nevarnosti. Da bi se lahko primerjalo projektno potresno obtežbo NEK s potresno obtežbo iz verjetnostne analize potresne nevarnosti, je treba spekter enotne potresne nevarnosti na površju transformirati na nivo temelja. Takšna primerjava pokaže, da je spektralni pospešek za frekvenco 3,33 Hz iz spektra enotne potresne nevarnosti (PSHA, 2004), za približno 12 % nižji od pripadajoče vrednosti projektne spektralnega pospeška za 5 % dušenje. Na podlagi spektralnih pospeškov, ki so bolj neposredno povezani s potresnimi silami kot maksimalni pospešek tal, je bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospeški tal z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). Pri tej transformaciji je upoštevan tudi ugoden vpliv interakcije med konstrukcijo NEK in zemljino, saj se na ta način sipa precej energije. To kažejo tudi izračuni iz 2013, ki so pokazali, da so etažni spektralni pospeški zaradi potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na površju približno enaki ali manjši od originalnih vrednosti pospeškov za opremo z lastnimi frekvencami med 4 in 16 Hz, kamor se uvršča širši nabor varnostnih sistemov in opreme v NEK.

Navedbe, da je bila analiza potresne nevarnosti iz leta 2014, postavljena pod vprašaj v več nedavnih študijah in publikacijah, v poročilu o vplivih na okolje ni zaslediti. Terenske preiskave so se nadaljevale tudi po letu 2004, najintenzivneje pa v zadnjem desetletju. Trenutno je v izvedbi projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK, v okviru katerega je bil leta 2021 razvit nov neergodičen model gibanja tal za lokacijo drugega bloka jedrske elektrarne v Krškem oz. NEK. Novi neergodični model gibanja tal upošteva lokalne karakteristike potresov na osnovi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let, kar ima ugoden vpliv na rezultate verjetnostne analize potresne nevarnosti. Za bližnjo lokacijo NEK se je pokazalo, da se PGA in spektralni pospešek pri višjih frekvencah ter za dolge povratne dobe zmanjšajo glede na vrednosti, ki so določene s konvencionalnim modelom gibanja tal. Navedbe poročila o vplivih na okolje v poglavju 4.1.11 Potresna nevarnost (str. 176), ki so predmet vprašanja Focusa, se ne nanašajo na čas po 2004. Navedbe pomenijo, da iz preliminarnih rezultatov sledi, da v zadnjih 10-ih letih ni bil potrjen obstoj takih novih prelomov ali geoloških struktur, ki bi lahko ob potresu trajno deformirali površino lokacije (zmožni prelomi oz. »capable faults«), oziroma ni prišlo do novih spoznanj, ki bi pomembno spremenila obstoječo oceno potresne nevarnosti lokacije NEK iz leta 2004. Ne glede na to je GEN izvedel študijo nevarnosti pomikov tal iz leta 2013, ki pa je pokazala, da nevarnosti za večje permanentne pomike tal ni, medtem ko je nevarnost za zelo majhne permanentne pomike tal neznatna (povratna doba več kot milijon let).

8. Focus nadalje navaja, da je v poročilu ENSREG tudi navedeno, da so seizmični dogodki z največjim pospeškom (PGA) nad 0,8 g na območju Krškega razvrščeni kot zelo redki, s povratno frekvenco 50.000 let ali več; da potresi z največjim pospeškom (PGA) nad 0,8 g ali več predstavljajo tveganje za sredico reaktorja: mehanske poškodbe lahko ovirajo geometrijo sredice reaktorja in s tem umik kontrolnih palic; da v takem primeru ni izključeno delno taljenje sredice; da na tem območju potresnega pospeška ne bi bila na voljo sistem škropljenja v zaščitnem plašču reaktorja

(zadrževalniku) in nizekotlačni sistem za zasilno hlajenje; da ni mogoče izključiti izpustov radioaktivnih snovi zaradi poškodb sredice reaktorja.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve pojasnil nosilca nameravanega posega (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), odgovarja, da je potrebno ločiti med projektnim potresom in dejanskim potresom. Projektni potres ni določen le z maksimalnim pospeškom tal, temveč tudi s privzetim elastičnim spektrom pospeškov, ki je zgleden in ima visoke spektralne pospeške na širšem intervalu frekvenc, kar se v splošnem ne odraža pri enem dejanskem potresu. Navedeno pomeni, da bodo zelo verjetno spektralni pospeški, v primeru potresa s $PGA = 0,8$ g nižji v širšem intervalu frekvenc od tistih, ki so bili upoštevani v analizi potresne varnosti NEK. Pri dejanskem potresu s $PGA = 0,8$ g bo potresna obtežba v smislu spektralnih pospeškov za širši interval frekvenc zelo verjetno nižja od potresne obtežbe, ki je bila upoštevana v analizi varnostnih rezerv. Poleg tega obstajajo projektni dejavniki, ki povečujejo kapaciteto v smislu PGA. Potresne kapacitete, ki jih navaja poročilo ENSREG, so prikazane s tako imenovanimi HCLPF PGA vrednostmi (tj. »high confidence low probability of failure PGA«). Tako izražene kapacitete predstavljajo pospeške tal na površju, pri katerih obstaja neka minimalna verjetnost za pojav izbranega neželenega dogodka. Za ustrezno interpretacijo, kaj bi se zgodilo v primeru potresa s $PGA=0,8$ g, je zato treba navesti, da je tudi pri tako močnem potresu še vedno zelo visoka verjetnost, da do opisanih neželenih dogodkov ne pride.

Potresne kapacitete v smislu HCLPF PGA vrednosti, ki jih navaja poročilo ENSREG, ne vključujejo ugodnega vpliva dodatnih varnostnih sistemov na potresno in jedrsko varnost, ki so bili v NEK vgrajeni v zadnjih 10 letih v sklopu PNV. Nadgradnja je obsegala izgradnjo novih sistemov za poplavno varnost, zanesljivost električnega napajanja, hlajenje reaktorja, zadrževalnega hrama in bazena za izrabljeno gorivo, sisteme za alternativni nadzor in upravljanje elektrarne in izgradnjo suhega skladišča za izrabljeno jedrsko gorivo (trenutno v izgradnji). Navedeni sistemi so projektirani tako, da so sposobni prenesti zelo močne potrese. Projektni maksimalni pospešek je znašal $0,6$ g za sisteme na glavnem otoku in $0,78$ g za nove objekte, dislocirane od glavnega otoka. Pri gradnji nove bunkerske zgradbe, operativnega podpornega centra in suhega skladišča izrabljenega goriva je bil varnostni kriterij sprejemljivosti pri analizi potresne ranljivosti določen tudi s HCLPF PGA.

Vplivi različnih potresov in z njimi povezanimi neželenimi dogodki se upoštevajo pri določevanju srednje letne frekvence pojava poškodb sredice (Core Damage Frequency oz. skrajšano CDF), ki je za NEK ocenjena na vrednost, ki je sprejemljiva po slovenski zakonodaji. Zaradi tega je potresna varnost v NEK ustrezna.

9. Focus navaja, da je bila v okviru načrtovanja drugega reaktorja Krško-2 na isti lokaciji potrebna ponovna seizmična ocena lokacije; da je URSJV oblikoval vprašanja o možnih učinkih tektonske prelomnice Libna in zahteval posodobitev ocene seizmične nevarnosti za obstoječi reaktor NEK; da je Francoska strokovna organizacija Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) tudi v odprtem pismu (9.1.2013) pozvala GEN energijo, d.o.o. in URSJV, naj predložita dodatna pojasnila: IRSN je GEN energiji, d.o.o. predlagal, naj zbere dovolj lokalnih podatkov za študijo o učinkih preloma Libna, da bi na ta način minimizirali ugotovljene negotovosti.

V študiji slovenskih strokovnjakov je bilo poudarjeno, da je treba rezultate poročila o obremenitvenem testu, kot so učinki največjega pospeška (PGA) nad $0,8$ g, oceniti glede na že znane pospeške, ki jih je mogoče pričakovati ob potresu srednje jakosti, in glede na seizmo-tektonske razmere na tem območju. Študija zaključuje, da izjava URSJV, da »se šteje, da je pogostost ponavljanja potresnih dogodkov s PGA nad $0,8$ g večja od 50 000 let«, ni skladna z revidirano verjetnostno analizo potresne nevarnosti (v nadaljevanju PSHA) in verjetnostno oceno potresne varnosti (SPSA) (vir: L. Sirovič, P. Suhadolc, G. Costa in F. Pettenati (2014): A review of the seismotectonics and some considerations on the seismic hazard of the Krško NPP area (SE Slovenia). Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata Vol. 55, n. 1, str. 175-195; marec 2014).

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve pojasnil nosilca nameravanega posega (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), ugotavlja, da so vse do sedaj opravljene verjetnostne analize potresne nevarnosti v NEK upoštevale vplive aktivnih prelomov na širši lokaciji NEK. Nov projekt posodobitve PSHA, ki je v izdelavi in jo financira GEN za druge namene, kot je ta postopek in v času postopka končni rezultat še ni na voljo, upošteva 12 aktivnih linijskih potresnih izvorov in več ploskovnih potresnih izvorov ter nato štiri med seboj neodvisne modele potresnih izvorov. Upošteva se, da se lahko epicenter močnega potresa pojavi kjerkoli v širšem radiju okoli NEK. Potencialno tresenje tal, ki bi ga lahko povzročil prelom Libna, je upoštevan v novi PSHA, ki je v izdelavi. V okviru nove študije je bil razvit tudi nov neergodičen model gibanja tal za bližnjo okolico NEK, ki upošteva lokalne karakteristike potresov na osnovi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let.

Glede vprašanja Libenskega preloma je inštitut (IRSN) v začetku leta 2013 podal ločeno interpretacijo, ki je bila v nasprotju z interpretacijami preostalih partnerjev (BRGM, GEOZS, ZAG) konzorcija, ki je izvajal prvo fazo projekta posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK. Konzorcij je na osnovi dotedanjih preliminarnih rezultatov ugotovil, da Libenskega preloma brez dodatnih dokazov ni možno z gotovostjo opredeliti kot potresni izvor, ki bi lahko imel za posledico permanentne pomike tal na površini sedanje ali bodoče lokacije jedrske elektrarne v Krškem. Rezultati verjetnostne analize potresne nevarnosti za pomike tal, v kateri je bilo upoštevanih 11 prelomov, vključno s prelomom Libna, so pokazali, da nevarnosti za večje permanentne pomike tal ni, medtem ko je nevarnost za zelo majhne permanentne pomike tal zanemarljivo majhna. NEK je s potresno analizo tudi pokazal, da konstrukcije in sistemi NEK prenesejo bistveno večje pomike tal, kot sledijo iz verjetnostne analize za nevarnost pomikov za povratno dobo 10 milijonov let (NEK, 2013).

Glede na PSHA študijo iz leta 2004 je srednja povratna doba potresnih dogodkov s PGA nad 0,8 g ocenjena na približno 50.000 let. Trenutno je v izvajanju posodobljena študija PSHA. Na podlagi preliminarnih rezultatov te študije ni pričakovati bistvenih sprememb rezultatov glede na trenutno veljavno študijo potresne nevarnosti iz leta 2004.

10. Focus navaja, da kljub temu NEK danes še vedno izpolnjuje le zahteve iz prvotne projektne osnove o največjem pospešku (PGA) 0,3 g. Samo dodatni sistemi, strukture in komponente, ki se izvajajo v okviru PNV, bodo načrtovani in izvedeni v skladu s pogoji razširitve projekta (DEC), ki so značilni za to zasnovano reaktorja in lokacijo. Sistemi, strukture in komponente DEC bodo nameščeni v dveh novo zgrajenih bunkerjih.

Iz pripombe nadalje izhaja, da je vrednost PGA v pogojih razširitve (DEC) 0,6 g; da ta vrednost ne zagotavlja skoraj nobene varnostne rezerve (le 0,04 g) v primerjavi s trenutno določeno vrednostjo za varno zaustavitev reaktorja v primeru potresa (SSE), ki znaša 0,56 g; da v okoljskem poročilu posodobljena ponovna ocena potresne ogroženosti na tem območju ni omenjena; da je bila zadnja ocena potresne ogroženosti opravljena leta 2004; da je precej problematično dejstvo, da je potresna nevarnost na lokaciji Krško bistveno večja od prvotne projektne osnove elektrarne 0,3 g.

Focus še navaja, da, tudi če so bili izvedeni vsi načrtovani ukrepi, je odpornost elektrarne po njegovem mnenju še vedno problematična; da največja možna magnituda potresa še ni dovolj pojasnjena; da tudi povečanje ocene potresnega tveganja ni privedlo do spremembe projektne osnove; da so namesto tega zgolj dodatni sistemi, nameščeni v okviru PNV, zasnovani za posodobljeni največji pospešek (PGA) 0,6 g; da so meje potresne varnosti zelo nizke, čeprav so verjetne posledice močnega potresa znane.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve pojasnil nosilca nameravanega posega (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), ugotavlja, da, kot je bilo to že predhodno pojasnjeno, vrednosti maksimalnih vodoravnih pospeškov tal niso vedno med seboj primerljive količine, saj se lahko nanašajo na različna tla in na različne globine, poleg tega pa se lahko nanašajo na dejanske oziroma projektne potrese. Na podlagi

spektralnih pospeškov, ki so bolj neposredno povezani s potresnimi silami, kot maksimalni pospešek tal, je bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi projektnega potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospešku tal z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). Pri projektiranju novih objektov, ki so dislocirani od glavnega nuklearnega otoka, se je projektni maksimalni pospešek tal povečal za 30 odstotkov, ne glede na to, da preliminarni rezultati analize potresne nevarnosti z upoštevanjem novega neergodičnega modela gibanja tal kažejo, da ni za pričakovati bistvenih sprememb glede na PSHA iz 2004.

Trditev Focus, da naj bi varnostna rezerva znašala le 0,04 g, je zavajajoča. Napačno je razumevanje, da se potresna varnost zagotavlja samo z ustreznimi visokim PGA. Potresna varnost se zagotavlja tudi z ustreznim spektrom pospeška in z ustreznimi ostalimi varnostnimi faktorji oz. projektnimi dejavniki standardov za potresno odporno projektiranje, ki se upoštevajo pri samem projektiranju in povečujejo kapaciteto v smislu PGA glede na izbrano projektno vrednost PGA.

Navedba, da največja možna magnituda ni dovolj pojasnjena, ne drži. V verjetnostni analizi potresne nevarnosti so magnitude določene glede na karakteristike posameznega potresnega izvora in upoštevane v verjetnostni analizi potresne nevarnosti za lokacijo NEK (PSHA 2004). Tudi v novi študiji posodobljene analize nevarnosti, ki je v zaključni fazi izvedbe, so upoštevane tri veje logičnega drevesa za vrednosti največje magnitude za vsak posamezen potresni izvor, s čimer se zagotavlja upoštevanje negotovosti pri določevanju največjih magnitud.

Vplivi različnih potresov in z njimi povezanimi neželenimi dogodki se upoštevajo pri določevanju pogostosti poškodbe sredice (CDF), ki je za NEK ocenjena na vrednost, ki je sprejemljiva po slovenski zakonodaji. Iz navedenega izhaja, da je potresna varnost v NEK ustrežna. Če bi poleg sedanjih varnostnih ukrepov PSR 3 pokazal, da je nujen še kakšen ukrep, bo ta lahko še dodatno določen v periodičnem varnostnem pregledu URSJV. Na podlagi vseh predloženih dokazov pa je možnost zaključiti, da so bile varnostni nadgradnji posvečene velike investicije, da se ta opravlja redno in ves čas obratovanja in da se posodablja 10 letno.

Na podlagi pripombe je ministrstvo dodalo ukrep v točki 18 izreka.

11. Focus navaja, da, ker ima NEK le vodno oskrbo, je bil neodvisno od Save načrtovan dodaten, potresno odporen glavni vir hlajenja (Ultimate Heat Sink, v nadaljevanju UHS). Kot je navedeno tudi v poročilu o testu izjemnih situacij: »Nuklearna elektrarna Krško nima alternativnega končnega odvodnika toplote. V poročilu je bila omenjena postavitve novega vodovoda iz HE Krško, vendar je bil ta projekt opuščeno. Namesto tega je bila kot alternativa UHS predlagana gradnja potresno usposobljenega hladilnega stolpa.« (prevedeno iz angleščine; vir: ENSREG (2012) European Nuclear Safety Regulators Group: Peer review country report - Stress tests performed on European nuclear power plants - Slovenia, april 2012, str. 21).

Vendar je bila v skladu s posodobitvijo nacionalnega akcijskega načrta za leto 2019 načrtovana namestitve dodatnega vira hlajenja (UHS) odpovedana. Zato je bilo nameščeno le dodatno hlajenje s hladilnim sistemom parnega generatorja. Da bi zagotovili hlajenje sredice reaktorja v primeru izpada električne energije in/ali izpada glavnega vira hlajenja (UHS), je bila za leto 2015 načrtovana namestitve dodatne visokotlačne črpalke za napajanje parnih generatorjev, ki naj bi bila nameščena v ločenem bunkerju z lastno oskrbo z vodo. Projektna vrednost stavbe bunkerja je poleg tega skladna z zahtevami projektnih razširitvenih pogojev (DEC), ki ne predvidevajo zadostnih varnostnih rezerv. Zaradi vsega navedenega Focus meni, da je potrebno izvesti posodobljeno mednarodno študijo o potresni ogroženosti in rezultate upoštevati v okoljskem poročilu.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve pojasnil nosilca nameravanega posega (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), odgovarja, da je bila zgradba BB2 (Bunker Building 2; utrjena varnostna zgradba) zasnovana tako, da so se vanjo umestili alternativni sistemi za varnostno vbrizgavanje (ASI), alternativni sistem pomožne napajalne vode (AAF) in varnostno električno napajanje zgradbe BB2. Z izgradnjo BB2 ter instalacijo alternativnega sistema za varnostno vbrizgavanje (ASI) in

alternativnega sistema pomožne napajalne vode (AAF) je zagotovljen alternativni ponor toplote (AUHS).

Objekt in sistemi BB2 iz PNV, ki so bili zgrajeni dislocirano od temelja glavnega otoka NEK, so projektirani za maksimalni pospešek tal na nivoju temeljev 0,78 g. Pri gradnji tega novega objekta je bil varnostni kriterij sprejemljivosti pri analizi potresne ranljivosti določen tudi s HCLPF PGA. Kot že večkrat poudarjeno, se pri projektiranju jedrskih objektov uporabijo dodatni varnostni faktorji tako, da je verjetnost odpovedi delovanja komponente (tudi v BB2) približno za eno oziroma dve magnitudi nižja, kot pa je verjetnost pojava projektnega pospeška tal. Poleg tega je potrebno izpostaviti, da projektni maksimalni pospešek tal objekta in sistemov BB2 presega vrednost, ki ustreza 10.000 letni povratni dobi iz PSHA iz 2004. Na osnovi preliminarnih rezultatov posodobljene študije PSHA, ki je trenutno v izvajanju, bo nova vrednost za 10.000 letno povratno dobo prav tako nižja od projektnega pospeška, ki je bil upoštevan za BB2.

12. Focus navaja, da je končno odlaganje visoko radioaktivnih odpadkov iz NEK tudi 40 let po začetku obratovanja ostaja popolnoma nerešeno; da bo v skladu s poglavjem 4.4.11.3, str. 258, do konca rednega obratovalnega obdobja leta 2023 proizvedenih skupaj 1553 izrabljenih gorivnih elementov z visoko radioaktivnimi izotopi, ob podaljšanju obratovalnega obdobja za 20 let pa skupaj 2281 izrabljenih gorivnih elementov; da je na str. 259 je navedeno: »Hkrati z odločitvijo o podaljšanju obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let do leta 2043 je bila sprejeta tudi odločitev lastnikov o skupnem zagotavljanju odlaganja izrabljenega goriva. Skupno globinsko odlagališče naj bi bilo zgrajeno na ozemlju Slovenije ali Hrvaške.« Iz pripombe nadalje izhaja, da poglavje 6.3.5, str. 342, navaja, da za končno odlaganje visoko radioaktivnih odpadkov ni nobenega konkretnega načrta: »Natančna lokacija odlaganja v fazi izdelave tega poročila še ni znana.« Dokončanje suhega skladišča za izrabljeno jedrsko gorivo do leta 2023 je v zamudi in se ne uporablja za popolno premestitev 1323 gorivnih elementov (konec leta 2020), čeprav celo okoljsko poročilo jasno priznava, da je nadaljnje skladiščenje v mokrem skladišču tvegano (poglavje 2.7.12, str. 76): »Bazen z izrabljenim gorivom v NEK je poleg reaktorske sredice glavni potencialni vir radiološkega ogrožanja okolice v primeru jedrske nesreče.«

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, odgovarja, da suho skladišče izrabljenega goriva, kot tudi sama časovnica njegove izvedbe ni predmet tega upravnega postopka. Za suho skladišče izrabljenega goriva je bila izvedena presoja vplivov na okolje in izdano gradbeno dovoljenje št. 35105-25/2020/57 z dne 23. 12. 2020 s strani Ministrstva za okolje in prostor, Direktorata za prostor, graditev in stanovanja, Dunajska c. 48, 1000 Ljubljana.

Iz poročila o vplivih na okolje in pojasnil NEK sicer izhaja, da bo izrabljeno gorivo, ki bo nastajalo v času podaljšanja obratovalne dobe, tako kot tudi ostalo že doslej prisotno izrabljeno gorivo na lokaciji NEK varno skladiščeno v suhem skladišču za izrabljeno gorivo oz. deloma v bazenu za izrabljeno gorivo. Suho skladiščenje izrabljenega goriva predstavlja pasivno in varno skladiščenje izrabljenega goriva, prav tako pa se je z dodatnimi varnostnimi izboljšavami na področju bazena z izrabljenim gorivom zvišalo nivo jedrske varnosti in vsa s skladiščenjem povezana tveganja bistveno zmanjšala.

S suhim skladiščenjem se je uvedel nov, tehnološko varnejši način začasnega skladiščenja izrabljenega goriva, s čimer se bo postopoma zmanjševalo število izrabljenih gorivnih elementov v bazenu, jedrska varnost pa povečala.

Bazen z izrabljenim gorivom v NEK je poleg reaktorske sredice glavni potencialni vir radiološkega ogrožanja okolice v primeru jedrske nesreče. Strategija skladiščenja izrabljenega goriva se je spremenila zaradi najnovejših dogodkov in spoznanj nesreče v Fukušimi in zaradi revizije dokumenta Resolucija o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016-2025.

Dokončna lokacija trajnega odlaganja izrabljenega goriva, za katero bo potrebno prav tako izvesti postopek presoje vplivov na okolje, ni predmet tega upravnega postopka, vendar se strinja s pripombo, da jo je treba dolgoročno urediti.

13. Focus se sklicuje na Smernice IAEA 'Safe and effective nuclear power plant life cycle management towards decommissioning' (IAEA, 2002, str. 16), ki navajajo, da dolgoročne odločitve, ki vplivajo na skladiščenje odpadkov, in ki so sprejete, da bi naslovile varnostne zahteve, ne bi smele biti sprejete, če ni na voljo informacij o odlagališču odpadkov. Focus citira 121. člen Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-1). Podobno tudi Nacionalni program ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016–2025 določa: »Ravnanje z RAO in IG mora potekati tako, da se izogne prelaganju bremen na prihodnje generacije.« Glede na navedeno Focus meni, da je potrebno pred odobritvijo podaljšanja obratovalne dobe jedrske elektrarne Krško predložiti natančen načrt za trajno odlaganje nastalih visoko radioaktivnih odpadkov; da načrt ne sme vsebovati le načrta za opredelitev lokacije in sodelovanje javnosti, temveč tudi finančni načrt, kot je določeno v Direktivi 2011/70; da so trenutno razpoložljiva sredstva v višini 0,2 milijarde evrov zelo daleč od potrebnih (stroški odlagališča na Finskem znašajo 5 milijard evrov), zato se je treba odločiti za višje dajatve v sklad za jedrske odpadke v Sloveniji.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo ugotavlja, da gre za pomembno vprašanje, ki pa je predmet bodočega Nacionalnega programa ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom, da dokončna lokacija trajnega odlaganja izrabljenega goriva v času postopka ni poznana, da program ni pripravljen, da je v gradnji začasno odlagališče izrabljenega jedrskega goriva za 100 let, pa tudi, da dokončno odlagališče ni predmet tega upravnega postopka. Posledično ministrstvo te pripombe ne more upoštevati, saj bi upoštevanje med drugim pomenilo, da NEK ne bi imel podanih okoljevarstvenih pogojev za nadaljnjo obratovanje, kar bi lahko povzročilo okoljske posledice.

14. Potresna nevarnost, bližina tektonske prelomnice, ki bi bila lahko aktivna
- 14.1. Potres: novih spoznanj o potresni nevarnosti po mnenju stranskega udeleženca Zveze ekoloških gibanj Slovenije – ZEG, Cesta Krških žrtev 53, 8270 Krško (v nadaljevanju ZEG) ne bi smeli prezreti. ZEG navaja, da na lokaciji sedanje in načrtovane prihodnje jedrske elektrarne obstaja potresno tveganje. Svetovno priznana svetovalna ustanova s področja jedrske varnosti, francoska IRSN, je po skrbnem pregledu zapisala, da lokacija v Krškem ni primerna za gradnjo drugega bloka elektrarne, ker je treba eno od tektonskih prelomnic na tem območju šteti za aktivno. ZEG navaja, da je opozorilo, ki je pomotoma prišlo v javnost, umaknjeno, potresne nevarnosti ni več. Dejstvo pa je, da bi morali takoj zapreti obstoječo nuklearko, če lokacija niti za novejšo, varnejšo nuklearko ne bi bila primerna. ZEG navaja, da je nevarnost potresa resna; da ne glede na to, kako nekateri obračajo dejstva in brezskrbno govorijo o varnosti elektrarne, je jedrska elektrarna Krško najbolj od vseh v Evropi podvržena potresom; da je bila izbira lokacije v Sloveniji čisto politične narave in tako že od začetka neprimerna in zelo nevarna, saj ni upoštevala potresne varnosti. Zato po mnenju ZEG ne bi bilo odgovorno podaljšati uporabne dobe starajoči se elektrarni, pri kateri je povečano tveganje tudi zaradi povečane dovzetnosti za okvare in zlome, niti graditi skladišča radioaktivnih odpadkov. ZEG še navaja, da potres večje jakosti lahko ogroža tudi posredno; da ob potresu obstaja tudi verjetnost nesreče zaradi nevarnosti verižnega lomljenja gorivnih palic jedrskega goriva v reaktorju; da so že ob običajnem delovanju NEK leta 2013 ob zaustavitvi elektrarne na dnu reaktorja našli sedem odlomljenih palic jedrskega goriva. Te naj bi se odlomile zaradi povečanega pretoka primarne vode, ki preko notranje stene iz sredice z gorivnimi palicami prenaša toploto na sekundarno stran. Možnost ponovne okvare loma palic so po navedbah ZEG odpravili z improvizacijo, saj so na kritična mesta vgradili polne jeklene palice namesto gorivnih palic.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve pojasnil nosilca nameravanega posega (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), ugotavlja naslednje:

v zvezi s trditvijo, da je bila izbira lokacije NEK izključno politične narave, ministrstvo odgovarja, da je bila NEK projektirana na različne ekstremne zunanje vplive, tudi potresno odporno. Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriškimi smernicami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek tal 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Na

podlagi spektralnih pospeškov, ki so bolj neposredno povezani s projektnimi potresnimi silami kot maksimalni pospešek tal, je bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi projektnega potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospeški tal z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004).

Iz pojasnil NEK izhaja, da je trenutno v izvedbi projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK. V okviru tega je bil razvit nov neergodičen model gibanja tal za bližnjo okolico NEK. Takšen model tal upošteva lokalne karakteristike potresov na osnovi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let. Nov model ima ugoden vpliv na rezultate verjetnostne analize potresne nevarnosti. Za bližnjo lokacijo NEK se je pokazalo, da se PGA in spektralni pospeški pri višjih frekvencah ter za dolgo povratno dobo zmanjšajo glede na vrednosti, ki so določene s konvencionalnim modelom gibanja tal.

Preliminarna analiza potresne nevarnosti, ki je v izvajanju, vključuje 12 linijskih potresnih izvorov v radiju 200 km od nuklearke. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi ploskovni izvori potresov. Pojav, da se epicenter močnega potresa zgodi na lokaciji oziroma v bližini jedrskega objekta, je s primerno utežjo vključen v varnostno preverjanje ne glede na to, da na lokaciji NEK ni identificiranih aktivnih linijskih potresnih izvorov.

Odgovor na navedbo glede mnenja francoske IRSN, da lokacija v Krškem ni primerna za gradnjo drugega bloka elektrarne, je podan v točki 9.

Verjetnost odpovedi delovanja sistemov in komponent NEK je približno za eno oziroma dve magnitudi nižja, kot pa je verjetnost pojava projektnega pospeška tal. NEK je v zadnjih 10 letih dodatno investirala v nadgradnjo varnosti.

Za zagotavljanje potresne varnosti in preprečevanje nesreče so na voljo tudi mehanizmi za nadzor staranja zgradb in sistemov v skladu z zahtevami projektnih osnov elektrarne in stalen nadzor obratovanja. Uveljavljen je postopek, ki zahteva ukrepanje in kontrolo varnostnih sistemov v primeru potresov že pri zelo nizkih izmerjenih maksimalnih pospeških na površju (npr. v primeru prekoračitve 1 odstotka gravitacijske pospeška).

V zvezi z odpravljanjem poškodb gorivnih elementov v letu 2013, NEK pojasnjuje, da je skupaj z dobaviteljem goriva Westinghouse izvedla popravilo v skladu z najboljšo svetovno prakso. Tako je bila v letu 2013 izvedena rekonstrukcija gorivnih elementov, ki so bili dovzetni na poškodbe prečnih tokov v reaktorju. V naslednjem remontu, leta 2015, je NEK izvedla modifikacijo na strukturah reaktorja (t.i. Upflow Conversion), ki je odpravila prečne pretoke v reaktorju in dokončno odpravila vzrok poškodb iz leta 2013. Vsa omenjena popravila bazirajo na najvišjih standardih inženirske stroke ter na mnogoterih obratovalnih izkušnjah po svetu.

14.2. Odlagališče radioaktivnih odpadkov pod vodo

ZEG navaja, da bi slovenske jedrske strokovnjake in URSJV morali vznemirjati ločeni poročili dveh strokovnjakov IAEA, ki sta januarja 2011 ocenjevala projekt odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v Vrbini v občini Krško, ki še danes ni zgrajeno. Ta dva strokovnjaka sta bila Robert Chaplow in Jaroslav Pacovsky, ki sta projekt ocenila zelo negativno. ZEG navaja: »geološki pogoji izbranega mesta /odlagališča/ so splošno neugodni ... Najbolj skrb vzbujajoče dejstvo pa je, da je nivo podtalnice samo tri metre pod površino, kar pomeni, da bosta gradnja in delovanje odlagališča v podtalnici, kar ni v skladu s pogoji IAEA za varno delovanje odlagališča odpadkov«¹. ZEG navaja, da tega poročila ni moč najti na spletni strani IAEA, čeprav obstajata v tiskani obliki. ZEG nadalje navaja, da vse povedano ne velja le za še nezgrajeno, a nujno potrebno odlagališče, ampak tudi še bolj za samo obstoječo jedrsko elektrarno in za fantazijsko drugo nuklearko, ki bi jo samo na tem mestu morebiti uspeli (proti referendumski volji Slovencev) zgraditi; da nikjer drugje ne bi šlo; da bi vse moralo zanimati tudi ARSO, ki stoji pred zahtevno nalogo, da po sklepu sodišča odloči, ali je za podaljšanje dovoljenja za delovanje nuklearke po koncu njene življenjske dobe čez dve leti treba izvesti presojo vplivov na okolje; da bi ARSO težko odločil kaj drugega, kot da je presoja vplivov na okolje potrebna.

Glede pripombe, ki se nanaša na odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v Vrbinu v občini Krško, ministrstvo pojasnjuje, da to odlagališče ni predmet tega upravnega postopka. Za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov Vrbinu je bil izveden ločen upravni postopek presoje vplivov na okolje, ki se je zaključil z izdajo okoljevarstvenega soglasja št. 35402-29/2017-169 z dne 30. 6. 2021, in Dopolnilne odločbe k okoljevarstvenemu soglasju št. 35402-29/2017-172 z dne 5. 7. 2021 nosilki nameravanega posega Republiki Sloveniji, Vlada Republike Slovenije, Gregorčičeva 20, 1000 Ljubljana, ki jo zastopa ARAO, Ljubljana, Litostrojska cesta 58A, 1000 Ljubljana, ki ju je izdala ARSO. Odlagališče bo sicer namenjeno odlaganju nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, ki nastajajo v NEK pri obratovanju in, ki bodo nastali kasneje pri razgradnji, ter radioaktivnih odpadkov, ki nastajajo v medicini, raziskovalni dejavnosti in industriji v Sloveniji. Ministrstvo nadalje pojasnjuje, da morebitna druga jedrska elektrarna prav tako ni predmet tega upravnega postopka.

V zvezi z navedbo, da mora ARSO odločiti, ali je za podaljšanje dovoljenja za delovanje nuklearke po koncu njene življenjske dobe čez dve leti treba izvesti presojo vplivov na okolje, pa ministrstvo pojasnjuje, da je ARSO dne 2. 10. 2020 izdala sklep št. 35405-286/2016-42, iz katerega izhaja, da je za nameravan poseg »Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let do leta 2043« potrebno izvesti presojo vplivov na okolje in pridobi okoljevarstveno soglasje. Na podlagi citiranega sklepa je bila na ministrstvo tudi podana vloga s strani nosilca nameravanega posega za nameravani poseg, ki je predmet tega upravnega postopka.

14.3. Jedrski odpadki (NSRAO, VRAO)

ZEG navaja, da je na sestanku nevladnih organizacij z URSJV (redni letni sestanek 2019, URSJV: nevladne organizacije) direktor Igor Sirc na njegovo vprašanje o kapaciteti začasnega skladišča jedrskih odpadkov povedal: »Bazen je skoraj poln, vendar še ni poln, se bliža rok, ko bo poln. Časovnica skladišča je v fazi čezmejne presoje in javne razgrnitve strateški dokument, celovita presoja UPN, nekaj postopkov še bo pred gradnjo in obratovanjem, URSJV sodeluje. Če se ne bo dalo varno shranjevati goriva, ki gre iz sredice, bodo težave glede varnosti.« ZEG navaja, da direktor urada za jedrsko varnost opozarja, da bodo po letu 2021 težave glede jedrske varnosti; se sprašuje ali bi nas to moralo skrbeti; navaja, da so leta 1964, ob načrtovanju nuklearke, regulatorni organi pričakovali, da bo vprašanje skladiščenja jedrskih odpadkov rešeno v času obratovanja; da je gradnja skladišč jedrskih odpadkov povezana s stroški, kar bi odpihnilo dobiček; da jedrska stroka nudi edinstvene energetske rešitve, hkrati pa ne zmore poskrbeti za svoje odpadke; da je scenarij jedrskih zagovornikov prozoren: za odpadke iz NEK naj poskrbijo in plačajo drugi, kdaj drugič; da skladiščenje NSRAO, VRAO in IJG ni poceni; da sicer imamo Sklad za financiranje razgradnje NEK, vendar zbrani denar ne zadošča niti za gradnjo skladišča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, kaj šele za visoko radioaktivne odpadke in izrabljeno jedrsko gorivo; da bi podaljšanje obratovanja povečalo ekonomičnost nuklearke in odložilo potrebno gradnjo skladišč za precej let. Vendar da to ne bi rešilo problemov, nasprotno, povečalo bi probleme in jih preložilo na kasnejši čas. ZEG nadalje navaja, da imamo formalno jedrske odpadke urejene; da je bila sprejeta zahtevana Resolucija o Nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom za obdobje 2006-2015 (Uradni list RS, št. 15/06), ki določa, da mora odlagališče NSRAO dobiti dovoljenje za obratovanje najpozneje do leta 2013; da smo že v letu 2022, odlagališča pa ni in ga (glede na predviden čas gradnje) še vsaj tri leta ne bo, odpustki so že dogovorjeni; da kljub temu NEK načrtuje nadaljevanje obratovanja za 20 let in dodatno obremenjevanje z jedrskimi odpadki; da so jedrski odpadki dragocena neprecenljiva dediščina zanamcem, trdijo jedrski lobisti; da je ta trditev povsem v nasprotju z definicijo odpadkov in v nasprotju z jedrskim izrazoslovjem; da tudi če bo izrabljeno jedrsko gorivo nekoč primerno za rabo v oplodnih jedrskih reaktorjih, ga je do takrat treba hraniti v skladišču visoko radioaktivnih odpadkov, tega pa nimamo; da je najboljši odpadek tisti, ki ga ni; da se morajo države članice odločiti, ali želijo proizvajati jedrsko energijo; da morajo pravzaprav odločitev sprejeti vsi državljani na referendumu. ZEG se sprašuje ali je mogoč pravičen referendum. Navaja še, da je jedrska opcija porabila že mnogo denarja za ustvarjanje javnega mnenja; da je priznala, da je 20 MIO €, posredno pa porabila še več; da jedrski in fosilni viri energije poglobljajo

finančno, gospodarsko, socialno, politično in okoljsko krizo; da je elektrika iz vodotokov, sonca, vetra, biomase in toplote zemlje cenejša in prijaznejša od jedrske energije.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da mora imeti vsak povzročitelj nastanka radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva, na podlagi veljavne zakonodaje s področja jedrske in sevalne varnosti izdelan Program ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom. Z izvajanjem programa je v vseh fazah zagotovljena jedrska in sevalna varnost in zagotovljen minimalni vpliv na okolje. Tudi NEK ima izdelan program ravnanja, ki ga na osnovi izdelave tehničnega poročila obnavlja in posodablja najmanj vsaki dve leti. V bazenu za izrabljeno gorivo je zagotovljenega dovolj prostora za izrabljeno gorivo do konca predvidene redne obratovalne dobe NEK, konec 2023. Pripombe v zvezi z referendumom, porabo denarja za ustvarjanje javnega mnenja, poglobljanjem finančne, gospodarske, socialne, politične in okoljske krize zaradi jedrskih in fosilnih virov energije, glede elektrike iz vodotokov, sonca, vetra, biomase in toplote zemlje, ki naj bi bila cenejša in prijaznejša od jedrske energije, niso predmet tega upravnega postopka, zato se ministrstvo do teh pripomb ne opredeljuje.

14.4. Gradnja silosa v podtalnici

ZEG navaja, da je na iste strokovne dileme, kot sta to storila strokovnjaka misije IAEA, javno opozarjal vlado, resorna ministrstva, pristojne institucije, občino Krško ter medije že v letu 2009 in 2010. Navaja, da je v času javne razprave o celoviti presoji lokacije odlagališča srednje in nizko radioaktivnih odpadkov v občini Krško opozoril na morebitne posledice gradnje podzemnega odlagališča, možnost podtalnice (reka Sava), ionizirnega sevanja, neustrezno tehnično rešitev vkopa, števila in velikosti silosov itd. ZEG se še vedno zavzema po francosko izkušnjo pri gradnji nadzemnega odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov in navaja, da je svojo strokovno obrazložitev za nadzemno odlagališče MOP, ARAO, URSJ in ARSO poslal že v letih 2009/2010. Zlasti z opozorilom, na nesprejemljivost gradnje vodnjakov za skladiščenje nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v podtalnici Krškega polja. ZEG še navaja, da je zaradi hitrosti podtalne vode življenjska doba betona vodnjakov znatno skrajšana, verjetno pod predvidenih 300 let. Zato je lokacija v Vrbini po njegovem mnenju povsem neprimerna in bo zahtevala 1. stalen monitoring radioaktivne onesnaženosti podtalnice v celotni dobi odlagališča in 2. odstranitev odlagališča in njegov prenos v geološko bolj solidno in neprepustno okolje, ki ga v res trajni obliki ni mogoče najti nikjer na Zemlji.

Nadalje ZEG navaja, da je poseben problem nedefiniranost nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, v katerih izvajalci del pogosto primešajo in vanje pretihotapijo tudi visoko radioaktivne odpadke, za katere ne vedo, kam bi jih odložili in jih tudi varno ni mogoče nikamor odložiti; da bodo v vsakem primeru nevarno ogrožali vse oblike življenja v bližnji, še bolj pa v daljni prihodnosti; da je resnica, da so radioaktivni odpadki, ki jih označujejo kot nizko in srednje radioaktivne odpadke, v resnici radioaktivni nizko, srednje in visoko ter je ta izraz samo prikrivanje dejstva, da so vse emisije radioaktivnih snovi in sevanj od emisij jedrskega goriva pa do radioaktivnih gradbenih in drugih tehničnih odpadkov, ki jih ne štejejo za jedrsko gorivo; da to pomeni, da bo skladišče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v Vrbini v manjšem delu, zato pa kljub drugačni definiciji, v resnici deloma tudi odlagališče visoko radioaktivnih odpadkov; da je zato odlaganje radioaktivnih odpadkov v intenzivno tekočo podtalnico Krškega polja neopravičljivo in neodgovorno do prihodnjih generacij in oblik življenja; da nikjer v Evropi oz. Franciji (tam je 60 JE objektov in nadzemno odlagališče NSRAO) niso jedrski objekti tako blizu bivalnih naselij kot pri nas, ca. 300 m do enega kilometra. ZEG navaja, da je že takrat opozarjal na vsebinsko nepravilnost dokumentacije, ki je bila pripravljena kot podlaga za Uredbo o DPN za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov in visoko radioaktivnih odpadkov; da je ključno dejstvo po njegovem mnenju to, da sta Okoljsko poročilo in Varnostna analiza sedaj neustrezna in napačna, saj so sedaj popolnoma drugačni vhodni podatki; da to pomeni, da so vsi preračuni vpliva odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov in visoko radioaktivnih odpadkov na ljudi in okolje nepravilni in znajo imeti dolgoročne posledice na kvaliteto življenja in bivanja v Posavju. ZEG opozarja na projekt izgradnje skladišč nizko in srednje radioaktivnih odpadkov in visoko radioaktivnih odpadkov v Vrbini, ki ga je vlada RS uvrstila med t.i. »ready to go«

projekte, torej prednostne projekte, pripravljene na izvedbo. Glede na dejstvo, da je aktualni projekt skladišča v Vrbini tehnološko sporen (skladiščenje nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v talni vodi), ZEG dvomi v korektno izvedljivost in navaja, da se sploh ne ve, ali graditi skladišče samo za slovenske ali tudi za hrvaške odpadke, saj še vedno ni nobenega uradnega (podpisanega) dogovora s Hrvati. ZEG še navaja, da bo vztrajal, da se po vzoru kraja Vrbina (odločitev Vlade RS), zaradi varnosti zdravja, kvalitete življenja in bivanja izselijo prebivalci vasi Spodnji Stari grad na razdalji 500 metrov od odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, visoko radioaktivnih odpadkov in NEK.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo ugotavlja, da se le-ta nanaša na odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov Vrbina, ki ni predmet tega upravnega postopka, zato se do nje ne bo opredeljeval. Za to odlagališče (NSRAO Vrbina) je bil izveden ločen upravni postopek presoje vplivov na okolje, ki se je zaključil z izdajo okoljevarstvenega soglasja št. 35402-29/2017-169 z dne 30. 6. 2021, in Dopolnilne odločbe k okoljevarstvenemu soglasju št. 35402-29/2017-172 z dne 5. 7. 2021 nosilki nameravanega posega Republiki Sloveniji, Vlada Republike Slovenije, Gregorčičeva 20, 1000 Ljubljana, ki jo zastopa ARAO, Ljubljana, Litostrojska cesta 58A, 1000 Ljubljana, ki ju je izdala ARSO. Ministrstvo nadalje pojasnjuje, da je razvrščanje radioaktivnih odpadkov opredeljeno v 4. členu Pravilnika o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom (Uradni list RS, 125/21). Radioaktivni odpadki v trdni obliki, ki so edini, ki se lahko skladiščijo v začasem skladišču NSRAO v NEK, se glede na stopnjo in vrsto radioaktivnosti razvrščajo v naslednje kategorije:

- zelo nizko radioaktivni odpadki (ZNRAO), za katere lahko upravni organ, pristojen za jedrsko in sevalno varnost, odloči o opustitvi nadzora

- nizko in srednje radioaktivni odpadki (NSRAO), za katere pri ravnanju z njimi ni treba upoštevati njihove toplotne moči, razvrščajo pa se v dve skupini:

1. kratkoživi NSRAO, pri katerih je specifična aktivnost v radioaktivnih odpadkih vsebovanih sevalcev alfa z razpolovnim časom, daljšim kot 30 let, enaka ali nižja od 4000 Bq/g v posameznem paketu, vendar v povprečju ne več kot 400 Bq/g v celotni količini NSRAO;

2. dolgoživi NSRAO, pri katerih specifična aktivnost sevalcev alfa presega omejitve za kratkožive NSRAO;

- visoko radioaktivni odpadki (v nadaljnjem besedilu: VRAO), ki vsebujejo radionuklide, katerih razpad sprošča toliko toplote, da jo je potrebno upoštevati pri ravnanju z njimi

- radioaktivni odpadki z naravnimi radionuklidi, ki nastajajo pri pridobivanju in predelavi jedrskih mineralnih surovin ali v drugih industrijskih procesih in niso zaprti vir sevanja v skladu s predpisom, ki ureja uporabo virov sevanja in sevalne dejavnosti

V skladišču radioaktivnih odpadkov NEK se skladišči samo NSRAO. Odpad se na mestu nastanka zbira, sortira in vstavlja v pakete za skladiščenje glede na tip odpada. Vsak paket se pred skladiščenjem izmeri na sistemu za izvajanje gama spektroskopije, kjer se določi izotopska sestava paketa, kakor tudi hitrost doze na kontaktu ter specifična aktivnost. S tem se zagotovi, da se v skladišču, glede na kriterije iz pravilnika JV7, skladišči samo NSRAO.

Priprava paketov je več disciplinaren proces, ki je ves čas nadzorovan in predpisan s postopki. Rezultati meritev se poročajo v Centralno evidenco RAO (CERAO), ki se vodi pri URSJV.

Glede pripombe, da se po vzoru kraja Vrbina (odločitev Vlade RS), zaradi varnosti zdravja, kvalitete življenja in bivanja izselijo prebivalci vasi Spodnji Stari grad na razdalji 500 metrov od NSRAO, VRAO in NEK, iz poročila o vplivih na okolje izhaja, da je najbližje strnjeno poseljeno naselje Spodnji Stari Grad od lokacije NEK oddaljeno ca. 700 m severovzhodno. Najbližji stanovanjski objekti se nahajajo v naselju Spodnji Stari Grad ca. 550 m vzhodno od območja nameravanega posega in v naselju Spodnji Libna ca. 560 m severno od območja posega.

14.5. Druge pripombe ZEG

ZEG še navaja, da ni razvidno financiranje dolgoročnega nadzora in vzdrževanja skladišča, prav tako tudi ni določeno trajanje dolgoročnega nadzora; sprašuje kako je z delitvijo radioaktivnih odpadkov med Slovenijo in Hrvaško ter ali še velja sklep Sabora RH, da Hrvaška ne bo dovolila uvoza jedrskih odpadkov na svoje ozemlje; sprašuje kolikšni so predvideni stroški skladiščenja in

varovanja VRAO dolga tisočletja ter ali so primerljivi s stroški zapiranja RUŽV; navaja, da v dokumentih ARSO ni varnostne študije vpliva bližnjega vojaškega NATO letališča Cerklje ob Krki z območjem nadzorovane in omejene rabe; da je jedrska varnost NEK in NSRAO lahko zaradi bližnjega letališča v času vojne Ukrajina-Rusija tragična; da še vedno ni preklica odločitve Vlade RS, da ne bo načrtovane gradnje civilnega potniškega letališča (ob vojaškem) v Cerkljah v velikosti Brnika in Maribora; da je premalo strokovnih in varnostnih podlag, okoljskih študij in morebitnih posledic akumulacijskega bazena HE Brežice na NSRAO - približno 600 m južno od lokacije. ZEG še navaja, da v kolikor bo gradnja NSRAO in VRAO trajala (dosedanji dokumenti MOP-ARSO) približno 3 leta (brez upoštevanja izdelave nasipa) se mora v soglasje ARSO zapisati realni datum izgradnje tj. leto 2024; da bi pri polnitvi silosa z radioaktivnimi odpadki ob Službi za varstvo pred sevanji in državni NIJZ, morali biti prisotni predstavniki krajanov (Lokalno partnerstvo za Posavje), zainteresirana domača in tuja okoljska NVO (reference in strokovna znanja); da to prav tako velja za radiološki monitoring.

Ministrstvo v zvezi z navedenimi pripombami odgovarja, da je predmet tega upravnega postopka podaljšanje obratovalne dobe NEK, zato se do pripomb, ki se ne nanašajo na nameravani poseg, ne opredeljuje.

V zvezi z vplivom bližnjega vojaškega NATO letališča Cerklje ob Krki, iz poglavja 2.13.1 Verjetnostna varnostna analiza – nivo 1, poročila o vplivih na okolje izhaja, da je v okviru varnostnih ocen NEK ocenjeno tudi tveganje zaradi nesreče vojaškega ali komercialnega letala na območju NEK tudi z upoštevanjem vseh preletov na lokaciji NEK in ne samo zaradi letališča v Cerkljah. Skupna ocenjena verjetnost poškodovanja sredice zaradi padca letala v NEK je manjša od $2 \cdot 10^{-7}$ /leto in verjetnost za zgodnji izpust radioaktivnih snovi v okolje zaradi tega dogodka reda velikosti $1 \cdot 10^{-8}$ /leto (vir: NEK ESD-TR-02/10, rev. 2 Evaluation of PSA Impact of Expansion of Airport Cerklje). Vpliv bližnjega vojaškega NATO letališča Cerklje ob Krki na NE Krško je podrobno analiziran zaradi širitve in posodobitve Letališča Cerklje. NEK ima redundantne varnostne sisteme, ki so med seboj fizično ločeni. V okviru PNV je NEK vgradila dodatne varnostne sisteme znotraj dveh bunkerskih objektov (utrjenih varnostnih zgradb), ki sta fizično ločena in ustrezno odmaknjena od glavnega otoka elektrarne, kjer je reaktor lociran v zadrževalnem prostoru z dvojno lupino. S tem je zagotovljena varna zaustavitev elektrarne tudi v primeru trčenja večjega komercialnega letala v NEK. Glede odločitve Vlade RS, da bo načrtovano civilno potniško letališče (ob vojaškem) v Cerkljah v velikosti Brnika ali Maribora, pa ministrstvo pojasnjuje, da to ni predmet tega upravnega postopka.

- 14.6. ZEG predlaga, da slovensko Računsko sodišče pripravi mnenje ali je gradnja druge jedrske elektrarne v Sloveniji uresničljiva v času deset let do roka, ki ga za zeleni preobrat postavlja Sloveniji EU. Nadalje navaja, da poročilo francoskega računskega sodišča iz julija 2020 glede zamud pri gradnji jedrske elektrarne v Flamanvillu kaže, da to časovno ni mogoče. Pač pa bi bil v tem roku tudi v Sloveniji možen prehod na proizvodnjo električnega toka z sončnimi paneli in vetrno energijo. ZEG še navaja, da bi zaporedne vlade in sklici parlamenta morali v Sloveniji nehati sistematično ovirati gradnjo sončnih panelov in vetrnic, kar počno že zadnjih 20 let; da je odločitev o opustitvi gradnje nove jedrske elektrarne in podaljšanje delovanja obstoječe nesprejemljivo zaradi izrabljenosti in iztrošenosti bistvenih delov elektrarne. ZEG opozarja, da je predlog o gradnji druge jedrske elektrarne v Sloveniji škodljiv in nesprejemljiv tudi zaradi nesprejemljivih stroškov; da pobudniki te gradnje prikazujejo stroške daleč podcenjene, pri tem pa je že jasno, da je cena kilovatne ure vetrne energije in fotovoltaične energije štirikrat nižja kot cena jedrske elektrike. ZEG še navaja, da bodo tudi za že delujočo jedrsko elektrarno v Krškem številni računi izstavljeni šele, ko bo nehala delovati; da gre pri odločitvi za gradnjo druge jedrske elektrarne, kjer bi privatni investitorji pobrali smetano, slovenska država in državljanke in državljani pa jedrske odpadke in stroške še stoletja. ZEG še navaja, da je Francosko računsko sodišče julija 2020 opozorilo z dosjejem (nuklearke) EPR v Flamanvillu, da gradnja poteka od leta 2007 in ima že 11 let zamude, da se je takratna cena projekta s 3,3 milijarde evrov dvignila na današnjih 12,4 milijarde in da računsko sodišče ocenjuje, da bo končna cena nuklearke 19,1 milijarde evrov; da gradnja nove nuklearke traja več kot 10 let, v Flamanvillu in ne more pravočasno nadomestiti električne energije zaprtja TEŠ 6; da je električni tok

iz jedrske elektrarne štirikrat in več dražji od vetrne energije in sončnih panelov; da hkrati Slovenija nima lokacije za odlagališče jedrskih odpadkov in goriva, razen v podtalnici reke Save, ki bo najpozneje po 300 letih odplavljala radionukleide v črpališča pitne vode v Brežicah, Zagrebu in še naprej nizvodno; da finančnih dohodkov ali koristi od nuklearke pa takrat že 250 let ne bo več.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo pojasnjuje, da je predmet tega upravnega postopka podaljšanje obratovalne dobe NEK, zato se do pripomb, ki se ne nanašajo na nameravani poseg (gradnja druge jedrske elektrarne, jedrska elektrarna v Flamanvillu, prehod na proizvodnjo električnega toka z sončnimi paneli in vetrno energijo,...), v tem postopku ne opredeljuje. Omenja pa, da so že sprejeti ukrepi za pospešitev obnovljivih virov energije na EU in v Sloveniji.

- 14.7. ZEG navaja, da bi nas nova spoznanja na področju rabe jedrske energije morala zaskrbeti; da so zadeve danes drugačne kot pred več kot pol stoletja, ko se je Jugoslavija pridružila jedrskim državam; da smo takrat naivno verjeli, da bo znanost hkrati z rabo jedrske energije pravočasno našla tudi trajno odlaganje jedrskih odpadkov. Vendar ni; da jedrska energija pomembno prispeva za energijsko oskrbo Slovenije, vendar še zdaleč ne toliko, kot trdijo zagovorniki jedrske energije; da jedrska energija ne pripomore k energijski neodvisnosti, saj je ves uran iz uvoza (samo statistično je slovenski); da navajanje, da jedrska elektrarna proizvede 40 % energije, seveda ni res; da NEK proizvede do 6 TWh elektrike letno, vendar je to zgolj statistično slovenska elektrika, pol te elektrike je hrvaške; da NEK proizvede za Slovenijo približno 3 TWh elektrike, to je manj kot 1/4 elektrike, potrebne za oskrbo Slovenije. ZEG še navaja, da je elektrika zgolj eden od energentov; da v energetski mešanici predstavlja elektrika približno 23 %, od tega elektrika iz jedrske energije le približno 5 %; da ta delež ni zanemarljiv, vendar ga je možno hitro, preprosto in poceni nadomestiti z zanesljivejšimi, prijaznejšimi in cenejšimi obnovljivimi viri; da je zavezujoč cilj doseganja podnebne nevtralnosti do leta 2050; da je kot vmesni korak k podnebni nevtralnosti EU določila, da bo do leta 2030 zmanjšala emisije za vsaj 55 %; da je recept preprost: zmanjšati celotno rabo energije, umazano fosilno in tvegano jedrsko energijo pa nadomestiti z obnovljivimi viri energije. Sonaravno. ZEG še navaja, da mora opuščanje fosilnih in jedrskih virov energije ter prehod na obnovljive vire energije biti hitro, dokončano do leta 2050, vendar uravnoteženo; da je v največji meri treba uporabljati obstoječo, zgrajeno in delujočo infrastrukturo; da naj imajo prioriteto tehnologije, ki ob najmanjših stroških najhitreje povrnejo naložbe; da energetske neodvisnosti ne bomo dosegli z gigantsko nuklearko; da bi nova jedrska elektrarna pomenila popolno odvisnost od uvoza, tako tehnologije, opreme in goriva; da bi domači bili le hladilna voda, z radioaktivnimi odpadki obremenjen prostor in jedrski hazard. Prava pot po mnenju ZEG pomeni zmanjšanje rabe energije, rabo vseh primernih obnovljivih virov energije in hrambo/pretvorbo energije, to so vodna energija, veter, sonce, aerotermalna, hidrotermalna in geotermalna energija, biomasa, plin, pridobljen iz odpadkov, plin iz naprav za čiščenje odpadkov, bioplina ... ZEG še navaja, da ena od rešitev, plavajoče sončne elektrarne na zajezitvah akumulacijskih jezer, lahko proizvede več elektrike, kot jo daje slovenska polovica nuklearke; da je profesor Peter Novak predstavil »Postavitev FNE na slovenskih jezerih in ribnikih« z analizo 322 jezer in ribnikov ter zajezitve večjih HE; da površina zajezitev rek, primernih za P-SE, meri 3.172 ha; da ocenjena vrednost naložbe P-SE znaša približno 2 milijardi € za priključno moč 3.172 MW in letno proizvodnjo elektrike 3,7 TWh, in da je zgrajena lahko v nekaj letih; da bi v sodelovanju z delovanjem hidroelektrarn bila ta proizvodnja neprekinjena, podnevi in ponoči, poleti in pozimi; da bo z upoštevanjem 10-letne amortizacije cena sončne elektrike iz P-SE pod 50 €/MWh, po desetih letih pa praktično zastoj, še 20 let. ZEG nadalje navaja, da naj bo razprava o oskrbi z energijo priložnost za resen premislek in odločitev, kako v Sloveniji pravočasno, pravično in vključujoče uporabiti rešitve za ustavitev globalnega segrevanja; da mora biti poudarek na zmanjšanju rabe energije in na prehodu na domače, trajne, obnovljive vire energije; da nosilci te razprave ne smejo biti lobisti jedrske energije. ZEG še navaja, da se seveda v razpravi ne bomo izognili jedrski energiji, vendar brez povečevanja in zavajanja, kot do zdaj; da je v vrednotenju tehnologij treba upoštevati vse stroške in emisije, tudi skrite stroške odlaganja jedrskih odpadkov; da naj se široka razprava o nacionalni oskrbi z jedrsko energijo zaključi z vseljudskim referendumom;

da bo le na ta način prišlo do večjega zaupanja med krajani, NVO, stroko in državo; da bi to pripomoglo hitrejšemu reševanju NIMBY, NIMET efektov.

Ministrstvo v zvezi z navedenimi pripombami pojasnjuje, da je predmet tega upravnega postopka presoja vplivov na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK, zato se do pripomb, ki se ne nanašajo na nameravani poseg ne opredeljuje.

14.8. Pripombe ZEG na poročilo o vplivih na okolje:

14.8.1. Nova spoznanja: ZEG navaja, da so v poročilu o vplivih na okolje nova spoznanja popolnoma izpuščena; da piše, da bo vse tako, kot je bilo, le malo dalj časa, kar pa ne vpliva na obremenjevanje prebivalstva in okolja. Mnenje ZEG je, da to ni res ter da bi nova spoznanja, zlasti na področju odlaganja odpadkov, morala biti vodilo poročila o vplivih na okolje. ZEG nadalje navaja, da poročilo o vplivih na okolje minimalizira problematiko odlaganja jedrskih odpadkov (NSRAO in VRAO), kot da je to že urejeno; da ni urejeno; da moramo ravno pred podaljšanjem obratovanja imeti rešitev za trajno odlaganje jedrskih odpadkov.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve predložene dokumentacije in pojasnil nosilca nameravanega posega (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), odgovarja, da NEK posveča veliko pozornost minimiziranju nastanka in zmanjševanju prostornine že uskladiščenih radioaktivnih odpadkov in pri tem sledi najnovejšim spoznanjem in tehnologijam. Tako je v preteklosti način priprave paketov NSRAO za skladiščenje po principu solidifikacije z mešanico vermikulit - cement zamenjal z novo tehnologijo, t.i. sušenje v sodu. S tem se je za faktor 20 zmanjšala prostornina nastanka NSRAO iz naslova koncentrata evaporatorja in za faktor 5 iz naslova izrabljenih ionskih izmenjevalnikov. Prostornina se je in se še vedno zmanjšuje z uporabo visokotlačnega stiskanja paketov NSRAO, kakor tudi s sežigom gorljivih in taljenjem kovinskih radioaktivnih odpadkov pri zunanjih izvajalcih storitev. Obstoječe skladišče se je dodatno opremilo s sistemom za kontrolo ambientalnih pogojev, s čimer so se zmanjšale možnosti pojava korozijskih procesov na embalaži NSRAO.

NEK je in še vedno aktivno sodeluje pri pripravi projektov in analiz za izgradnjo odlagališča NSRAO v Republiki Sloveniji in dolgoročnega skladišča NSRAO v Republiki Hrvaški. S tem želimo doseči in omogočiti pravočasno predajo radioaktivnih odpadkov obema prevzemnikoma na način, ki bo upošteval najnovejše standarde in dognanja stroke in zagotavljal najboljšo zaščito okolja. V skladu s Programom razgradnje NEK in Programom odlaganja RAO in IG iz NEK, se bo odlaganje slovenske polovice radioaktivnih odpadkov iz NEK izvajalo v Odlagališču NSRAO, Vrbinja, nedaleč od NEK, odlaganje hrvaške polovice NSRAO pa v odlagališču, katerega lokacija še ni določena, NSRAO pa bodo do začetka odlaganja v letu 2050 uskladiščeni v Centru za ravnanje z radioaktivnimi odpadki Čerkezovac na Hrvaškem. Za odlagališče NSRAO Vrbinja je bil izveden ločen upravni postopek presoje vplivov na okolje in je bilo izdano okoljevarstveno soglasje. Za izrabljeno gorivo so po obdobju suhega skladiščenja predvideni nadaljnja obdelava, pakiranje in odlaganje IG oziroma VRAO iz predelave IG. V obeh primerih, to je za IG ali VRAO iz predelave IG, je predvideno globoko geološko odlagališče, nacionalno, regionalno ali večnacionalno odlagališče. Pri tem se upošteva napredek pri mednarodnih in regionalnih prizadevanjih za doseg skupnega regionalnega programa odlaganja.

Glede pripombe, da je potrebno imeti pred podaljšanjem obratovanja rešitev za trajno odlaganje jedrskih, pa ministrstvo pojasnjuje, da bo lokacija trajnega odlaganja jedrskih odpadkov predmet ločene presoje vplivov na okolje.

14.8.2. Jedrska elektrarna kot orožje v vojni: ZEG navaja, da je v začetku jedrske dobe veljala doktrina, da je jedrska oborožitev porok za svetovni mir; da je bila miroljubna raba jedrske energije krinka za sodelovanje v jedrski oborožitveni tekmi; da se napovedi, kako bo jedrska energija lahko varno in poceni oskrbela človeštvo, niso izpolnile; da jedrska iluzija usiha. ZEG opozarja na dogodke iz Ukrajine, kjer so jedrske elektrarne cilj vojaških napadov, in ki kažejo, da ni meja med vojaškim in

civilnim jedrskim programom; da so vsi jedrski objekti postali vojaška grožnja; da kot je razumeti retoriko Putina, je tudi Slovenija možna tarča ruske vojaške avanture, še posebej sladek cilj za rusko vojsko pa je lahko NEK, jedrska elektrarna ameriške proizvodnje. ZEG meni, da bi to realno nevarnost moralo poročilo o vplivih na okolje oceniti.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da je v poglavju 2.17.12 Program nadgradnje varnosti (PNV) med drugim navedeno, da je Evropska komisija avgusta 2013 objavila končno poročilo z rezultati izrednih varnostnih pregledov vseh elektrarn. Poročilo potrjuje, da ima NEK izjemno dobre rezultate in je ustrezno pripravljena na ekstremne dogodke. Poročilo vključuje tudi preglednico priporočil za varnostne izboljšave v posameznih jedrskih elektrarnah. NEK je po tej preglednici edina jedrska elektrarna, ki ni dobila niti enega priporočila - tudi zato, ker je že izvajala akcije B.5.b (iz naslova terorističnega napada na WTC 11. 9. 2001), imela oblikovan osnutek PNV in je lahko dokazala velike vgrajene varnostne rezerve pri potresni kot tudi poplavni varnosti. Modernizacija varnostnih rešitev v NEK, ki je bila izvedena v letu 2021, vključuje najboljše razpoložljive tehnološke rešitve in sledi mednarodni praksi (npr. Švica, Belgija, Švedska, Francija). To še zlasti velja za zanesljivo hlajenje sredice, zagotavljanje celovitosti zadrževalnega hrama, nadzora težkih nesreč in hlajenje izrabljenega goriva.

Bazen z izrabljenim gorivom v NEK je poleg reaktorske sredice glavni potencialni vir radiološkega ogrožanja okolice v primeru jedrske nesreče. Strategija skladiščenja izrabljenega goriva se je spremenila zaradi najnovejših dogodkov in spoznanj nesreče v Fukušimi in zaradi revizije dokumenta Resolucija o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016-2025 (Resolucija o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016-2025 (ReNPRRO16-25); Uradni list RS št. 31/2016 z dne 29. 4. 2016). V letu 2023 bo dokončan projekt izgradnje suhega skladišča izrabljenega goriva (Poročilo o vplivih na okolje za posodobitev tehnologije skladiščenja izrabljenega goriva (IG) z uvedbo suhega skladiščenja - NEK, št. 101118-dn, marec 2020, dopolnitev junij 2020). S tem se bo dodatno izboljšala jedrska varnost in se zmanjšalo tveganje zaradi potencialnih nesreč v bazenu z izrabljenim gorivom.

Na osnovi lastnih analiz in na osnovi priporočil mednarodnih organizacij in upravnih organov so bile v NEK sprejete določene kratkoročne in dolgoročne akcije. V sklopu kratkoročnih akcij je bila nabavljena določena mobilna oprema (primeri: dizel generatorji različnih moči, kompresorji za zrak, črpalke za vodo, vozilo za vleko). Na posamezne sisteme v elektrarni so bila vgrajena ustrezna priključna mesta za priključitev mobilne opreme. V sklopu dolgoročnih akcij in na osnovi Odločbe URSJV se je izvedla celovita analiza in oblikoval celovit program posodobitev za preprečevanje težkih nesreč in blažitev njihovih posledic, ki je zaključen leta 2021, z izjemo dokončanja izgradnje suhega skladišča in predstavitve IG (prva kampanja), kar bo izvedeno v prvi polovici 2023.

- 14.8.3. Teroristična nevarnost: ZEG navaja, da realna možnost terorističnega napada v poročilu o vplivih na okolje ni resno obravnavana. Navaja, da dron, letalska bomba sovjetske izdelave TU-141, ki je pred dnevi poletel iz Ukrajine in padel na Zagreb, samo 40 km stran od jedrske elektrarne NEK, opozarja na nove dimenzije jedrske ogroženosti; da je res, da je jedrski reaktor zavarovan z betonskim oklepom in ga niti večja bomba ne more poškodovati. Vendar zadošča, da se v napadu ali sovražni provokaciji, uničijo občutljivi deli (električni vodi, hladilni sistemi, komandna soba, cevovode pare ...), in je na ta način ogrožena jedrska varnost. ZEG sprašuje ali je varnostno poročilo glede možnega terorizma izpuščeno, ker je tajno ali zato, ker ga ni. Navaja še, da je že možnost teroristične akcije z muzejskim letalom Tupoljev Tu 141 Striž v poročilu o vplivih na okolje prezrto, kaj šele možnost napada s sodobno supersonično raketo kindžal, ki lahko nosi konvencionalno ali jedrsko bombo. ZEG navaja, da je bil najprimernejši trenutek za zaustavitev Nuklearke pred 40 leti, drugi najprimernejši trenutek je sedaj.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo ugotavlja, da je NEK grajena na način, da so redundantni varnostni sistemi med seboj fizično ločeni. NEK je v sklopu PNV dodatno instalirala varnostne sisteme skupaj z rezervoarji hladila znotraj dveh utrjenih varnostnih zgradb (bunkerskih zgradb), ki

so fizično ločene in primerno oddaljene od varnostnih sistemov glavnega otoka elektrarne, kjer je reaktor lociran v zadrževalnem hramu z dvojno lupino. S tem je zagotovljena varna zaustavitev elektrarne tudi v primeru padca velikega komercialnega letala na območje NEK. Padec brezpilotnega letala, ki je padel na Hrvaškem, tako ne bi predstavljal neposredne nevarnosti zaradi zgoraj navedenih principov gradnje NEK. NEK je zaščitena tudi pred drugimi terorističnimi napadi in sabotažnimi dejanji, vendar so zaradi svoje občutljive narave glede fizičnega varovanja NEK podatki o varovanju pred letalsko nesrečo, terorističnimi napadi in sabotažnimi dejanji zaupni.

- 14.8.4. Nerazumevanje pristojnosti jedrskih strokovnjakov: ZEG navaja, da bi morala biti pristojnost jedrskih strokovnjakov področje jedrske varnosti, obvladovanje jedrskih procesov, ki delujejo na področju uporabe jedrske energije in virov sevanja; da načrtovanje energetske politike države pa ni pristojnost jedrske stroke; da je energetska politika javna politika delovanja na področjih oskrbe z energijo: pridobivanje energije iz virov energije, pretvarjanje energije, prenos energije, shranjevanje energije, trgovanje z energijo, pa tudi z rabo energije, predvsem v smeri zmanjševanja rabe energije; da moramo do leta 2050 rabo energije vsaj razpoloviti, kot piše v strategiji Čist planet za vse. ZEG navaja, da je seveda jedrska energija ena od možnosti za doseganje ciljev, ne sme biti pa jedrska stroka nosilec energetske politike; da morajo o energetske oskrbi države, zlasti o tvegani jedrski energiji, odločati državljani in da pričakuje referendum o podaljšanju delovanja NEK.

Ministrstvo se zaradi splošne narave podane pripombe, do nje v tem postopku ne opredeljuje.

- 14.8.5. Zmanjšanje rabe energije: ZEG navaja, da je v poročilu o vplivih na okolje na strani 38 poudarek na predvidenem povečevanju rabe elektrike, splošno zmanjšanje rabe energije pa sploh ni omenjeno. ZEG še navaja, da poročilo o vplivih na okolje popolnoma napačno povzema Pariški sporazum in Okvirno konvencijo Združenih narodov o spremembi podnebja; da je poudarek pri zmanjšanju emisij TGP na zmanjšanju rabe energije in prehodu na obnovljive vire, ne na povečanju rabe energije iz jedrskih elektrarn; da je tudi sklicevanje NEK na taksonomijo, da je jedrska energija del rešitve za doseg podnebne nevtralnosti Evropske unije, zmotno; da jedrska energija ni priznana kot zelena, temveč kot prehodna rešitev, z omejitvami; da je ključna omejitev izgradnja končnega odlagališča do leta 2050. ZEG navaja, da je končno odlagališče v poročilu o vplivih na okolje prezrto, kot da podaljšanje delovanja NEK ne predstavlja obremenitve z jedrskimi odpadki.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da, kot je navedeno v poročilu o vplivih na okolje Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije (NEPN) in Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije 2050 (Uradni list RS, št. 119/21 in 44/22-ZVO-2) določata ključna področja ukrepanja na poti doseganja cilja podnebne nevtralnosti, ki vključujejo ukrepe učinkovite rabe energije, krožnega gospodarstva in drugih ukrepov za zmanjšanje potreb po energiji. Kljub vsem naporom za zmanjševanje rabe energije, se raba elektrike še ne zmanjšuje dovolj in se še v določeni meri povečuje in takšne so tudi projekcije za prihodnja desetletja v svetovnem merilu. V skladu z navedenim NEPN predvideva povečanje rabe elektrike v Republiki Sloveniji. Ti podatki so bili tudi preneseni v poročilo o vplivih na okolje.

V Poročilu o vplivih na okolje se navaja, da je jedrska energija pomembna za prehod v nizkoogljično družbo, kar je v skladu z dopolnilnim podnebnim delegiranim aktom Evropske komisije (2. februar 2022). Omejitve, ki se nanaša na izgradnjo končnega odlagališča do leta 2050, velja za obstoječe objekte za proizvodnjo električne energije iz jedrske energije, ki so odobreni po letu 2025 (vir: DELEGIRANA UREDBA KOMISIJE (EU) .../... z dne 9.3.2022 o spremembi Delegirane uredbe (EU) 2021/2139 glede gospodarskih dejavnosti v nekaterih energetskih sektorjih in Delegirane uredbe (EU) 2021/2178 glede posebnih javnih razkritij za te gospodarske dejavnosti, Priloga I, oddelek 4.28, Bruselj, 9.3.2022 C(2022) 631). V poglavjih 4.4.10 Obremenjenost z radioaktivnimi odpadki in 4.4.11 Izrabljeno gorivo (IG) poročila o vplivih na okolje so podani podatki o načrtih odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva v skladu s Programom odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva iz NEK in nacionalnima programoma ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom Republike Slovenije in Republike Hrvaške.

14.8.6. Konkretna pripomba: ZEG navaja, da je na strani 132, 436 v poročilu o vplivih na okolje navedeno: »V primeru, da se podaljšanje obratovalne dobe NEK ne izvede, bo ogrožena energetska neodvisnost Republike Slovenije. Primanjkljaj energije bo treba proizvesti iz drugih virov ali zakupiti električno energijo iz drugih držav. Posledice bodo ekonomske, politične in okoljske.« ZEG meni, da je tovrstno izsiljevanje skrajno neprimerno; da NEK ni v položaju, da lahko izsiljuje družbo; da je že to neprimerno, da je zavlačeval s presojo vplivov na okolje zaradi podaljšanja delovanja; da ima jedrska energija prevelik vpliv na varnost države, da bi smeli lahkomišelnost prikimati, češ da je prepozno za kar koli drugega; da ni prepozno za izbiro najprimernejše možnosti. ZEG nadalje navaja, da o tem, da podaljševanje obratovanja NEK občutno bolj koristi Hrvaški kot Sloveniji in je Slovenija ponovno v podrejenem položaju, ni v poročilu o vplivih na okolje niti besede.

Ministrstvo v zvezi s to pripombo pojasnjuje, da predmet tega predmetnega upravnega postopka ni preverjanje, kateri državi je bolj koristno izvajanje nameravanega posega.

14.8.7. ZEG nadalje navaja, da je na straneh 117, 311, 442 v poročilu o vplivih na okolje zapisana neresnica: »Zaradi podaljšanja obratovalne dobe NEK se vrste in letne količine odpadkov (tudi radioaktivnih) v NEK, glede na obstoječe stanje, ne bodo bistveno spremenile. Dinamika nastajanja odpadkov bo ostala enaka.« ZEG navaja, da tudi če bo dinamika nastajanja odpadkov ostala enaka, se bodo skupne količine odpadkov bistveno spremenile, povečale, zaradi dveh. Prvo je podaljšanje obratovanja za (najmanj) dvajset let, kar pomeni povečanje odpadkov vsaj za 50 %, drugo pa je tihi pristonek, da bodo hrvaški odpadki (IG in VRAO, verjetno tudi NSRAO) trajno ostali v Sloveniji. To pa pomeni trojno količino jedrskih odpadkov glede na predvideno količino jedrskih odpadkov iz časa gradnje NEK. Kot navaja ZEG, vpliv trojne količine jedrskih odpadkov ni obravnavan v poročilu o vplivih na okolje. ZEG še navaja, da je hkrati s podaljšanjem obratovanja treba določiti, da bo Hrvaška prevzela vse svoje jedrske odpadke; da mora Hrvaška dve leti po redni življenjski dobi NEK (2023 + 2 = 2025) končati s prevzemom in odvozom svoje polovice radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva z lokacije NE Krško BHRNEK; da mora ta zaveza (končan prevzem in odvoz svoje polovice odpadkov NSRAO in VRAO do leta 2025) biti osnovni pogoj, da se sploh lahko pogovarjamo o možnem podaljšanju obratovanja nuklearke. ZEG nadalje navaja, da z jedrsko politiko izvršenih dejstev postaja Slovenija trajno odgovorna za vse jedrske odpadke na svojem ozemlju, tudi za hrvaško polovico.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da je v poglavju 5.10. Vplivi odpadkov, 5.10.1 Obratovanje poročila o vplivih na okolje natančno s konkretnimi številkami opredeljeno, koliko odpadkov bo nastalo zaradi podaljšanja obratovalne dobe NEK. Republika Slovenija in Republika Hrvaška sta se s podpisom Meddržavne pogodbe leta 2003 zavezali, da bosta dve leti po redni življenjski dobi elektrarne poskrbeli za prevzem vsake polovice nastalih radioaktivnih odpadkov v NEK. Ob upoštevanju tega dejstva in ob dejstvu, da se je v zadnjih letih uskladiščilo veliko manj paketov radioaktivnih odpadkov, kot na začetku obratovanja (sprememba tehnologije predelave tekočega radioaktivnega odpada, dodatna obdelava s sežigom, visokotlačno stiskanje, taljenje kovinskih odpadkov,...), povečanje odpadkov zaradi podaljšane obratovalne dobe NEK ne bo 50 %.

14.8.8. ZEG navaja, da je v poročilu o vplivih na okolje napačno ocenjena varnost zaradi podaljšanja obratovalne dobe (str. 44, 332, 444); da je navedeno: »Podaljšanje obratovalne dobe glede na predvidene rešitve in zagotavljanje varnostnih funkcij, ne bo predstavljalo tveganja za okoljsko ali drugo nesrečo«. ZEG meni, da jedrska elektrarna predstavlja tveganje ter nadalje, da če se izpostavljenost tveganju podaljša za vsaj 50 %, se najmanj toliko poveča tudi tveganje. ZEG še navaja, da se moramo zavedati, da popolne jedrske varnosti ni: »Stoodstotne jedrske varnosti ni; Dr. Leon Cizelj, IJS; 2016«. Navaja, da daljša doba obratovanja, pomeni večji jedrski hazard in da bi to moralo biti v poročilu o vplivih na okolje ovrednoteno.

Ministrstvo v povezavi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve pojasnil NEK («Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov» št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), odgovarja, da bi bila navedena ugotovitev pravilna, v kolikor bi bilo tveganje za nesrečo vsa leta enako. NEK je od začetka obratovalne dobe tveganje za nesrečo nenehno zmanjševala z mnogimi posodobitvami varnosti elektrarne. Danes je elektrarna 17-krat bolj varna, kot je bila na začetku obratovanja, zato ugotovitev ne drži. Pogostost poškodbe sredice ob zagonu in v prvih letih obratovanja je bila okoli $2.4 \cdot 10^{-4}$ / leto. Če se integrira navedena vrednost do konca prvotno načrtovanega obratovanja se dobi verjetnost $9.6 \cdot 10^{-3}$.

Zaradi izboljšav se je pogostost poškodbe sredice z leti znatno zmanjšala. Če se oceni integral verjetnosti tudi do hipotetično 40-letnega podaljšanja obratovalne dobe znaša manj kot $7 \cdot 10^{-3}$.

- 14.8.9. ZEG citira naslednji tekst na straneh 335, 345, 417, 445 poročila o vplivih na okolje: »V času podaljšane obratovalne dobe se bo v okviru celotne NEK izvajal redni monitoring, ki se izvaja že sedaj - meritve črpanja rečne vode za tehnološke potrebe, meritve in analize odpadne vode, ki se odvaja v kanalizacijo in meritve radiološkega sevanja«. V zvezi z navedenim ZEG navaja, da je najmanj, kar je treba dodatno izvajati, periodični nadzor vode in nadzor nad zdravjem prebivalstva v bližini jedrskih objektov zaradi izpostavljenosti tritiju; da je z metodo zdravstvene ekologije treba tudi pri nas uvesti ocenjevanje, spremljanje, ukrepanje in preprečevanja tistih dejavnikov v okolju, ki lahko potencialno škodljivo delujejo na zdravje sedanje, ali prihodnjih generacij; da izkušnje iz tujine kažejo na škodljive posledice tritija, kot navaja IRSN (Poročilo IRSN 2021 o škodljivih učinkih tritija na zdravje); da tritij iz jedrskih elektrarn povzroča številne poškodbe DNK in citogenetične učinke, ki vodijo do raka med kronično izpostavljenostjo tritiju tudi pri nižjih stopnjah izpostavljenosti in daljših časih izpostavljenosti.

Ministrstvo v povezavi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve pojasnil NEK («Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov» št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), odgovarja, da je periodični nadzor vode in nadzor nad doznimi obremenitvami prebivalstva pomemben segment monitoringa tritija. Čistost pitne vode je v splošnem izredno pomembna za zdravje prebivalstva, zato je treba poznati vse prispevke onesnaževalcev v okolju in tudi njihove učinke na kvaliteto pitne vode. Nadzor nad zdravjem se zagotavlja z upoštevanjem obratovalnih omejitev, ki s predpisano omejitvijo učinkovite doze vključujejo tudi preverjanje dozne izpostavljenosti. Znotraj tega se meri prispevek tritija in vrednoti njegov delež pri učinkoviti dozi najbolj izpostavljenih posameznikov.

Osnovna omejitev iz lokacijskega dovoljenja je učinkovita doza 50 mikroSv v enem letu (na razdalji 500m od reaktorja in naprej - zaradi izpustov v okolje). To pomeni le 2 % od doze zaradi naravnega sevanja v enem letu, ki so mu lahko izpostavljeni prebivalci. Tako nizek nivo sevanja ne more imeti posledic za posameznika in se ga ne more ločiti od naravnega sevanja. Doze zaradi obratovalnih izpustov v okolje se lahko le izračunajo oziroma niso merljive v smislu razpoložljivih radioloških meritev človeškega telesa. Izpusti radioaktivnosti se tudi administrativno dodatno omejujejo z operativnimi upravnimi omejitvami aktivnosti, ki so izpeljane iz splošnih omejitev za površinske vode in zagotavljajo še nižji vpliv na okolico. Za naravno sevanje iz naravnih virov, ki povzročijo letno učinkovito dozo okrog 2000 μ Sv (2 mSv) ali več, ne velja trditev, da negativno vpliva na zdravje prebivalstva, ker se je telo temu sevanju prilagodilo in ne odstopa od drugih naravnih vplivov, da bi lahko opazili zgodnje spremembe na kromosomih, niti na zdravju ljudi. Tritij v vodi se neprestano vzorči tako v črpališčih pitne vode, v reki Savi, kot tudi v izpustnem kanalu iz NEK. Iz NEK se voda s tritijem izpušča občasno šele po evaporaciji radioaktivnih tekočin. V tem primeru se zahteva radiokemijska analiza vzorca iz nadzornega zbiralnika ter administrativna odobritev s strani organizacijske enote varstva pred sevanji.

Koncentracija naravnega tritija v deževnici je približno 1 Bq/l, kar povzroča naravno prisotnost tritija v hrani in živih organizmih. Tritij je sestavni del vode (HTO). V zadnjih letih se izpostavlja možnost vpliva organsko vezanega tritija (v uporabi je angleška kratica OBT) na žive organizme. Merilne metode vsekakor omogočajo zelo natančno sledenje tritija v okolju. V letu 2021 je npr. opravil

laboratorij IRB po naročilu NEK občasna posebna vzorčenja jabolk in koruze v neposredni okolici ter določil tudi OBT v tem materialu. Samo v neposredni bližini objekta ob sami ograji je bila izmerjena na enem mestu štirikratna razlika glede na širšo okolico, na drugih mestih pa manj. V tem primeru se lahko pojavlja razlika glede tritija zaradi stalne ventilacije prostorov. Vodno paro pa večina ventilacijskih filtrov prepušča. Z razdaljo razlika zelo hitro upada, ker se vodna para v atmosferi zelo redči. Na razdalji več kot 1 km od ograje se ne more videti merljivih razlik glede na nivo naravnega tritija. Če se želi oceniti vpliv na zdravje prebivalstva zaradi OBT, nam izračun kaže, da je njegov prispevek k dozi po zaužitju več sto kilogramov jabolk popolnoma nepomemben. Efektivna doza ali skupni prispevek obeh oblik tritija (nevezanega in vezanega OBT) zaradi pitja vode in uživanja hrane je za lokacijo Brege 0.05 μSv (5.0 E-5 mSv), za pitje reke Save pa okrog 0.1 μSv (1E-4 mSv), kot je ocenil IJS za leto 2021.

Tritij se ne akumulira oziroma kopiči v živih organizmih (vir: »An updated review on tritium in the environment«, Eyrolle Frédérique et al., Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), November 2017, Journal of Environmental Radioactivity). Zato ostaja njegova radiotoksičnost v primerjavi z drugimi naravnimi ali značilnimi umetnimi radionuklidi manj pomembna.

Vzorčenje in meritve H-3 v bližnji in daljni okolici NEK so podrobneje predstavljene v poglavju Spremljanje stanja dejavnikov in ukrepov za zmanjšanje vplivov obrazložite te odločbe.

Koncentracije aktivnosti tritija v pitni vodi v okolici NEK so istega velikostnega reda kot drugod po Sloveniji. Vrednosti črpališča v Bregah ali za Spodnji Stari Grad, ki je povezan na krški vodovod, so najvišje v Sloveniji in so nedvomno posledica vpliva NEK, vendar tudi najvišje vrednosti še vedno dosegajo le slaba 2 % mejnih vrednosti EU-direktive za pitne vode (100 Bq/l).

Iz Tabele 87: Srednje vrednosti koncentracije H-3 v črpališčih in vodovodih v okolici NEK od 2017 do 2020 (poglavje 4.4.6.3 Meritve radioaktivnosti v vodovodih in črpališčih, poročila o vplivih na okolje) izhaja, da ni bilo posebnih razlik med posameznimi leti. V primeru črpališča Rore ustreza koncentracija H-3 naravni koncentraciji v površinskih vodah. V primeru Brežic so vrednosti nižje, ker gre deloma za uporabo vode iz vrtine Glogov Brod, v kateri je večina tritija skoraj razpadla. To je zaradi tega, ker voda pronica do globine vrtine več kot 20 let in s tem se očisti tudi drugih onesnaženj zaradi rabe zemlje v kmetijstvu.

Iz tabeliranih podatkov koncentracij H-3 je mogoče sklepati, da se krški vodovod (vzorčeno iz vodovoda Spodnji Stari Grad) napaja približno s polovico vode iz Breg. Letne povprečne koncentracije aktivnosti H-3 v padavinah, ki niso posebej navedene, so nekoliko višje za lokaciji Brege in Krško v primerjavi z Dobovo ali Ljubljano, kar lahko tudi vpliva na podtalnico na tej lokaciji. Največja ocenjena letna efektivna doza v okolici NEK v poročilu IJS za let 2020 zaradi pitja vodovodne vode je bila na krško-brežiškem polju izračunana za črpališče Brege (4,5 μSv za odraslo referenčno osebo, 6,4 μSv za otroke in 26,9 μSv za dojenčke). Vrednosti so nekoliko višje kot v letu 2019. Praktično vsa obremenitev gre na račun naravnih radionuklidov. Umetni radionuklidi prispevajo k obremenitvi kvečjemu delež 1,2 %.

V primerjavi z drugima dvema črpališčema in tudi z ljubljanskim vodovodom je vpliv naravnih radionuklidov za Brege najvišji. Za to črpališče se kaže neposredna povezava površja s podtalnico tudi na primeru uporabe kemičnih sredstev v kmetijstvu. To namreč ilustrirajo meritve iz Poročila o kakovosti pitne vode na javnih vodovodih v občinah Krško in Kostanjevica na Krki v letu 2019. Koncentracije nekaterih škodljivih kemičnih spojin so sicer pod posamezno predpisano zgornjo mejo, vendar so še vedno prisotne. Njihov skupni učinek verjetno ni popolnoma zanemarljiv. V tem obdobju se torej glede na omenjene podatke črpa približno polovica vode v krški vodovod iz lokacije Brege. Da bi dosegli višjo kvaliteto pitne vode za prebivalstvo, bi bilo potrebno nadomestiti podtalnico iz črpališča Brege z vodo iz večjih globin, ki je naravno precej bolj čista.

- 14.8.10. ZEG v zvezi z navedbo v poročilu o vplivih na okolje na strani 36 in 40: »Ob izgradnji je bila predvidena minimalna doba objekta 40 let ...«, navaja, da je navedba napačna in zavajajoča; da je bila predvidena življenjska doba krške jedrske elektrarne ob zagonu 40 let. Predvidena, ne minimalna; da je bil NEK načrtovan in grajen za 40 let obratovanja; da je na to dobo dimenzioniran celoten obrat, tudi bazen izrabljenega goriva. ZEG nadalje navaja, da Program razgradnje NEK

6/2004 določa pogoje razgradnje, glede na 40-letno obratovanje; da je besedna zveza »minimalna obratovalna doba objekta 40 let« prišla v gradiva kasneje in je netočna oz. napačna.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da je bil izraz minimalna doba objekta vhodni podatek za projektante, ki so morali elektrarno projektirati na način, da bo sposobna obratovati najmanj 40 let, kar je zagotavljalo, da so v projekt vgrajene zadostne varnostne in obratovalne rezerve za takrat predvideno obratovalno obdobje 40 let. Celovito spremljanje stanja objekta, sistemov in struktur, pravočasna zamenjava vitalne opreme in stalna tehnološka nadgradnja elektrarne pa sta ob hkratnem spremljanju svetovnih trendov na področju podaljševanja življenjskih dob elektrarn omogočile zanesljivo in varno obratovanje za nadaljnjih 20 let.

- 14.8.11. ZEG nadalje citira navedbo na strani 36 v poročilu o vplivih na okolje: »Zanesljivo in varno obratovanje v vseh pogojih je najpomembnejša prednostna naloga NEK. Od izgradnje je NEK izvedla vrsto posodobitev, ki so povečale varnost in učinkovitost objekta. S posodobitvami se ohranja oziroma zagotavlja tudi okoljska skladnost proizvodnje. Proizvodni učinki večletnih vlaganj se odražajo v večji 14. učinkovitosti proizvodnih procesov, kar se odraža v povečani proizvodnji električne energije. Ta se je povečala s 4,5 TWh/leto na 5,45 TWh/leto. Dvig povečane proizvodnje je mogoče pripisati več investicijam, podalšanju gorivnega ciklusa na 18 mesecev, skrajšanju rednih remontov, preventivni zamenjavi opreme in posodobitvi delovnih procesov.« V zvezi z navedenim ZEG navaja, da prioriteta povečani proizvodnji električne energije zmanjšuje jedrsko varnost; da to dokazuje dogodek INES1, ki se je zgodil oktobra 2019; da NEK ni zagotavljala obratovanja v skladu z odobrenimi obratovalnimi pogoji in omejitvami, saj zaprtost penetracije zadrževalnega hrama ni bila zagotovljena od 05. 10. 2019 od 17:20 do 07. 10. 2019 do 14:22.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve pojasnil NEK (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), odgovarja, da je bila med remontom v letu 2019 NEK približno 45 ur nezavedno neskladna z obratovalnimi pogoji in omejitvami. NEK je po odkritju omenjenega dogodka v skladu z navodili in postopki NEK izvedla takojšnje akcije, ki so elektrarno povrnilo v skladnost z obratovalnimi pogoji in omejitvami ter o nastali situaciji v skladu z zakonskimi zahtevami takoj obvestila pristojni upravni organ – URSJV. Poleg takojšnjih akcij je NEK po izvedbi poglobljene analize nastalega dogodka izvedla tudi dolgoročne akcije, ki bodo preprečile nastanek podobne situacije v prihodnosti. NEK deluje v skladu s predpisano (jedrsko) zakonodajo, kar obsega tudi poročanje o potencialnih dogodkih in odstopanjih na URSJV. Poleg tega NEK najmanj tedensko redno obiskujejo inšpektorji URSJV, ki preverjajo skladnost z obratovalnimi pogoji in omejitvami ter izpolnjevanje vseh zahtev za varno obratovanje elektrarne.

- 14.8.12. ZEG se sklicuje na navedbe v poročilu o vplivih na okolje v povezavi z izrednimi varnostni pregled (EU stresni testi) (stran 37, 75). ZEG navaja, da je po izrednem varnostnem pregledu URSJV določila PNV; da bi moral biti PNV dokončan do leta 2016, vendar še vedno ni dokončan; da je navajanje nedokončanega PNV kot primera dobre prakse, brez obrazložitve zamud in vpliva teh zamud na jedrsko varnost, cinizem; da se s takim zavajanjem ne krepi zaupanje v jedrsko varnost.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo, na podlagi proučitve pojasnil NEK (»Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami), odgovarja, da je PNV končan, razen izgradnje suhega skladišča za izrabljeno gorivo (SFDS), ki je bil dodan naknadno v PNV program. PNV ni bil dokončan v 2016, zaradi dveh razlogov. Izvajalci niso bili sposobni zagotoviti opreme in izvedbe v roku, določenem s strani URSJV. Drugi razlog je, da so naknadne analize pokazale možnost še dodatnega izboljšanja varnosti in so bile v PNV naknadno vključene dodatne varnostne posodobitve elektrarne. Zato kljub zamudi PNV predstavlja primer dobre prakse nenehnega izboljševanja varnosti elektrarne.

14.8.13. V zvezi s poglavjem poročila o vplivih na okolje 1.3 Naziv in namen posega ZEG navaja, da je ponovno zavajajoča in netočna navedba »Ob izgradnji je bila predvidena minimalna obratovalna doba objekta 40 let ...«, »Ob izgradnji je bila predvidena minimalna obratovalna doba objekta 40 let, vendar so bile v tem obdobju opravljene številne varnostne in druge posodobitve ter izvedene številne analize, iz katerih sledi, da je z vidika varnosti in ekonomičnosti podaljšanje obratovalne dobe smiselna in v svetu uveljavljena rešitev. S posodobitvami so tako ustvarjeni tehnični pogoji, da NEK obratuje vsaj še dodatnih dvajset let, t.j. do konca leta 2043. Nadgradnja varnosti ni del presoje vplivov na okolje in bi bila izvedena ne glede na podaljšanje obratovalne dobe NEK, na podlagi nacionalnega post-fukušimskega akcijskega načrta po EU stresnih testih.«

V zvezi z navedenim je komentar ZEG, da iz zapisanega sledi, da je NEK v PNV prikrito izvajala nekatere posege za podaljšanje obratovanja, teh posegov pa v poročilu o vplivih na okolje ni presojala. ZEG še navaja, da naj bi poročilo o vplivih na okolje zgolj podalo legitimnost ukrepom, ki so že izvedeni in so namenjeni podaljševanju obratovanja ter da s politiko izvršenih dejstev NEK postaja Slovenija talec jedrskega lobija.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da je bil PNV NEK namenjen nadgradnji varnosti in je bil izveden ne glede na podaljšanje obratovalne dobe NEK na podlagi nacionalnega post-fukušimskega akcijskega načrta po EU stresnih testih. Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave v 3. odstavku 9. člena določa, da je v opis in oceno vplivov nameravanega posega treba vključiti tudi pričakovane vplive, ki so posledica s posegom povezanih aktivnosti ali drugih posegov v okolje, tako med pripravljalnimi deli ali gradnjo, uporabo ali obratovanjem ali trajanjem ter odstranitvijo ali opustitvijo posega. V skladu s citirano uredbo, kot je navedeno v poglavju 1.7.2 Predmet poročila, zaradi podaljšanja obratovalne dobe v okviru obstoječega kompleksa elektrarne, je v poročilu o vplivih na okolje, v smislu vpliva posega, tako obravnavana celotna Nuklearna elektrarna Krško po izvedeni spremembi, vključno s suhim skladiščem, ki bo pričelo obratovati v letu 2023.

14.8.14. ZEG citira navedbo na str. 43 poročila o vplivih na okolje »razgradnja objekta po programu razgradnje /13/, ki je predvidena po prenehanju obratovanja, bo predmet drugih upravnih postopkov s področja graditve objektov, jedrske varnosti in varstva okolja, zato v tem poročilu v delih, ki se nanašajo na vplive v času opustitve posega, razgradnja objekta ni obravnavana.« V zvezi z navedenim ZEG navaja, da bi razgradnja objekta morala biti obravnavana v poročilu o vplivih na okolje, saj je razgradnja eden od dejavnikov tveganja, ki bi moral biti tako časovno, varnostno in finančno obravnavan.

Odgovor na navedeno pripombo je podan v odgovoru pod točko 3.

14.8.15. ZEG nadalje navaja, da je v poročilu o vplivih na okolje izpuščeno odlaganje nizko in srednje radioaktivnih odpadkov in visoko radioaktivnih odpadkov. Če se domneva, da bodo nizko in srednje radioaktivni odpadki iz podaljšanega obratovanja vloženi v odlagališče, ki se zdaj gradi za obstoječo jedrsko elektrarno, mora biti to obravnavano tudi v poročilu o vplivih na okolje, saj bo podaljšanje obratovanja vplivalo na skladiščenje nizko in srednje radioaktivnih odpadkov tako po količini kot po dinamiki in tehnologiji odlaganja odpadkov. ZEG še navaja, da odlaganje visoko radioaktivnih odpadkov ni rešeno in ga je treba obravnavati v poročilu o vplivih na okolje ter nadalje, da je domneva, da to ureja začasno suho skladišče visoko radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva, napačna. ZEG prav tako navaja, da je izrecno treba določiti in zapisati obveznosti Hrvaške za prevzem njenega dela nizko in srednje radioaktivnih odpadkov in visoko radioaktivnih odpadkov, še pred morebitnim podaljšanjem obratovanja NEK s 40 na 60 let.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da poročilo o vplivih na okolje obravnava nastajanje radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva in ravnanje z njimi v skladu z zahtevami Uredbe o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave. Za odlagališče NSRAO Vrbina je bil izveden ločen upravni postopek presoje vplivov na okolje, ki se je

zaključil z izdajo okoljevarstvenega soglasja št. 35402-29/2017-169 z dne 30. 6. 2021, in Dopolnilne odločbe k okoljevarstvenemu soglasju št. 35402-29/2017-172 z dne 5. 7. 2021 nosilki nameravanega posega Republiki Sloveniji, Vlada Republike Slovenije, Gregorčičeva 20, 1000 Ljubljana, ki jo zastopa ARAO, Ljubljana, Litostrojska cesta 58A, 1000 Ljubljana, ki ju je izdala ARSO. Izgradnja odlagališča NSRAO je v pristojnosti Agencije za radioaktivne odpadke (v nadaljevanju ARAO). Zmogljivost odlagališča zadošča za odložitev NSRAO, ki bodo nastali med obratovanjem NEK do leta 2043 in razgradnjo NEK, ter za odložitev NSRAO drugih slovenskih povzročiteljev (medicina, industrija, raziskovalna dejavnost), kot je navedeno v poročilu o vplivih na okolje. Suho skladišče izrabljenega goriva je začasna rešitev. Po obdobju suhega skladiščenja izrabljenega goriva so predvideni: nadaljnja obdelava, pakiranje in odlaganje izrabljenega goriva.

Za VRAO je predvideno globoko geološko odlagališče, ki zagotavlja ustrezno časovno osamitev odpadkov od okolja. Odlaganje VRAO se bo izvajalo v skladu s Programom odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva v ustreznemu globokemu geološkemu odlagališču. Obveznost Republike Hrvaške za prevzema polovice RAO in IG je predpisana v Pogodbi med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo in Skupne izjave ob podpisu Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 5/03). Obveznost prevzema in odvoza polovice RAO in IG iz NE Krško, opredeljena v Meddržavni pogodbi, je prenesena v pravne akte Republike Hrvaške, kot sta Strategija ravnanja z radioaktivnimi odpadki, izrabljenimi viri in izrabljenim gorivom (Strategija zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva (NN br. 125/14) in izvajanja strategije za obdobje do leta 2025 s pogledom do leta 2060 (Nacionalni program provedbe Strategije zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva, Program za razdoblje do 2025. godine s pogledom do 2060. godine, Odluka Vlade RH o donošenju Narodne Novine br. 100/18). Glede na dejstvo, da so obveznosti Republike Hrvaške glede prevzema njenega dela radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva urejene v zgoraj navedenih dokumentih in predmet bilateralnih dogovorov, ministrstvo ni sledilo zahtevi ZEG po določitvi in zapisu obveznosti Hrvaške za prevzem njenega dela nizko in srednje radioaktivnih odpadkov in visoko radioaktivnih odpadkov, še pred morebitnim podaljšanjem obratovanja NEK s 40 na 60 let.

- 14.8.16. V zvezi s poglavjem 2.7.6 Potresna varnost poročila o vplivih na okolje, ZEG navaja, da je v letu 2008 IRSN (Institut de radioprotection et de Sûreté Nucléaire IRSN, 31, Avenue de la Division Leclerc, 92260 Fontenay-aux-Roses) sodeloval pri terenskih raziskavah in verjetnostni oceni potresne nevarnosti v okviru projekta izgradnje drugega bloka na lokaciji jedrske elektrarne Krško; da so svetovalne storitve izvajali v skupini za podjetje za proizvodnjo električne energije GEN-Energija v sodelovanju s slovenskim geološkim in gradbenim inštitutom; da je bila prva faza odkrivanje morebitnih napak, ki bi lahko v primeru potresa povzročile poškodbe na površini; da je IRSN sodeloval pri geološki raziskavi na geološki prelomnici in pomagal pri interpretaciji novih geofizikalnih podatkov, ki bi lahko razkrili možnost aktivnih premikov oz. prelomov; da je leta 2013 terenska skupina IRSN v Sloveniji ugotovila, da je seizmični prelom pod jedrsko elektrarno Krško, ki jo upravlja GEN-energija, dejansko aktiven in so GEN-energiji svetovali, da lokacija ni primerna za gradnjo druge NEK ali za podaljšanje delovanje obstoječega elektrarne za 20 let; da je po prejemu te ekspertne ugotovitve GEN-Energija nemudoma prekinila sodelovanje z IRSN in razglasila pogodbo o sodelovanju za nično; da je bila ta reakcija GEN-Energije popolnoma nestrokovna, neodgovorna in znanstveno neprimerna; da je nato predstavnik terenske skupine IRSN organiziral tiskovno konferenco na Fakulteti za družbene vede v Ljubljani in razdelil kopije prispevka, ki potrjuje gre za seizmični prelom, ki bi ga lahko razumeli kot aktiven in da lokacija ni primerna za gradnjo NEK. ZEG navaja, da razpolaga s kopijo. ZEG nadalje navaja, da zdaj, devet let pozneje, GEN-Energija začne projekt podaljšanja obratovanja NEK za nadaljnjih 20 let do leta 2043, namesto da bi jo leta 2023 zaprli, kot je svetoval proizvajalec Westinghouse, kot tudi, da svetuje izgradnjo še enega reaktorja na isti lokaciji v gosto poseljenem območju Krškega. ZEG meni, da je oboje

strokovno in etično nesprejemljivo; da je izpuščeno poročilo IRSN iz leta 2013, ki opozarja, da je lokacija neprimerna za jedrske objekte; da glede na dejstvo, da to poročilo nikoli ni bilo ovrženo, temveč zgolj prikrito, je korektno, da se to poročilo IRSN uvrsti v poročilo o vplivih na okolje.

Odgovor na navedbo glede mnenja francoske IRSN, da lokacija v Krškem ni primerna za gradnjo drugega bloka elektrarne, je podan v točki 9. Ministrstvo dodatno pojasnjuje, da so na naslednji spletni strani URSJV kronološko objavljeni vsi dokumenti, ki se nanašajo na potresno varnost NEK in stališče IRSN:

http://ursjv.arhiv-spletisc.gov.si/si/info/posamezne_zadeve/o_potresni_varnosti_nek/index.html

- 14.8.17. V zvezi z poglavjem 2.7.9 Ostale ekstremne vremenske razmere, ZEG navaja, da so zaradi klimatskih sprememb ekstremni dogodki vse pogostejši, to pa v presoji ni obravnavano; da se že zdaj dogaja, da NEK segreva Savo za več kot 3°C; da občasno dobi dovoljenja za segrevanje na 3,5°C, javnost pa o tem ni obveščena; da kolikokrat in za koliko dni je bila presežena temperatura Save in kakšne so napovedi za preseganje dopustnega povečanja, ni obravnavano v poročilu o vplivih na okolje, niti ni obravnavano povečanje temperatur Save od dopustne, v primeru podaljšanega obratovanja. ZEG nadalje navaja, da se reka Sava zaradi delovanja NEK segreva občasno do 3,5°C v dnevem povprečju (na osnovi začasnih dovoljenj ARSO).

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da je vpliv podnebnih sprememb na poseg obravnavan v poročilu o vplivih na okolje, v poglavju 5.6. Vpliv podnebnih sprememb na poseg. Nosilec nameravanega posega je zaradi podnebnih sprememb zgradil dodatne hladilne stolpe. Segrevanje reke Save je omejeno do 3°C, skladno z veljavnim Okoljevarstvenim dovoljenjem glede emisij v vode št. 35441-103/2006-24 z dne 30. 6. 2010, ki je bilo spremenjeno z odločbo št. 35441-103/2006-33 z dne 4. 6. 2012 ter z odločbo št. 35441-11/2013-3 z dne 10. 10. 2013 NEK oz. skladno s točko II./1.11. izreka tega okoljevarstvenega soglasja, v kateri je določeno, da mora nosilec nameravanega posega zagotavljati, da dnevna povprečna temperatura reke Save v točki popolnega premešanja ne presega 28°C in da se reka Sava v točki popolnega premešanja ne segreje za več kot 3°C nad svojo naravno temperaturo, izmerjeno na odvzemu savske vode za NEK. Dne 22. 9. 2022 je pričel veljati Zakon o ukrepih za obvladovanje kriznih razmer na področju oskrbe z energijo (Uradni list RS, št. 121/22; v nadaljevanju ZUOKPOE), katerega določbe se nanašajo tudi na obratovanje NEK, in sicer 8. člen. Iz 8. člena citiranega zakona izhaja, da se v času razglašene višje stopnje tveganja pri oskrbi z energijo iz tretjega odstavka 3. člena tega zakona in nujne potrebe po neprekinjeni oskrbi z energijo, v obdobju od 1. oktobra do 30. aprila pri obratovanju naprave NEK ne uporabljajo zahteve in pogoji iz okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje NEK glede določene mejne vrednosti emisijskega deleža oddane toplote. V primeru iz prejšnjega odstavka je lahko ne glede na zahteve iz okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje NEK temperatura reke Save v točki popolnega premešanja reke Save z odpadno vodo iz NEK na lokaciji pod jezom hidroelektrarne Brežice v obdobju od 1. oktobra do 30. aprila za 3,5 K višja od temperature reke Save na odvzemu reke Save za potrebe NEK. V primeru iz prvega odstavka tega člena mora NEK zagotoviti trajne meritve temperature reke Save na mestu odvzema reke Save za potrebe NEK in na lokaciji pod jezom HE Brežice v točki popolnega premešanja reke Save z odpadno vodo iz NEK. Meritve temperature iz prejšnjega odstavka morajo biti stalne in zvezne z zapisovanjem podatkov vsaj enkrat na uro in z on-line prenosom podatkov v podatkovno zbirko Agencije Republike Slovenije za okolje. Upravljavca NEK mora poleg obvezne uporabe hlajenja z obstoječimi hladilnimi napravami pripraviti in izvajati tudi dodatne ukrepe za zagotovitev čim manjših morebitnih škodljivih posledic na okolje, ki bi nastale zaradi tega odstopanja. Upravljavca NEK mora nemudoma, najpozneje pa v 48 urah, po elektronski pošti obvestiti ministrstvo, pristojno za okolje, o odstopanju iz prvega odstavka tega člena. Ministrstvo je upoštevajoč citirana določila ZUOKPOE v točki II./1.16. izreka tega okoljevarstvenega soglasja predpisal dodatni pogoj, ki določa, da je v primeru razglašene višje stopnje tveganja pri oskrbi z energijo in izkazani nujni potrebi po neprekinjeni oskrbi z energijo, v obdobju od 1. oktobra do 30. aprila lahko temperatura reke Save v točki popolnega premešanja za 3,5 K višja od temperature reke Save na odvzemu savske vode za NEK (dnevni povprečni temperaturni prirastek

= delta T), pri čemer v točki popolnega premešanja v vsakodnevem povprečju temperatura Save ne sme preseči 28°C. Dnevni povprečni temperaturni prirastek Save se izračuna kot razlika dnevnih povprečnih temperatur Save, izmerjenih v točki popolnega premešanja in dnevnih povprečnih temperatur Save, izmerjenih na odvzemu savske vode za NEK.

- 14.8.18. V zvezi s poglavjem 2.7.10.3 Trdni radioaktivni odpadki, ZEG navaja, da bo ob podaljšanem delovanju nastala večja količina radioaktivnih odpadkov, kam z njimi, pa poročilo o vplivih na okolje ne obravnava, razen pavšalne izjave: »Zmogljivost skladišča zadošča do časa, ko po meddržavni pogodbi, javni službi Republike Slovenije in Republike Hrvaške prevzameta vsaka polovico radioaktivnih odpadkov /11/.«

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja da so v poročilu o vplivih na okolje vplivi odpadkov v času obratovanja in v času opustitve posega obravnavani v poglavju 5.10 Vplivi odpadkov. Dokončna lokacija trajnega odlaganja radioaktivnih odpadkov, za katero bo potrebno prav tako izvesti postopek presoje vplivov na okolje, ni predmet tega upravnega postopka.

- 14.8.19. V zvezi s poglavjem 2.7.11 Izrabljeno gorivo, ZEG navaja, da bo ob podaljšanju nastala večja količina izrabljenega goriva, ki ni obravnavana; da pavšalno piše, da bo izrabljeno gorivo iz bazena predstavljeno v suho skladišče, nič pa ne piše o odlaganju; da bo s tem nastala večja količina izrabljenega goriva v NEK in bo jedrsko tveganje povečano; da mora biti predmet presoje tudi bazen za izrabljeno gorivo, ki se mu bo tudi podaljšala doba obratovanja; da podaljšanje obratovanja pomeni tudi podaljšanje začasnega skladiščenja izrabljenega goriva v NEK, tudi hrvaške polovice, kar dodatno povečuje jedrsko tveganje; da mora biti pred podaljšanjem tudi določeno odlaganje visoko radioaktivnih odpadkov, lokacija odlagališča in leto dokončanja odlagališča; da so iz predloga taksonomije zapisane zaveze, ki jih je treba upoštevati tudi ob podaljšanju obratovanja NEK: zanesljiv načrt in financiranja iskanja ter izgradnje končnega odlagališča VRAO do leta 2050.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da bo izrabljeno gorivo, ki bo nastajalo v času podaljšanja obratovalne dobe, tako kot tudi ostalo že doslej prisotno izrabljeno gorivo na lokaciji NEK varno skladiščeno v suhem skladišču za izrabljeno gorivo oz., deloma v bazenu za izrabljeno gorivo. Suho skladiščenje izrabljenega goriva predstavlja pasivno in varno skladiščenje izrabljenega goriva, prav tako pa se je z dodatnimi varnostnimi izboljšavami na področju bazena z izrabljenim gorivom zvišal nivo jedrske varnosti in vsa s skladiščenjem povezana tveganja bistveno zmanjšala. Za suho skladišče izrabljenega goriva je bila izvedena presoja vplivov na okolje in izdano gradbeno dovoljenje št. 35105-25/2020/57 z dne 23. 12. 2020 s strani Ministrstva za okolje in prostor, Direktorata za prostor, graditev in stanovanja, Dunajska c. 48, 1000 Ljubljana.

Dokončna lokacija trajnega odlaganja izrabljenega goriva, za katero bo potrebno prav tako izvesti postopek presoje vplivov na okolje, ni predmet tega upravnega postopka.

- 14.8.20. V zvezi s poglavjem 2.7.12 Program nadgradnje varnosti (PNV), ZEG navaja, da je bil PNV namenjen nadgradnji varnosti, ne podaljšanju obratovanja. Zato je treba vse ukrepe PNV presojeti tudi iz vidika podaljševanja obratovanja ter nadalje, da je to v poročilu o vplivih na okolje izpuščeno.

Ministrstvo v zvezi z navedeno pripombo odgovarja, da je bil PNV namenjen nadgradnji varnosti in bi bil izveden ne glede na podaljšanje obratovalne dobe NEK, na podlagi nacionalnega post-fukušimskega akcijskega načrta po EU stresnih testih. Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave v tretjem odstavku 9. člena določa, da je v opis in oceno vplivov nameravanega posega treba vključiti tudi pričakovane vplive, ki so posledica s posegom povezanih aktivnosti ali drugih posegov v okolje, tako med pripravljalnimi deli ali gradnjo, uporabo ali obratovanjem ali trajanjem ter odstranitvijo ali opustitvijo posega. V skladu s citirano uredbo, kot je navedeno v poglavju 1.7.2 Predmet poročila, zaradi podaljšanja obratovalne dobe v okviru obstoječega kompleksa elektrarne, je v poročilu o vplivih na okolje, v smislu vpliva

posega, tako obravnavana celotna Nuklearna elektrarna Krško po izvedeni spremembi, vključno s suhim skladiščem, ki bo pričelo obratovati v letu 2023.

Ministrstvo je vsem osebam, ki so zahtevale vstop v obravnavani upravni postopek in ki so izpolnjevale pogoje iz drugega odstavka 64. člena ZVO-1 priznal status stranskega udeleženca. Status stranskega udeleženca so tako pridobili:

- Zveza ekoloških gibanj Slovenije - ZEG, Cesta krških žrtev 53, 8270 Krško na podlagi sklepa št. 35439-7/2022-2550-5 z dne 25. 4. 2022.
- Focus, društvo za sonaraven razvoj, Trubarjeva cesta 50, 1000 Ljubljana na podlagi sklepa št. 35439-8/2022-2550-4 z dne 25. 4. 2022.
- Hidroelektrarne na Spodnji Savi, d.o.o., Cesta bratov Cerjakov 33a, 8250 Brežice na podlagi sklepa št. 35439-5/2022-2550-5 z dne 5. 5. 2022.

Ministrstvo je mnenja o sprejemljivosti nameravanega posega, pridobljena na podlagi 61. člena ZVO-1 in pripombe javnosti, pridobljene med javno razgrnitvijo, z dopisom št. 35428-4/2021-2550-46 z dne 5. 4. 2022 posredovalo nosilcu nameravanega posega v izjasnitev.

Nosilec nameravanega posega je, v skladu z navedenim pozivom ministrstva, vlogo dne 10. 5. 2022 in dne 25. 5. 2022 dopolnil z naslednjo dokumentacijo:

- Dokumentom z naslovom »Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22 z dne 6. 5. 2022 s 4 prilogami;
- Dopolnjenim Poročilom o vplivih na okolje, Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. 100820-dn, oktober 2021, dopolnitev 8. 11. 2021, 10. 1. 2022, 5. 5. 2022 – po javni razgrnitvi, E-NET OKOLJE d.o.o., Linhartova cesta 13, 1000 Ljubljana (v tiskani in elektronski obliki).

Ministrstvo je z narokom št. 35428-4/2021-2550-56 z dne 30. 5. 2022 in s Sklepom št. 35428-4/2021-2550-59 z dne 8. 6. 2022 razpisal v prostorih ministrstva dne 28. 6. 2022 ustno obravnavo zaradi zagotovitve možnosti nosilcu nameravanega posega in stranskim udeležencem, da se lahko izjasnijo o vseh dejstvih in okoliščinah, ki so pomembne za odločanje, predvsem pa, da se izjasnijo o sprejemljivosti nameravanega posega.

Ustne obravnave sta se poleg predstavnikov investitorja udeležila stranska udeleženca Zveza ekoloških gibanj Slovenije - ZEG, Cesta krških žrtev 53, 8270 Krško in Focus, društvo za sonaraven razvoj, Maurerjeva ulica 7, 1000 Ljubljana. S strani stranskega udeleženca Hidroelektrarne na Spodnji Savi, d.o.o., Cesta bratov Cerjakov 33a, 8250 Brežice pa je ministrstvo dne 24. 6. 2022 prejelo dopis oz. sporočilo, da se ustne obravnave ne bo udeležil, saj po dodatni preučitvi gradiv, ki so predmet obravnave v predmetnem postopku, nima pripomb oz. zahtev po dodatnih razjasnitvah s strani strank v postopku.

Po ustni obravnavi je Zveza ekoloških gibanj Slovenije - ZEG, Cesta krških žrtev 53, 8270 Krško predložila še naslednje dokumente, ki so bili vsi posredovani nosilcu nameravanega posega:

- dne 14. 7. 2022 in 21. 7. 2022 dokument št. 71/22 z dne 14. 7. 2022 z naslovom »Pripombe Zveze ekoloških gibanj Slovenije – ZEG na osnutek zapisnika o ustni obravnavi v upravni zadevi izdaje OVS za poseg: podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let stranki NEK Krško d.o.o., Vrbinca«;
- dne 26. 9. 2022 in 30. 9. 2022 dokument št. 96/22 z dne 26. 9. 2022 z naslovom »Odgovor ZEG-a na pisno opredelitev investitorja Nuklearna elektrarna krško, d.o.o., Dopis NEK, njihov znak: ING.DOV-345.22, iz dne 7. 9. 2022«;
- dne 8.11.2022 dodatne odgovore Zveze ekoloških gibanj Slovenije - ZEG, Cesta krških žrtev 53, 8270 Krško na opredelitve nosilca nameravanega posega št. ING.DOV-400.22 z dne 4. 11. 2022.

Ministrstvo je nosilcu nameravanega posega dne 19. 12. 2022 posredovalo dopis št. 35428-4/2021-2550-94, s katerim ga je seznanilo s svojim stališčem v povezavi z njegovo opredelitvijo do okoljevarstvenih pogojev oz. ukrepov ministrstva v dopisu št. 35428-4/2021-46 z dne 5. 4. 2022 (dokument z naslovom »Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22/2022 z dne 6. 5. 2022, s 4 prilogami).

Nosilec nameravanega posega je na seznanitev odgovoril z dopisom št. ING.DOV-460.22/5341 z dne 23. 12. 2022 s priložo 1.

Postopek presoje čezmejnih vplivov

1. Uvod

Nameravani poseg: podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, v skladu z dodatkom 1 Zakona o ratifikaciji Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 11/98, v nadaljevanju Espoo konvencija) predstavlja obrat iz 3. točke: Obrati, namenjeni samo proizvodnji ali bogatenje jedrska goriva.

Republika Slovenija je izvedla čezmejno posvetovanje z Republiko Hrvaško, Republiko Avstrijo, Italijansko Republiko, Madžarsko in Zvezno Republiko Nemčijo, pri čemer so se upoštevala Espoo konvencije in Smernice o uporabi Konvencije za podaljšanje življenjske dobe jedrskih elektrarn, kot so bile sprejete na zasedanju pogodbenic na svojem osmem srečanju (8.–11. decembra 2020) Ekonomske komisije Združenih narodov za Evropo, Zasedanje pogodbenic Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje, prevedeno v slovenski jezik, kot v spisu št. 35409-282/2020-2550-3, ter določili 7. člena Direktive 2011/92/EU Evropskega Parlamenta in Sveta s 13.12.2011 o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje (kodificirano), ter 59. členom ZVO-1.

Ministrstvo ugotavlja, da vsebina dokumentacije o presoji vplivov na okolje vsebuje podatke za ugotavljanje čezmejnega vpliva iz 4. člena in Priloge II Espoo konvencije, ki so vključeni dokumentacijo o presoji vplivov na okolje. Priloga II Espoo konvencije tako določa, da mora dokumentacija vsebovati: opis predlagane dejavnosti ter njen namen, opis, predlagane dejavnosti, opis okolja, ki bo verjetno znatno ujeta s predlagano dejavnostjo ter z drugimi možnostmi, opis vplivov, ki bi jih predlagana dejavnost ter druge možnosti lahko imele na okolje, in ocenah obsega, opis ukrepov za omilitev vplivov, jasna navedba metod napovedovanja in predpostavk, na katerih temeljijo, kot tudi ustreznih podatkov o okolju, opis vrzeli v znanju in negotovosti, do katerih je pride pri zbiranju zahtevanih podatkov, če je to ustrezno, osnutek programa za spremljanje in upravljanje ter koli načrtov za analizo po izvedenih dejavnostih in netehnični povzetek, vključno z ustreznim vizualnim prikazom.

Ministrstvo se je posvetovalo z vsemi ministrstvi in organizacijami in po dopolnitvah gradiva ocenilo, da je gradivo ustrezno za čezmejne konzultacije v skladu z določili Espoo konvencije.

2. Notifikacija

Z dopisom z dne 23. julija 2020 je Zvezno ministrstvo za podnebne spremembe, okolje, energijo, mobilnost, inovacije in tehnologijo Republike Avstrije podalo pisno povpraševanje glede vključevanja v postopek za podaljšanje življenjske dobe NEK, Republika Slovenija pa je v odgovoru št. 35409-282/2020-2550- 2 obvestilo Republiko Avstrijo, da je bila izdana odločitev Agencije RS za okolje, da je za podaljšanje obratovanja NEK treba izvesti presojo vplivov na okolje, ter zagotovila, da bo postopala v skladu z evropskimi in mednarodnimi standardi in zagotovila tudi posvetovanje z Republiko Avstrijo, ko bo prejelo vlogo. 30.10. 2020 je NEK podal vlogo št. 35409-282/2020-2550-1.

V skladu s prvim odstavkom 3. člena Espoo konvencije, za zagotovitev primernih in učinkovitih

posvetovanj v skladu s členom 5 te konvencije, pogodbenica izvora o predlagani dejavnosti iz Dodatka 1, ki lahko povzroči znatne čezmejne vplive na okolje, obvesti vsako pogodbenico, za katero meni, da bi lahko bila prizadeta, kakor hitro je mogoče in preden obvesti svojo javnost.

Ministrstvo je obvestilo vse sosednje države tako, da je z dopisi št. 35409-282/2020-2550-8, 9, 14, 15, zaprosilo Ministrstvo za zunanje zadeve za posredovanje notifikacij naslednjim sosednjim državam: Republiki Hrvaški, Republiki Avstriji, Italijanski Republiki in Madžarski.

Tako je bilo z dopisom št. 35409-282/2020-2550-13 z dne 21. 5. 2021 obveščeno Ministrstvo za okolje in energijo Republike Hrvaške, z dopisom št. 35409-282/2020-2550-7 z dne 21. 5. 2021 obveščeno Zvezno ministrstvo za podnebne ukrepe, okolje, mobilnost, inovacije in tehnologijo Republike Avstrije, z dopisom št. 35409-282/2020-2550-16 z dne 25. 5. 2021, obveščeno Ministrstvo za kmetijstvo Madžarske (Department of Environmental Preservation, Ministry of Agriculture), in z dopisom 35409-282/2020-550-11 z dne 21. 5. 2021 Ministrstvo za okolje, prostor in morje Italijanske Republike.

Obvestilu je bila priložena: notifikacija na uradnem notifikacijskem obrazcu UN/UNECE Espoo konvencije: »Notification to an affected party of a proposed activity under Article 3 of the Convention« in Projekt dolgoročno obratovanje Nuklearne elektrarne Krško (2023-2043), Rev. 1, 22. februar 2021 s prevodom v angleški jezik (Project Long term operation of Krško NPP, Rev 1, (2023-2043).

Ministrstvo je posredovalo gradiva v skladu s 3. členom Espoo konvencije ter prve točke 7 (a) in (b) člena ter Aneksa II a Direktive 2011/92/EU: opis projekta, skupaj z vsemi razpoložljivimi podatki o možnem čezmejnem vplivu in podatke o vrsti odločitve, ki bo morda sprejeta in zaprosil države, da v roku 30 dni podajo odgovor, ali želijo sodelovati v postopku sprejemanja okoljske odločitve.

Zvezna Republika Nemčija je zaprosila za sodelovanje po sedmi točki 3. člena Espoo konvencije tekom postopka, Republika Slovenija pa ji je skladno z Espoo konvencijo in drugim odstavkom 7. člena Direktive 2011/92/EU omogočila sodelovanje in ji posredovala vso dokumentacijo.

Vse obveščene države so v rokih posredovale odgovore, s katerimi so potrdile sodelovanja v čezmejnih postopkih iz tretje točke 3. člena Espoo konvencije.

3. Priprava dokumentacije o presoji vplivov na okolje

NEK d.o.o. je z dopisom št. 35409-282/2020-2550-1 z 30. 10. 2020 posredoval osnutek projekta: Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, kot osnovo za pripravo presoje vplivov na okolje.

Gradivo je dopolnil z dopisom št. 35409-282/2020-2550-25 z dne 8. 6. 2021, in sicer s/z:

- Poročilom o vplivih na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. 100820-dn, maj 2021, Ljubljana, in
- Dodatkom za presajo sprejemljivosti vplivov na varovana območja za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. 1456-20-VO, maj 2021, Ljubljana.

Gradivo je NEK dopolnil z dopisom št. 3509-282/2020-2550-37, in sicer s prevodi poljudnega povzetka v angleškem, nemškem in hrvaškem prevodu ter z dodatno dopolnitvijo tudi s prevodom v madžarskem jeziku.

Ministrstvo je preverilo, ali dokumentacija vsebuje vse podatke iz 4. člena in Priloge II Espoo konvencije dokumentacija o presoji vplivov na okolje, ki jo je treba predložiti pristojnemu organu pogodbenice izvora in ali vsebuje najmanj podatke iz Dodatka II.

Na podlagi pregleda gradiva je ministrstvo ugotovilo, da gradivo vsebuje:

- a.) Opis predlagane dejavnosti in njihov namen;
- b.) Opis, če to ustreza, sprejemljivih možnosti,
- c.) Opis okolja, ki bo verjetno znatno prizadeto s predlagano dejavnostjo ter z drugimi možnostmi,
- d.) Opis vplivov, ki bi jih predlagane dejavnosti lahko imele na okolje in ocene njihovega obsega,
- e.) Opis ukrepov za ublažitev, da bi škodljive vplive na okolje zadržali na najnižji točki,

- f.) Jasna navedba metod napovedovanja in predpostavk, na katerih temeljijo, kakor tudi ustreznih uporabljenih podatkov o okolju,
- g.) Ugotovitev vrzeli v znanju in negotovostjo, do katerih je prišlo pri zbiranju zahtevanih podatkov,
- h.) Če ustreza, osnutek programov za spremljanje in upravljanje ter kakršnih koli načrtov za analizo po izvedeni dejavnosti in
- i.) Netehnični povzetek, vključno z ustreznim vizualnim prikazom (zemljevidi, grafikoni itd.).
- Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave (Uradni list RS, št. 36/09, 40/17 in 44/22 – ZVO-2) določa vse vsebine poročila o vplivih na okolje. Ministrstvo je pregledalo predloženo poročilo o vplivih na okolje vsebine preverilo in po izvedenih dopolnitvah gradiva ugotovilo, da gradivo izpolnjuje vse zahtevane vsebine iz Uredbe o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave.

Po dopolnitvah v nacionalnem postopku je ministrstvo Poročilo o vplivih na okolje, Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 let na 60 let, Nuklearna elektrarna Krško d.o.o. , št. 100820 – dn, Ljubljana, oktober 2021, dopolnitev 8.11.2021, 10.1.2022, je ministrstvo ugotovilo, da je gradivo popolno in ustreza osnovo za čezmejne konzultacije. Poročilo o vplivih na okolje je izdelalo 22 strokovnjakov s področij ekologije, fizike, krajinske arhitekture, arhitekture, biologije, strojništva, gradbeništva, kemije, kemijske tehnologije, inženirske mehanike, geologije in zdravja.

NEK je z dopisom 35409-282/2020-2550-39 z 16.2.2022 zagotovil prevod naslednje dokumentacije v angleški, nemški ter hrvaški jezik:

1. Poročilo o vplivih na okolje, Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 let na 60 let, Nuklearna elektrarna Krško d.o.o. , št. 100820 – dn, Ljubljana , oktober 2021, dopolnitev 8.11.2021, 10.1.2022,
2. Dodatek za presojo sprejemljivosti vplivov na varovana območja za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, NEK d.o.o, oktober 2021, dopolnitev januar 2022
3. Poročilo o stanju tal na lokaciji nameravane gradnje SFDS za Nuklearno elektrarno Krško d.o.o., št. 360/2020,
4. Projekt : Dolgoročno obratovanje Nuklearne elektrarne Krško (2023-2043), rev.3
5. Okoljevarstveno soglasje za poseg: Podaljšanje življenjske dobe NEK s 40 na 60 let (osnutek),
6. Poljudni povzetek poročila; Poročilo o vplivih na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – NEK d.o.o.

4. Čezmejno posvetovanje

V skladu s peto točko 3. člena Espoo konvencije po prejetem odgovoru prizadete pogodbenice, ki navaja svojo željo sodelovanja v postopku presoje vplivov na okolje, pogodbenica izvora poskrbi:

- a.) Ustrezne podatke v zvezi s postopkom presoje vplivov na okolje, vključno z navedbo rokov za podajanje pripomb,
- b.) Ustrezne podatke o predlagani dejavnosti in njenih možnih čezmejnih vplivih.
- Republika Slovenija je zagotovila poročilo o vplivih na okolje na podlagi svojih podatkov in dodatni podatki iz šeste točke 3. člena Espoo konvencije niso bili potrebni.

REPUBLIKA HRVAŠKA

Z dopisom št. 35409-282/2020-2550-41 z dne 22.2.2022 je Slovenija posredovala dokumentacijo v slovenskem jeziku in z dopisom št. 35409-282/2020-2550-41 in 47 prevedeno dokumentacijo v hrvaški jezik Republiki Hrvaški, kateri je predlagala tudi tehnične konzultacije.

Republiki Hrvaški je bila tako posredovana naslednja dokumentacija:

- Studija utjecaja na okoliš za produljenje pogonskog vijeka NEK s 40 na 60 godina – NEK d.o.o., listopad 2021, dopuna 10.sječnja 2022, broj 100820-dn,
- Projekt: Dugoročni pogon Nuklearne elektrarne Krško (2023-2043); rev.3,
- Okolišna suglasnost za zahvat: produljenje pogonskog vijeka NEK -a s 40 na 60 godina (nacr),

- Netehniški sažetak studije; Izvještaj o utjecaju na okoliš za produljenje životnog vijeka NEK sa 40 na 60 godina – NEK d.do.o.,
- Dodatak za ekološko mrežu,
- Izvješte o stanju tla.

Z dopisom št. 35409-282/2020-2550-58 z dne 31. 3. 2022 je Republika Hrvaška potrdila sodelovanje in tehnične konzultacije, ter organizacijo javne razgrnitve v Republiki Hrvaški. Tehnične konzultacije med pristojnimi ministrstvi in organizacijami so potekale preko videokonference 6. 5. 2022. Predstavljen je bil projekt Podaljšanja življenjske dobe jedrske elektrarne Krško (2023-2043), Presoja vplivov na okolje za podaljšanje življenjske dobe s 40 na 60 let, čezmejni vpliv v primeru izrednih dogodkov, nesreč, ter podana pojasnila na vsa vprašanja, kot je razvidno iz dopisa št. 35409-282/2020-2550-92 z dne 10. 6. 2022. Od okoljskih vidikov je bil podrobneje razpravljan vpliv na vodno telo Spodnja Sava in ugotovljeno je bilo, da je temu vprašanju treba nameniti podrobnejše ukrepe.

Prav tako je pristojno hrvaško ministrstvo organiziralo javno predstavitev Presoje vplivov na okolje, ki se je odvijalo 27. 5. 2022 v Zagrebu, na Fakulteti elektrotehnike in računalničarstva, Unska 3, Zagreb, Republika Slovenija pa je zagotovila strokovno ekipo za prezentacijo v hrvaškem jeziku.

Dokumentacija in predstavitve v elektronski obliki so bile javnosti dostopne tudi na spletni strani Ministrstva za gospodarstvo in trajnostni razvoj

Ministrstvo je dne 6. 7. 2022 prejelo pisno mnenje Republike Hrvaške št. 351-03/21-08/02 z dne 24. 6. 2022 (v nadaljevanju Končno mnenje R. Hrvaške, dokument št. 35409-282/2020-2550-100), ki je vsebovalo tudi: Ministrstvo za gospodarstvo in trajnostni razvoj, Zelena akcija in Greenpeace, kar je MOP Slovenije posredoval NEK. NEK je v zvezi s prejetim mnenjem Republike Hrvaške pripravil:

- Opredelitev NEK Krško d.o.o. na končno mnenje Republike Hrvaške in poziv za dopolnitev Presoje vplivov na okolje na podlagi podanih pripomb, klasa: 351-03/21-08/02, št. 517-05-1-22-21, dne 24.6.2022,
- Opredelitev NEK d.o.o. na pripombe Zelene akcije na Poročilo o vplivih na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, Občina Krško, Republika Slovenija, Zagreb 6.6.2022,
- Odgovor NEK d.o.o. na mišljenje Republike Hrvatske i poziv na dopuno studije uticaja na okoliš na temelju primjedbi, klasa: 351-03/21 – 08/02, URBroj:517-05-1-22-21, z dne 21.6.2022,
- Answer to the comments from Greenpeace Croatia reacting on the documentation in the Environmental Impact assessment for the lifetime extension of the NPP Krško from 40 to 60 years, 9 June 2022.

Upoštevač opredelitev NEK na mnenje Republike Klasa: 351-03/21-08/02,Številka: 517-05-1-22-21, dne 24.6.2022, se ministrstvo v nadaljevanju opredeljuje, kot sledi:

V1: Glede na Študijo, 1.2.3. poglavje Dolgoročno obratovanje NEK v povezavi z energetske prihodnostjo Slovenije, se daje vtis, da je to podaljšanje nujno/pomembno samo za Republiko Slovenijo, saj omogoča energetske stabilnost Slovenije. Treba je razjasniti, kaj je z energetske stabilnostjo Hrvaške in kaj Hrvaška pridobi s tem posegom.

Ministrstvo ugotavlja, da je bilo poročilo o vplivih na okolje s predlagano vsebino dopolnjeno. Skladno z dogovorom iz Tehničnih konzultacij z Republiko Hrvaško, ki so bile 6. 5. 2022, je bil pomen NEK z energetskega in podnebne vidika za Republiko Hrvaško predstavljen tudi hrvaški javnosti na javni predstavitvi, ki je potekala 27. maja 2022 v prostorih Fakultete za elektrotehniko in računalništvo Univerze v Zagrebu, Hrvaška. Predstavitve v elektronski obliki so bile javnosti dostopne tudi na spletni strani Ministrstva za gospodarstvo in trajnostni razvoj.

Ministrstvo pojasnjuje, da je Študija z naslovom Podaljšanje življenjske dobe NEK z energetskega, systemskega, ekonomskega in ekološkega vidika, ki sta jo pripravila Elektroinštitut Milan Vidmar in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Zagrebu, pokazala, da NEK v času podaljšane obratovalne dobe ni nadomestljiva. Brez podaljšanja obratovanja NEK bosta obe državi odvisni od uvoza električne energije, ko in če bo na voljo. Nacionalni podnebno-energetski načrti držav članic EU kažejo neto

energetski primanjkljaj, kar pomeni, da uvoz električne energije ne bo na voljo vedno, ko bo to potrebno, v kriznih razmerah pa bo edina alternativa zmanjšanje porabe ali pomanjkanje električne energije. Zgoraj omenjeno ni v skladu s prvo dimenzijo energetske unije: "Varnost, solidarnost in zaupanje – diverzifikacija evropskih virov energije in zagotavljanje energetske varnosti s solidarnostjo in sodelovanjem med državami EU." Obratovanje NEK do leta 2043 je izhodišče na poti razogljčenja in dolgoročne energetske neodvisnosti. Kratkoročne ohranitve energetske varnosti obeh držav brez obratovanja NEK ni mogoče zagotoviti. Še slabše pa je pri prihodnji rabi energije, saj velja električna energija za prevladujočo obliko energije v gospodarstvu (industrija, promet, storitve) in pri večini rabe energije prebivalstva. Trenutni razvoj in njegove projekcije ne kažejo zadostnega tehnološkega preboja, ki bi nadomestil sedanje proizvodne zmogljivosti NEK z energijo iz obnovljivih virov energije (OVE) ob izpolnjevanju sedanjih in prihodnjih potrebnih kriterijev zanesljivosti, varnosti, vplivov na okolje in ekonomske učinkovitosti. Ohranjenost prostorskih danosti ter ohranjanje biotske raznovrstnosti, naravnih vrednot in varovanih območij ter kulturnih vrednot otežuje uvedbo novih OVE, ki bi lahko v naslednjih 20 letih nadomestili NEK. Na podlagi analiziranih scenarijev in analiz občutljivosti energetskih bilanc in zahtevane moči se podaljšanje življenjske dobe NEK izkazuje kot tehnično, okoljsko in ekonomsko najugodnejša rešitev. Dogajanje v zadnjih mesecih, ki ga je zaznamovala močna rast cen energentov in električne energije, dodatno potrjuje nujnost ohranitve proizvodnje v NEK, saj je le-ta zagotovilo za cenovno relativno ugodno in zadostno oskrbo gospodarstva s prepotrebno električno energijo. Brez podaljšanja življenjske dobe NEK je v Republiki Slovenija in Republiki Hrvaška ogrožena stabilnost in zanesljivost elektroenergetskega sistema, kar lahko povzroči upočasnitev prehoda v podnebno nevtralnost.

Energetsko-podnebni in gospodarski vidiki vpliva podaljšanja obratovalne dobe NEK za Republiko Hrvaško so podani v PVO, Poglavje 6.3.8.

Tako za Republiko Hrvaško kot tudi za Republiko Slovenijo je NEK stabilen vir električne energije, s kontinuirano in zanesljivo proizvodnjo. Ob koncu leta 2019 je skupna razpoložljiva moč elektrarn na ozemlju Republike Hrvaške znašala 4711,8 MW. Od tega 1781 MW v termoelektarnah, 2199,7 MW v hidroelektarnah, 646,3 MW v vetrnih elektarnah in 84,8 MW v sončnih elektarnah. Zmogljivost NE Krško razpoložljiva za Hrvaško (348 MW) tvori dodatnih 7,4 % proizvodnih kapacitet, s kontinuirano dobavo. Od leta 2014 – 2019 je iz NEK pokrito 15,2 % porabe električne energije Hrvaške. NEK ima zanemarljive izpuste toplogrednih plinov, v celotnem ciklu (analiza LCA - Life-cycle assessment) imajo jedrske elektrarne izpuste na ravni obnovljivih virov (veter, sonce itd.).

Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Hrvaške in Strategija nizkoogljičnega razvoja Republike Hrvaške do leta 2030 s pogledom do leta 2050 (Uradni list Republike Hrvaške, št. 63/2021) predvidevata proizvodnjo električne energije v Nuklearni elektrarni Krško do leta 2043, kar prispeva k zmanjšanju emisije toplogrednih plinov skladno z obvezami Pariškega sporazuma in Evropskega zelenega plana. Podaljšanje življenjske dobe NEK ima pozitiven učinek z vidika energetskih potreb Republike Hrvaške in prispeva k njeni energetski stabilnosti.

V2: Poleg tega nevtronsko sevanje, natančneje trki nevtronov z jedri in nevtronske reakcije z jedri materiala reaktorske posode povzročajo staranje materiala, ki s časom izgublja svoje fizične lastnosti. To se nanaša na material reaktorske posode v ekvatorialnem nivoju (najbližje jedrskemu gorivu, kjer je nevtronski tok največji). To je posebej pomembno za zware na reaktorski posodi v ekvatorialnem delu ter za zware vzdolž vseh cevi in armatur za tlačno vodo na koncih reaktorske posode. Zato je treba podrobneje pojasniti, kako se načrtuje sistematično identificirati mehanizme staranja in njihove učinke na reaktorsko posodo in na vse njene komponente v primeru podaljšanja obratovalne dobe NEK.

Ministrstvo na podlagi izjasnitve NEK odgovarja, da je bil na osnovi NUREG-1801 vzpostavljen in posodabljan program staranja ter izdelane in posodabljane so časovno omejene analize - TLAA (Time Limited Aging Analysis). Preverjena in potrjena je skladnost programov in TLAA z zahtevami IAEA (IGALL). V NEK se redno posodablja programi nadzora staranja z upoštevanjem novih regulatornih zahtev, tujih in domačih izkušenj ter novih dognanj R&D. NEK ima implementiranih 42 programov staranja po GALL-u. Za vse je preverjena in potrjena skladnost z IAEA (IGALL).

Program za nadzor obsevanja reaktorske posode obvladuje učinke staranja zaradi izgube lomne

žilavosti zaradi obsevanja krhkosti materiala iz nizkolegiranelega jekla reaktorske tlačne posode. Metode spremljanja so v skladu z 10 CFR 50, dodatek H. Ta program navaja zahteve za vrednotenje nevtronske obsevanosti, odstranitev nadzorne kapsule in mehansko preskušanje/vrednotenje vzorca ter izdelava diagrama temperaturno tlačnih mej sprejemljivosti obratovanja reaktorske posode. Zahteve, navedene v tem programu, zagotavljajo, da materiali reaktorske posode izpolnjujejo zahteve glede lomne žilavosti in energije lomne žilavosti materiala po 10 CFR 50, dodatek G, in izpolnjujejo zahteve temperaturno tlačnega šoka (PTS) 10 CFR 50.61. Za obdobje podaljšane delovanja program vključuje tudi alternativo metodo spremljanja nevtronskega obsevanja (NUREG-1801), ki se izvaja z sistemom nevtronskih detektorjev izven reaktorske posode (Ex-vessel Neutron Dosimetry - EVND). Pregled, testiranje in analiza vzorcev se izvaja v akreditiranih zunanjih laboratorijih.

Poleg tega ima NEK vzpostavljen program medobratovalnega pregleda (in-service-inspection program) za izvedbo neporušnih testiranj reaktorske posode in reaktorske glave, skladen z ASME XI. Glede neporušnega preskušanja (NDE) osnovnega materiala tlačne posode reaktorja na nivoju sredice NEK sodeluje v delovni skupini PWROG (Pressurized Water Reactor Owners Group) in sproti implementira najnovejše R&D industrijske izkušnje.

Glede na vse dosedanje strokovne preglede je stanje reaktorske posode ustrezno (zagotovljena je varnostna funkcija tlačne meje) za dolgoročno obratovanje NEK.

Trenutno znaša maksimalna temperatura prehoda v krhki lom (označena kot ARTNDT) 78,3°C za 60-letno obratovalno dobo. Ta temperatura se nanaša na notranjo stran reaktorske posode in velja za osnovni material reaktorske posode. Odpornost proti krhkemu lomu je v jedrskih elektrarnah, ki so regulirane z določili 10CFR50, zagotovljena s t.i. tlačno-temperaturno omejitveno krivuljo (p-T limiting curve) in zgornjo raztržno energijo (Charpy Test Upper-Shelf Energy) materiala reaktorske posode. Tlačno-temperaturna omejitvena krivulja predstavlja temperaturno in tlačno območje, v katerem je dovoljeno obratovanje in je določena na podlagi ARTNDT in maksimalne nevtronske fluence (n/cm²) hitrih nevtronov v skladu z določili 10CFR50 Appendix G. V tem smislu zagotavlja obratovanje znotraj tlačno-temperaturne omejitvene krivulje odpornost reaktorske posode proti krhkemu lomu. Zaradi tega je tlačno-temperaturna omejitvena krivulja del Tehničnih Specifikacij NEK. Drugi način zagotavljanja odpornosti proti krhkemu lomu je z zadostno zgornjo raztržno energijo materiala. To je energija, ki je potrebna za raztrganje etalonov materiala pri testu Charpy. Minimalna vrednost te energije je določena z 10CFR50 Appendix G in znaša 68 J na koncu obratovalne dobe. Za NEK znaša zgornja raztržna energija minimalno 83,8 J za 60-letno obratovalno dobo.

NEK z rednimi periodičnimi pregledi struktur, sistemov in komponent (SSC) zagotavlja, da so ti zmožni prenesti vse nezgode, za katere so bili projektirani v originalnem dizajnu tudi v obdobju dolgoročnega obratovanja t.j preko 40 let obratovanja. Prav tako NEK zagotavlja, da s procesi spremljanja staranja in preventivnim akcijami ni nikakršnih izgub prvotnih varnostnih rezerv. To potrjuje tudi Uprava RS za jedrsko varnost s svojimi inšpekcijskimi pregledi, mednarodni pregledi misij (TPR, OSART, WANO, IAEA) in neodvisne strokovne institucije, ki sodelujejo na vseh rednih remontih elektrarne. Dodatno so za SSC, ki imajo časovno omejene obratovalne pogoje, izvedene t.i. TLAA (Time Limited Aging Analysis) analize, ki so neodvisno potrjene s strani zunanjih pregledovalcev, da se bodo ohranile projektne osnove in zahteve za analizirane SSC.

V3: V Študiji v poglavju 4.1.4.1. Toplotno onesnaževanje in v Ne-tehničnem povzetku v poglavju Vode je navedeno, da se s podaljšanjem obratovalne dobe NEK ne bo spremenil način odvajanja odpadne vode, povečal pa se bo delež hladilne vode, ki se odvaja skozi hladilne stolpe. Vpliv tega povečanja je treba dodatno pojasniti. Navedeno je tudi, daje stanje površinskega vodnega telesa reka Sava, v katerega se izpuščajo hladilne vode, sedaj dobro. Glede na Načrt upravljanja z vodnim območjem za obdobje 2022-2027, ki je trenutno v pripravi, stanje površinskega vodnega telesa reka Sava glede na indikator biote ni več dobro. Treba je pojasniti, kaj je vplivalo na poslabšanje stanja biote in ali je to povezano z vplivom NEK. Navedeno je tudi, da je NEK dolžan zagotoviti določene mejne vrednosti kazalnikov, predvsem tistih, ki se nanašajo na temperaturo hladilne odpade vode, ki se izpušča v reko Savo, in da temperatura efluenta na iztoku V7 ne sme presegati 43°C, kar je bistveno več, kot to dovoljujejo predpisi na Hrvaškem (maksimalno 30-35°C). Predpisana mejna vrednost za delta T (ΔT) na meji cone mešanja, kumulativno z vsemi drugimi toplotnimi vplivi, je enaka kot po hrvaških predpisih,

ΔT je 3°C. Treba je pojasniti, kje točno je meja mešanja in kako teh 43°C vpliva na živalske in rastlinske organizme, ki migrirajo gorvodno in dolvodno in predstavljajo skupne naravne vrednote.

Ministrstvo po proučitvi izjasnitve NEK, prejetih podatkih ARSO, odgovarja, da se bo glede na pričakovane podnebne spremembe frekvenca obratovanja hladilnih stolpov povečala, s ciljem vzdrževanja toplotne obremenitve znotraj danih parametrov. Največje količine odpadne vode so iz hladilnega sistema kondenzatorja (CW), in sicer 91,4 %, sledijo hladilni stolpi (CT) z 5,2 % in hladilni sistemi za majhne komponente (SW) z 3,2 %, kot je razvidno iz poglavje 5.6.1, slika 84. Pogostejše obratovanje hladilnih stolpov bistveno zmanjša količino vode iz hladilnega sistema kondenzatorja (CW), odpadna voda iz hladilnih stolpov ima nižjo temperaturo kot voda iz kondenzatorja. V režimu nizkega pretoka Save (pretok Save < 50 m³/s) hladilni stolpi zagotavljajo recirkulacijo na 15 m³/s brez izpustov iz hladilnih stolpov. V režimu zmerno nizkega pretoka (pretok Save 50 – 100 m³/s) je v recirkulaciji 10 m³/s in se izpusti 5 m³/s, torej trikrat manj od količine, ki bi se izpustila, če hladilni stolpi ne bi delali.

Glede na model razporeda temperatur v akumulaciji HE Brežice gre za območje nekaj 100 m po iztoku V7, a ne po celotni širini struge, nato pa pride do premešanja vode. Vpliv močno segrete vode je tako zelo lokalni. Emisijski delež oddane toplote na iztoku V7 v nobenem od dnevnih povprečij v letu 2020 ni prekorajil mejne vrednosti, določene v Okoljevarstvenem dovoljenju. Najvišja dovoljena temperatura na iztoku V7 je sicer 43 °C, vendar je bila v letu 2020 najvišja izmerjena T vode na izstopu iz kondenzatorja 35,9 °C, v 81 % dni pa ni preseгла 30 °C. Dolvodno od izpustov NEK se redni državni monitoring ekološkega stanja rek izvaja na vodnem telesu Sava mejni odsek (SI1VT930), kjer je merilno mesto v Jesenicah na Dolenjskem. Ekološko stanje je bilo v 2009 in 2011 ocenjeno kot zmerno (v 2009 je bil kot zmeren ocenjen parameter fitobentos in makrofiti – modul trofičnost, v 2011 pa parameter fitobentos in makrofiti – modul saprobnost), v 2010 in obdobju 2012-2019 pa je bilo ekološko stanje ocenjeno kot dobro. Modul trofičnost in moduli saprobnosti, tako za fitobentos in makrofite kot za bentoške nevretenčarje, sta bila v 2016 in 2018 ocenjena celo kot zelo dobro. Obratovanje NEK torej nima bistvenega vpliva na ekološko stanje Save.

NEK zajema reko Savo za hlajenje sistemov in struktur iz merilnega mesta M1 s temperaturnim merilcem uporabnega tipa (PT 100), ki ima visoko natančnost in hitro odzivnost. Ta meritev se nahaja tik pred vtočnim kanalom za odvzem reke Save. Izhodna temperatura NEK se meri na iztočnem kanalu v reko Savo in se prav tako meri s temperaturnim merilcem uporabnega tipa.

Temperatura točke popolnega premešanja je nato določena na podlagi merjenih temperatur vtoka in iztoka, ter pretokov odvzema iz reke Save. Zaradi strogih omejitev prirasta temperature Save je ta metodologija najbolj natančna in edina zanesljiva. To je v poročilu podrobno opisano v poglavju 4.4.4.1. Meritve v neki fiksni točki nizvodno od NEK ne morejo dati povsem zanesljivih rezultatov, ker se pogoji spreminjajo (pretok, osončenje, toplotna stratifikacija, vlažnost zraka, izmenjava toplote z atmosfero itd.). Postavitev točke mešanja daleč od izpusta ni reprezentivna, ker prihaja do dogrevanja ali hlajenja in je lahko vmes zaradi hidroelektrarne tudi 12 urna razlika.

NEK izvaja nadzor temperature vode tako, da ne segreje reke Save za več kot 3 °C nad njeno naravno temperaturo. Maksimalna razlika med temperaturo reke Save pred odvzemnim mestom za hladilno vodo in temperaturo reke Save po premešanju s hladilno vodo ne sme v dnevnem povprečju preseči 3 °C (3 °K). Navedeni kriterij se dosledno spoštuje, kar NEK dokazuje tudi z dolgoletni meritvami temperature reke Save (monitoring).

V poglavjih 4.1.4 in 5.3.1.1 Poročila o vplivih na okolje je opisano, da slabo stanje biote ni zaradi izpustov iz NEK, ampak je posledica splošnega onesnaženja z živim srebrom in bromiranimi difeniletri (BDE), ki ne izvira iz NEK. V PVO je navedeno: „Ocene kemijskega stanja površinskih voda za matriks biota kažejo, da so v Sloveniji, podobno kot v vseh evropskih državah, snovi, ki povzročajo slabo kemijsko stanje vodnih teles površinskih voda zaradi preseganja OSK v bioti, živo srebro in bromirani difeniletri (BDE). Slabo kemijsko stanje zaradi preseganja okoljskega standarda kakovosti (OSK) za živo srebro v bioti je bilo ugotovljeno za 98,6 % vodnih teles površinskih voda že v predhodnem načrtu upravljanja voda. Živo srebro in bromirani difeniletri so snovi, ki sodijo med splošno prisotna onesnaževala (t.i. PBT onesnaževala) in se akumulirajo v organizmih. Podobno stanje se kaže v vseh evropskih državah, ki so že izvedle analize teh snovi v ribah. V Sloveniji se je monitoring v bioti izvajal na 60 vodnih telesih površinskih voda, tako na meddržavnih profilih, na območjih brez vpliva človekovega delovanja kot tudi

na onesnaženih območjih. Na vseh merilnih mestih, kjer so se izvedle analize živega srebra in bromiranih difeniletrov, so bila ugotovljena preseganja OSK za organizme. Glede na navedeno je bila izvedena ekstrapolacija slabega kemijskega stanja za parametra živo srebro in bromirane difeniletre na vsa vodna telesa površinskih voda. Zato je slabo kemijsko stanje v bioti določeno za vsa vodna telesa površinskih voda v Sloveniji, pri čemer imajo vodna telesa površinskih voda, kjer je bila ocena kemijskega stanja vodnih teles določena z uporabo pristopa ekstrapolacije, nizko raven zaupanja .“

Ocene kažejo, da so na VO Donave največji vnosi obravnavanih onesnaževal zaradi atmosferske depozicije na porečju Drave, Srednje Save, Spodnje Save in Savinje. Ocene nadalje kažejo, da so se vnosi dušika in žvepla z atmosfersko depozicijo v obdobju od 2013 do 2015 zmanjševali, v letu 2016 pa je bilo ugotovljeno manjše povečanje.

Ob upoštevanju navedenega in primerjave ocenjenih podatkov o vrstah in jakostih obremenitev zaradi atmosferske depozicije z oceno stanja vodnih teles površinskih voda je ocenjeno, da je atmosferska depozicija pomembna obremenitev, ki povzroča slabo kemijsko stanje zaradi preseganja okoljskega standarda kakovosti za živo srebro v bioti.

V4: V poglavju Študije 5.6.1 Pogon, Modul 1 - Analiza občutljivosti posega, pri opisu možnih vplivov Poplav ocenjeni maksimalni pretok reke Save ob poplavah s povratno dobo 10.000 let znaša: 4.790 m³/s, kar ustreza koti 155,35 m nad Jadranskim morjem. Pri tem se konstatira, da je NEK zasnovan proti poplavam, ki imajo frekvenco 0,01 % letno. Kota platoja, na katerem se nahaja, je 155,20 m nadmorske višine, vhodi in odprtine objektov pa so na nadmorski višini 155,50 m. V poglavju 5.6.1.2. Vpliv ekstremnih vremenskih pojavov in podnebnih sprememb na varnostne vidike posega se pri projektiranih poplavah s povratno dobo 10.000 navaja pretok 3.470 m³/s, kar spet ustreza koti 155,35 m nadmorske višine. Pri tem je citirano poglavje 2.7. Zagotavljanje varnega obratovanja NEK, v katerem ocenjeni največji pretok reke Save v primeru poplave z 10.000 letno povratno dobo (na podlagi hidroloških podatkov od 1926 do 2000) znaša 4790 m³/s. Podobne razlike se pojavljajo tudi pri ocenah največje verjetne poplave (PMF), ki je v skladu s poglavjem 2.7.8.2. Kronologija izboljšanja protipoplavne zaščite NEK od leta 2010 dalje za 10.000 letno obdobje izračunata na 7.081 m³/s s koto na jezu NEK 155,61 mnm, medtem ko v poglavju 5.6.1.2. pod PMF navaja pretok 6.500 m³/s. Večkrat so bili izvedeni hidravlični izračuni (deloma tudi zaradi izgradnje akumulacij najbližjih hidroelektrarn), na podlagi katerih so bili, z namenom povečanja varnosti obrambe pred poplavami, dvignjeni nasipi, dodana je bila obrambna stena itd. Protipoplavna zaščita elektrarne je nedvomna, vendar je treba različne vrednosti, navedene v posameznih poglavjih študije, utemeljiti in/ali po potrebi narediti potrebne popravke

Ministrstvo na podlagi izjasnitve NEK ugotavlja, da je v poglavju 5.6.1.2. tehnična napaka - prenizka vrednost 10.000-letnega pretoka v višini 3.470 m³/s, kar ni pravilno. 10.000-letni pretok znaša 4790 m³/s, kar ustreza koti 155,35 m nadmorske višine. Pod PMF se navaja pretok 6.500 m³/s, kar je napačno. PMF pretok znaša 7081 m³/s. V poglavju 2.7.8.2. se je pojavila tipkarska napaka in sicer pod PMF koto se navaja se navaja 155,61 m n.v., kar je napačno. PMF pretok znaša 7081 m³/s s koto na jezu NEK 156,41 m nadmorske višine.

V nadaljevanju podajamo dodatno razlago poplavnih pretokov in višin: Elektrarna je varovana proti več poplavnim pretokom in posledično nivoji.

Prvi nivo varnosti je 10.000-letna poplava. Ta znaša 4790 m³/s, kar ustreza koti 155,35 m nadmorske višine na pragu jezu NEK. Za to višino je elektrarna absolutno varna, tudi brez protipoplavnih nasipov, ker so odprtine v elektrarno na nivoju 155.50 m nadmorske višine.

Elektrarna je varovana tudi za večje poplave in sicer z višino vsisnih struktur in protipoplavnimi nasipi. Tako je elektrarna varna za PMF poplavo, ki je še verjetna maksimalna poplava in PMF pretok znaša 7081 m³/s s koto na jezu NEK 156,41 m nadmorske višine. Dodatno se ob tem lahko pojavi še veter v neugodni smeri in razna valovanja na zajezitvi. Ob valovanju obstaja še dodatna varnostna nadvišina glede zaščite elektrarne. Tako bi protipoplavni nasipi (brez valovanja in dodatne zaščitne nadvišine) prelili pri pretoku reke Save, ki znaša 11130 m³/s.

Kot dodatni ukrep zaščite pred poplavami je bila izvedena dodatna protipoplavna zaščita objektov z varovanjem do 157,53 m nadmorske višine in hkrati zagotavlja funkcionalno zaščito tudi za primer

potresa s pospeškom tal 0,6 g.

V5: Poglavlje Študije 6.3 Čezmejni vplivi pri normalnem obratovanju NEK je treba dopolniti z analizo obstoječega stanja površinskih vodnih teles dolvodnega toka, na primer CSR1001-021 Sava, in podati informacije o tem, kakšno je stanje danes in ali so kakšne spremembe glede na prihodnji Načrt upravljanja vodnih območij za obdobje 2022-2027 za območje Hrvaške, kot je bilo to storjeno za novi Načrt upravljanja vodnih območij za obdobje 2022-2027 za Slovenijo. Novi Načrt upravljanja z vodnimi območji za obdobje 2022-2027 namreč vsebuje tudi Poročilo o tem, ali je Načrt upravljanja z vodnimi območji za obdobje 2016-2021 uresničen ali ne. Potrebno je omeniti tudi vpliv dolvodnih hidroelektrarn na reki Savi v Sloveniji glede na toplotno onesnaženje reke Save dolvodno od Krškega in naprej na Hrvaškem.

Na podlagi proučitve opredelitev NEK, ministrstvo pojasnjuje, da se v poglavju čezmejni vplivi na vode (poglavje 6.3.2) navaja stanje vodnega telesa v mejnem območju na Hrvaškem. Stanje vodotoka CSRI0001_021 Sava na vstopu v RH je po Planu upravljanja z vodnimi področji 2016 - 2021 naslednje: splošno stanje 'dobro', kemijsko stanje 'dobro' in ekološko stanje 'dobro', specifične onesnažujoče snovi 'zelo dobro' in hidromorfološke lastnosti 'zelo dobro'. Načrt upravljanja vodnega območja 2022-2027 v Republiki Hrvaški (PUVP2022-2027) je v postopku sprejemanja, ocene stanja posameznih vodnih teles pa niso na voljo. PUVP2022-2027 ugotavlja, da je stanje vodnih teles v obdobju 2016-2018 slabše, kot je bilo ocenjeno v letu 2015, glede bioloških elementov kakovosti, fizikalno-kemijskih elementov kakovosti in hidromorfoloških elementov kakovosti, relativno manj pa glede specifičnih onesnaževal. Poslabšanje ekološkega stanja se pojasnjuje z dejstvom, da se stanje v primerjavi z letom 2015 ocenjuje na podlagi bistveno povečanega števila merilnih postaj, kjer so bile opravljene analize. Še posebej to velja za biološke elemente kakovosti, kjer so se analize bioloških elementov kakovosti povečale s 15 % na 83 % skupnega števila postaj (PUVP2022-2027). Analize fizikalno-kemijskih elementov so se povečale z 89 % na 99 % skupnega števila postaj, analize specifičnih onesnaževal pa s 84 % na 90 % števila postaj, kjer so bile opravljene analize. Analize z lokacije Drenje v letu 2018 kažejo, da se je stanje vodnega telesa poslabšalo (podatki Hrvatskih voda), z vidika ekološkega stanja (makrofiti in biološki elementi kakovosti).

Onesnaženost voda je lahko naravnega ali antropogenega izvora, pri čemer gre lahko za kemično onesnaženje, organsko in mikrobiološko onesnaženje ter prekomerno količino hranil. Ena od vrst antropogenega onesnaženja je toplotna obremenitev. Indikatorji, ki kažejo na onesnaženost voda, so količina kisika, BPK5, količina dušika (nitrato in nitritov), količina fosfatov, prisotnost težkih kovin, obstoječe organske spojine, zakisanost in drugi. Pri tem je poudarjeno, da NEK ne izpušča snovi, ki bi bile vzrok za kemično onesnaženje, organsko ali mikrobiološko onesnaženje. V PVO je na desetletnem nizu podatkov prikazano, da sta na primer KPK in BPK5 na vhodu v hladilni sistem enaki kot na izstopu iz elektrarne. Edina prisotna obremenitev je toplotna, katera je v dovoljenih mejnih vrednostih in še vedno bistveno pod mejno vrednostjo. Povprečni ΔT od leta 2010 do 2020 je 1,94 0C, glede na dovoljenih 3 0C (dnevno dovoljeno povprečje).

Med leti 2010 in 2020 je v točki popolnega premešanja povprečna temperatura Save dnevno le redko presegla 27 °C (štirikrat v juliju 2015, enkrat v avgustu 2017 in štirikrat v avgustu 2018), nikoli pa ni presegla 28 °C. Glede na meritve v študiji Energetski objekti ob in na reki Savi, analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij – revizija A (IBE, april 2020) ima akumulacija HE Brežice v ekstremnih razmerah visokih temperatur zraka in nizkih pretokov Save dodaten hladilni učinek na vodo. To velja tudi za ostale akumulacije na spodnji Savi, ki tako predstavljajo način blažitve posledic podnebnih sprememb.

Glede toplotnega vpliva dolvodno so prikazane meritve temperature Save na celotnem profilu mešanja, na lokaciji Čatež, Jesenice na Dolenjskem in na lokaciji Drenje-Jesenice (lokacija ob meji z Republiko Hrvaško). Iz slike 1 (glej naslednji odgovor) je razvidno, da na lokaciji Drenje v Republiki Hrvaški povišanje temperature ni opazno, to je zagotovo v največji meri posledica dotoka reke Krke, delno pa tudi dotoka reke Sotle. Dolvodno od lokacije NEK ni antropogenih toplotnih emisij v vode, prvi večji vpliv je na lokaciji termoelektrarne TE-TO Zagreb in potem v Sisku. V Sisku se je bistveno zmanjšala obremenitev, od kar ne delujeta dve proizvodni enoti 2x210 MWe (toplotni vpliv reda velikosti NEK) in

pa obstoječa plinska elektrarna je zgrajena kot kogeneracijska elektrarna, ki ima relativno manj odpadne toplote, ker ima moč 70 MWe (kondenzacijski del).

V študiji Analiza bioloških metod ocene ekološkega stanja za ribe v evropskih interkalibracijskih tipih rek panonske in dinarske ekoregije; analiza vpliva okoljskih dejavnikov in antropogenih obremenitev na biološke elemente kakovosti (PMF 2020, Naročnik: Hrvatske vode) med glavnimi pritiski na onesnaževanje voda v Republiki Hrvaški ni bilo omenjeno vprašanje antropogene toplotne obremenitve.

NEK v naslednjih 20 letih ne bo spreminjala energetskih parametrov, to pomeni, da bo ločevanje odpadne toplote v Savo in zrak enako kot doslej. Zaradi podnebnih sprememb je vpliv glede reke Save zaradi morebitnih sprememb pretoka Save. Po obstoječih projektih (Ocena sprememb rek v Sloveniji do konca 21. stoletja, 2018) se predvideva zmanjšanje pretoka za 5 %, z enako verjetnostjo pa je možno tudi povečanje pretoka za 5 %. Če se pretok zmanjša, se enaka količina toplote prenese na manj vode, kar bo povzročilo povečanje EDOT in ΔT za največ 5 %, kar je sorazmerno z zmanjšanjem pretoka. S to spremembo bi se ΔT v povprečju dvignila z 1,94 °C na 2,037 °C, kar je še vedno precej pod ΔT 3 °C. Zaradi povišanja temperature Save kot posledice podnebnih sprememb, se bo ΔT dodala na nekoliko višje naravne vrednosti temperature Save. Predvideni trend višanja povprečne temperature v letnem času je 0,2 - 0,25 °C, v poletnem času pa je za območje spodnje Save 0,3 - 0,4 °C na desetletje (Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja, 2018). NEK ima možnost omilitve vpliva s povečanjem uporabe hladilnih stolpov, katerih zmogljivost je zadostna. PVO so podane jasne smernice, s katero dinamiko naj se povečuje angažiranost hladilnih stolpov.

V6: Ob načrtovanem podaljšanju obratovanja NEK je treba posebno pozornost nameniti monitoringu toplotnega in radiološkega onesnaženja, ki ga povzroča obratovanje NEK. Še posebej zato, ker bo globalno segrevanje zaradi podnebnih sprememb privedlo do povišanja temperature vode v površinskih vodotokih, zato bo dovoljeno dodatno povišanje za 3°C pomenilo bistveno večji vpliv, kot ga je v času izgradnje NEK.

Ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitve NEK odgovarja, da se prekomerno segrevanje reke Save NEK preprečuje z izvedbo raznih postopkov, med katerimi je kombinirani sistem hlajenja oz. vklop hladilnih stolpov. V primeru, da kombinirani sistem hlajenja ne zadošča za izpolnjevanje pogojev, mora NEK ustrezno znižati moč elektrarne. NEK je v letu 2008 dogradila hladilne kapacitete z izgradnjo tretjega bloka hladilnih stolpov (obstojećih šest celic je nadgradila z dodatnimi štirimi celicami), katerih skupna hladilna zmogljivost doseže 627,8 MW. Z nadgradnjo hladilnih stolpov v letu 2008 so povečali hladilno zmogljivost za 36 %. S tem se zmanjša verjetnost situacij, v katerih bi morala elektrarna zmanjšati moč zaradi možnega preseganja 3°C. PVO ima v poglavju 5.6.1 podano oceno števila dni, v katerih bi lahko prišlo do potrebe zmanjšanja moči elektrarne. Verjetnost tovrstnih dogodkov je izjemno majhna, zato niso potrebni dodatni ukrepi (tabela 123), saj od nadgradnje hladilnih stolpov leta 2008 še nikoli ni bilo potrebno zmanjšati moči elektrarne. Hladilni stolpi lahko razpršijo 49,5 % celotne odpadne toplote elektrarne, kar pomeni, da obstaja velika rezervna zmogljivost za odvajanje toplote.

Med leti 2010 in 2020 je v točki popolnega premešanja povprečna temperatura Save dnevno le redko presegla 27 °C (štirikrat v juliju 2015, enkrat v avgustu 2017 in štirikrat v avgustu 2018), nikoli pa ni presegla 28 °C. Predvideni trend višanja povprečne temperature v letnem času je 0,2 - 0,25 °C, v poletnem času pa je za območje spodnje Save 0,3 - 0,4 °C na desetletje (Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja, Sintezno poročilo – prvi del. ARSO, november 2018). Glede na meritve v študiji Energetski objekti ob in na reki Savi. Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij – revizija A (IBE, april 2020) ima akumulacija HE Brežice v ekstremnih razmerah visokih temperatur zraka in nizkih pretokov Save dodaten hladilni učinek na vodo. To velja tudi za ostale akumulacije na spodnji Savi, ki tako predstavljajo način blažitve posledic podnebnih sprememb. Zato predvidevamo, da ob nadaljnjem upoštevanju omejitve, da NEK ne sme povzročiti povečanja temperature vode reke Save za več kot 3 °C (3 °K), ne bo prišlo do problematičnega zmanjšanja dostopnosti kisika za vodno življenje v Savi.

Emisijski delež toplote iz NEK je v obdobju 2010 - 2020 znašal 0,646, ΔT pa je bila 1,94 °C, kar kaže,

da v povprečju toplotna obremenitev ni dosegala $EDOT = 1$ in $\Delta T 3 \text{ }^\circ\text{C}$. Analize kažejo, da bo v prihodnosti prišlo do povečanja števila dni z obratovanjem hladilnih stolpov, da ne bo prišlo do prekoračenja mejnih pogojev, povečala pa se bo tudi verjetnost potrebe po zmanjšanju moči elektrarne. V poglavju 5.6.1. je opisano, da obstoječi sistemi zadoščajo za blažnje vpliva klimatskih sprememb. V zvezi z maksimalnimi dnevnimi temperaturami Save je podan pregled meritev na štirih lokacijah: na vhodu v hladilni sistem NEK (NEK vhod), dolvodno od izpusta iz NEK (po popolnem premešanju), na merilnih mestih Čatež, Jesenice na Dolenjskem in Drenje Jesenice (Slika 2). Meritve na postaji Čatež I v okviru državne merilne mreže so 8 km od NEK, meritve v Jesenicah na Dolenjskem pa 18 km od NEK, meritev v Drenju Jesenicah na meji s Hrvaško. Med NEK in merilnima mestoma Čatež I in Jesenice na Dolenjskem je akumulacija HE Brežice, za akumulacijo HE Brežice se v Savo izliva reka Krka. Iz rezultatov meritev lahko zaključimo naslednje (Slika 2):

- Trend rasti je večji v letih od 1979 do 1999, v obdobju med leti 2000 do 2020 je trend precej blažji. Če pogledamo vse štiri lokacije (povprečje), ni zabeležen porast maksimalne dnevne temperature.
- Opazna je jasna korelacija temperatur na različnih lokacijah meritev.
- Temperatura nizvodno od NEK, po popolnem premešanju, se zelo ujema z meritvami v Jesenicah na Dolenjskem. Kumulativni vplivi ne povzročajo dviga maksimalnih temperatur Save. Zaradi podnebnih sprememb bo prišlo do povečanja maksimalnih temperatur, vendar se kumulativni vplivi prekrivajo s komaj opaznim povečanjem temperature nizvodno od NEK.

V skladu z ugotovitvami glede reke Save je ministrstvo določilo podrobnejše ukrepe za varstvo voda reke Save v točkah od II./1.1-1.17 izreka tega okoljevarstvenega soglasja.

V7:Študija je v manjši meri upoštevala tudi sinergijske učinke drugih načrtovanih ali že izvedenih posegov v okolici, kot sta odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov (NSRAO) na lokaciji Vrbina ter hidroelektrarne gorvodno in dolvodno od objekta. Bolj jasno je treba pojasniti, kakšne radiološke sinergijske vplive bo povzročilo podaljšano obratovanje NEK skupaj s suhim skladiščem izrabljenega goriva in odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v Vrbini ob NEK, in sicer pri:

- cementiranju betonskih rezervoarjev na lokaciji NEK (predvideno v objektu WMB),
- transportu betonskih kontejnerjev z lokacije elektrarne in na lokacijo NEK in/ali na Hrvaško,
- spuščanju betonskih kontejnerjev v deponijski silos (delovanje odlagališča)
- prevozu obstoječih paketov NSRAO z lokacije NEK v predelavo v tujino (za potrebe hrvaške polovice NSRAO).

Ministrstvo pojasnjuje, da kot je navedeno v Poročilu o vplivih na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let (PVO), poglavje 1.7.2, je zaradi podaljšanja obratovalne dobe v okviru obstoječega kompleksa elektrarne v poročilu v smislu vpliva posega obravnavana celotna Nuklearna elektrarna Krško po izvedeni spremembi, vključno s suhim skladiščem izrabljenega goriva, ki bo pričelo obratovati v letu 2023 (vpliv posega). Kot povezan poseg je pri vplivih pri celotnem vplivu upoštevan tudi povezan poseg, odlagališče NSRAO Vrbina (celotni vpliv). V poročilu o vplivih na okolje, poglavje 5, so vrednoteni možni vplivi posega na okolje.

Priprava betonskih zabojnikov z paketoma radioaktivnih odpadkov (RAO) se bo izvajala v stavbi Waste Manipulation Building (WMB). Obstoječi paketi RAO se bodo direktno vstavljali v predvidene betonske zabojnike, ali ISO IP2 transportne zabojnike. Zgradba WMB je bila projektirana prav z namenom priprave NSRAO za odpošiljanje na predelavo (sežig, taljenje), aktivnosti, ki jih NEK že izvaja in za končno predajo in pakiranje v posebne zabojnike za končni prevzem s strani ARAO in FOND-a. Stavba je projektirana na način, da zagotavlja radiološko zaščito proti okolici, zaščito okolja, kakor tudi delovne ambientalne pogoje v sami stavbi (debeline sten, zaprt filtrski sistem ventilacije, izvedba talnega zaprtega drenažnega sistema,...). V WMB stavbi je predvideno tudi zalivanje betonskih zabojnikov s polnilno malto s pomočjo mobilne opreme. Po končanem sušenju in utrjevanju polnilne malte se bodo zabojniki naložili na tovornjake in bodo odpeljani z lokacije NEK ob upoštevanju vseh zahtev za transport radioaktivnega materiala. Za organizacijo transporta sta odgovorna prevzemnika ARAO in Fond.

Prevoz radioaktivnih odpadkov iz NEK bo potekal, kot že poteka, v skladu s Zakonom o prevozu

nevarnega blaga (Uradni list RS, št. 33/06 – uradno prečiščeno besedilo, 41/09, 97/10 in 56/15) in pripadajočim predpisoma, zlasti Sklepom o objavi prilog A in B k Evropskemu sporazumu o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR) (Uradni list RS, št. 9/03, 66/03, 9/05, 9/07, 125/08, 97/10). Prevoz RAO že poteka, npr. za transport na sežig na Švedsko, in je tudi v prihodnje pričakovati podobne vplive na okolje kot danes pod dovoljenimi mejnimi vrednostmi. Vplivi na okolje zaradi transporta s podaljšanjem obratovalne dobe ne bodo bistveno drugačni kot zaradi transporta, ki se že izvaja in je bil upoštevan v poročilu o vplivih na okolje.

Vstavljanje zabojnikov v odlagalni silos je normalno obratovanje odlagališča NSRAO Vrbina in je upoštevano pri vrednotenju celotnega vpliva. Enako je bilo storjeno pri presoji vplivov na okolje odlagališča NSRAO Vrbina, kjer je bil upoštevan skupni vpliv NEK in odlagališča NSRAO. V posebnem, ločenem postopku pridobitve okoljevarstvenega soglasja (OVS) za odlagališče NSRAO Vrbina, izvedena je presoja vplivov na okolje. Postopek je že zaključen in OVS za odlagališče NSRAO izdano.

V8: Glede na oddaljenost najbližje točke Republike Hrvaške od NEK je treba vrednosti doz med predvidenimi nesrečami dopolniti z vrednostmi za razdalje od 10 km dalje.

V nadaljevanju so podani podatki o dozah, ki so bili predstavljeni na javni predstavitvi za razdalje od 3, oziroma 10 km od NEK.

30-dnevne učinkovite in doze ščitnice ArialIndustry – Spray – RADTRAD
Projektna izlivna nezgoda (LOCA) Razširjena projektna nezgoda (DEC-B)
Projektna izlivna nezgoda (LOCA)

Izračuni za različne vremenske razmere, čas dneva in letni čas ter za različne programe in metodologije kažejo podobno obnašanje in podobne, nizke, vrednosti učinkovite doze in vrednosti doze ščitnice v 30 dneh od izpusta za največjo projektno nesrečo v NEK: Učinkovita 30-dnevna doza in 30 dnevna doza ščitnice ter izračuni z uporabo RADTRAD - ArialIndustry (Spray) maj 2020 in JRODOS (DIPCOT in LASAT) za leti 2016 in 2020. Izračuni kažejo, da se doze na območju med 10 km (najbližja točka ozemlja Republike Hrvaške) od NEK in 35 km od NEK (približna razdalja do Zagreba) zmanjšajo za red velikosti. 30-dnevna doza ščitnice [mSv] Radiološki vpliv zaradi morebitne nesreče je na splošno majhen:

- Doza zaradi projektne nezgode je znotraj dovoljenj elektrarne.
- Doza zaradi referenčnega scenarija težke nesreče (ki vključuje taljenje sredice) je le za red velikosti večja od doze zaradi projektne nesreče.
- 30-dnevna doza ščitnice znaša 13,5 mSv na razdalji 3 km od NEK in je pod mejno vrednostjo jodne profilakse (50 mSv za 7 dni).
- 30-dnevna ekvivalentna doza znaša 1,16 mSv na razdalji 10 km od NEK (ki je najkrajša razdalja od meje z Republiko Hrvaško), kar predstavlja manj kot četrtino letne doze naravnega ozadja v Sloveniji (4,79 mSv) in na Hrvaškem (3,73 mSv).
- 30-dnevna ekvivalentna doza (TEDE) na razdalji 50 km od NEK je nižja od dopustne letne doze za prebivalstvo (1 mSv/leto) za enako časovno obdobje.
- 30-dnevna ekvivalentna doza (TEDE) na razdalji 70 km od NEK je zanemarljiva v primerjavi z dozo naravnega sevanja.
- 30-dnevna ekvivalentna doza na avstrijski meji (razdalja 95 km od NEK, Lipnica/Leibnitz), znaša 0,0129 mSv oz. predstavlja približno 4 % doze naravnega ozadja, pridobljenega v enakem časovnem obdobju.
- Za kratke in srednje razdalje doza pada zelo hitro z večanjem razdalje.

Za primerjavo je povprečna svetovna letna doza zaradi naravnega sevanja je 2,4 mSv, povprečna letna doza zaradi naravnega sevanja v Avstriji je 3,86 mSv, na Hrvaškem 3,73 mSv, na Madžarskem 3,54 mSv, v Italiji 4,02 mSv in v Sloveniji 4,79 mSv.

Vsi pomembni radiološki podatki (učinkovita doza, doza ščitnice, površinska kontaminacija, volumska koncentracija izotopov) za Republiko Hrvaško so bili izračunani in analizirani na mreži, katere velikost mreže progresivno narašča, v 5 korakih, od 0,5 x 0,5 km do 8 x 8 km.

Odgovori na pripombe Zelene akcije na Studiju utjecaja na okoliš produljenja rada Nuklearne elektrane Krško, Općina Krško, Republika Slovenija, Zagreb 06.06.2022:

V1. Okoljsko poročilo bi moralo obravnavati tudi razgradnjo objekta

Ministrstvo pojasnjuje, da Poročilo o vplivih na okolje v točki 1.7.3. (str. 43) ter v poglavju 2.18. (str. 114), navaja, da ne obravnava razgradnje objekta, ker bo po programu razgradnje ta predmet »drugih upravnih postopkov s področja graditve objektov, jedrske varnosti in varstva okolja«.

Ministrstvo pojasnjuje, da bo za razgradnjo treba izvesti presojo vplivov na okolje po Zakonu o varstvu okolja (ZVO-2), ki je relevanten v delu, ki se nanaša na presojo vplivov na okolje.

Presoja vplivov na okolje za razgradnjo objekta bo izvedena na podlagi Uredbe o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje.

Presoja vplivov na okolje je obvezna v skladu z 2. členom, v povezavi s Prilogo 1 navedene uredbe:

- D - Energetika; D.II – jedrska energija:
- D.II.1 - Jedrske elektrarne in drugi jedrski reaktorji, vključno z njihovo demontažo ali odstranitvijo.

Prav tako Espoo konvencija v Dodatku I našteva dejavnosti, za katere se zahteva izvedba presoje vplivov na okolje. Seznam dejavnosti v Dodatku I vključuje jedrske elektrarne in druge jedrske reaktorje, vključno z demontažo ali razgraditvijo takih elektrarn ali reaktorjev (Odstavek 2(b)).

Za postopek razgraditve objekta bo izdelan poseben projekt, ki bo vključeval vse elemente, ki jih zahteva gradbena zakonodaja. Tudi če gradbena zakonodaja za rušitev oziroma razgradnjo ne zahteva gradbenega dovoljenja, kar bi bilo vezano na presojo v t.i. »Integralnem postopku«, presojo zahteva zgoraj navedena Uredba in bo v vsakem primeru izvedena.

Poleg tega Zakon o varstvu pred ionizirajočim sevanjem in jedrski varnosti (ZVISJV-1) v 5. točki 110. člena predpisuje, da minister, pristojen za okolje, podrobneje določi vsebino vloge za pridobitev dovoljenja in vsebino dokumentacije za razgradnjo jedrskega objekta, ki jo v postopku izdaje dovoljenja odobri organ, pristojen za jedrsko varnost, ter vsebino druge dokumentacije, ki jo je treba priložiti vlogi, glede na stopnjo tveganja za posamezno skupino objektov. Glede na določbe Uredbe o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje in navedeno določbo ZVISJV-1, Uprava za jedrsko varnost ne more izdati dovoljenja za razgradnjo NEK brez presoje vplivov na okolje.

Presoja vplivov razgradnje NEK na okolje bo izvedena tudi na podlagi Končnega Programa razgradnje NEK. Program razgradnje NEK se ni pripravljen, ker se redno posodablja z namenom uvajanja novih mednarodnih standardov, upoštevanja najsodobnejše tehnologije in razpoložljivih mednarodnih izkušenj.

Ne drži, da za NEK presoja ni bila nikoli narejena. Za obstoječo Nuklearno elektrarno Krško je bila presoja vplivov izvedena kot strokovna podlaga že v času gradnje. Kasneje, pa je po novejši zakonodaji bila izvedena tudi za:

- gradnjo objekta za dekontaminacijo, številka okoljevarstvenega soglasja 35405-04/99 z dne 26. 3. 1999;
- gradnjo temelja s postavitvijo rezervnega transformatorja, številka okoljevarstvenega soglasja 35405-81/00 z dne 1. 8. 2000,
- gradnjo objekta za suho skladiščenje izrabljenega goriva, številka gradbenega dovoljenja 3510525/2020/57 z dne 23. 12. 2020.

Pri tem je treba omeniti, da je NEK začela komercialno obratovati leta 1983, dve leti pred sprejetjem prve Direktive o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje (85/337/EGS) .

Tako kot je opisano v Poročilu o vplivih na okolje za podaljšanje obratovalne dobe, bo za razgradnjo NEK pravočasno (pred začetkom same razgradnje) izdelana presoja vplivov na okolje. Odločitev o tem bodo sprejeli ustrezni državni organi, tako kot v primeru zahtevane presoje vplivov na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK.

Ker ministrstvo ugotavlja, da v fazi presoje podaljšanja obratovalne dobe ni končnega programa za razgradnjo, da bi se lahko izvedla hkrati še presoja za razgradnjo, treba pa je izvesti presojo vplivov na okolje za podaljšanje, je ministrstvo določilo ukrep 20 v izreku: 20. NEK mora pripraviti končni Program razgradnje NEK s Poročilom o vplivih na okolje za

razgradnjo in pričeti s presojo vplivov na okolje najkasneje 3 leta pred prenehanjem obratovanja (v nadaljnjem besedilu:PVO).

V2. Presoja tveganja večjih nesreč bi morala opredeliti tudi posledice jedrske nesreče PVO v poglavju 5.18 (str. 332) opredeljuje vplive glede tveganja za okoljske in druge nesreče, poglavje 7.1.1.7 (str. 416) pa ukrepe za preprečevanje, in zmanjševanje pomembnih škodljivih vplivov za okoljske in druge nesreče. Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave v tretjem odstavku 2. člena določa, da med dejavnike, glede katerih se presojujejo vplivi posega, spadajo tudi pričakovani vplivi posega zaradi tveganja večjih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi, jedrskih nesreč ter naravnih in drugih nesreč, vključno s tistimi, ki jih povzročijo podnebne spremembe, če so ta tveganja povezana s posegom. Vpliv je konkretno ocenjen kot nebistven vpliv (3), to po tretjem odstavku 2. člena navedene uredbe pomeni, da je vpliv nebistven zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov. Ocena temelji na tehnično in administrativno izvedenem visokem nivoju varnosti delovanja NEK, ki je opisano v poročilu, po katerem je »možnost nesreče zmanjšana na minimalno možno raven«. Po Zakonu o varstvu okolja je okoljska nesreča opredeljena kot »nenadzorovan ali nepredviden dogodek, ki je nastal zaradi posega v okolje in ima takoj ali kasneje za posledico neposredno ali posredno ogrožanje življenja ali zdravja ljudi ali kakovosti okolja«. Vsaka jedrska elektrarna mora imeti zagotovljeno visoko varnost obratovanja, pa kljub temu lahko pride do nesreče, saj gre za nenadzorovane ali nepredvidene dogodke, torej ne nadzorovano varno redno delovanje. Opredelitev, da je možnost nesreče zmanjšana na najmanjši možni nivo, ničesar ne pove o vplivih morebitne jedrske nesreče na dejavnike iz drugega odstavka 2. člena. Menimo, da bi to moralo biti opredeljeno, zato, da se lahko vrednoti vpliv ravni tveganja jedrske nesreče na okolje. Na podlagi nesreče v jedrski elektrarni Fukušima v letu 2011, ki je verjetno javnosti tudi »zagotavljala minimalno tveganje nesreče, tudi v povezavi s trajno prisotnimi potresi« v letu 2011, je Japonska zaprla vse svoje jedrske reaktorje, v letu 2022 bo tudi Nemčija prenehala z obratovanjem svojih reaktorjev, v Švici (2016) in Italiji (2011) so na referendumu zavrnil gradnjo novih reaktorjev. Oceno tveganja je tako težko oceniti kot nebistven vpliv, brez da se najprej sploh predstavijo vplivi morebitne jedrske nesreče.

Ministrstvo na podlagi izjasnitev NEK ugotavlja, da je v poročilu o vplivih na okolje v poglavju 5.18. obravnavano tveganje za okoljske in druge nesreče. Iz opisa je razvidno, da je tveganje za nesrečo v NEK izredno majhno. Zakaj je tveganje tako majhno, je razvidno iz poglavij 2.11 do 2.13, kjer so izredno podrobno opisani sistemi za zagotavljanje varnosti, sistemi za preprečevanje in omilitev nezgod ter razvrstitev stanj elektrarne.

NEK obratuje na podlagi obratovalnega dovoljenja, ki je neposredno povezano z varnostnim poročilom NEK in vsebuje vse pogoje in omejitve za varno obratovanje elektrarne. V varnostnem poročilu NEK so prav tako obdelani različni scenariji izrednih dogodkov. Skladno z zahtevami slovenske zakonodaje na področju jedrske varnosti nad NEK nenehni nadzor vrši Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost. Izpolnjevanje in doseganje zastavljenih varnostnih zahtev je v jedrski industriji podvrženo utečenemu mednarodnemu in domačemu nadzoru v obliki raznolikih inšpekcij in ocenjevalnih mednarodnih misij. NEK redno ocenjujejo številne mednarodne misije, ki se osredotočajo na vse vidike obratovanja z največjim poudarkom na zagotavljanju jedrske varnosti.

NEK ima veljavno, časovno neomejeno obratovalno dovoljenje in je tehnično zmožna obratovati vsaj do leta 2043, pod pogojem, da v skladu z veljavno zakonodajo vsakih 10 let opravi občasni varnostni pregled, ki ga potrdi upravni organ, t.j. Uprava RS za jedrsko varnost. Obveza NEK je zagotavljanje vseh vidikov varnosti delovanja elektrarne.

Evropska komisija je po nesreči v Fukušimi marca leta 2011 izvedla stresne teste v vseh evropskih jedrskih elektrarnah. V okviru teh testov je NEK kot edina jedrska elektrarna v Evropi ostala brez priporočil, kar jo je uvrstilo na sam vrh evropskih elektrarn. Rezultati poročila so pokazali, da je NEK dobro načrtovana in grajena, ter skupaj z dodatno razpoložljivo opremo kaže visok nivo pripravljenosti za težke nesreče. NEK je opravila temeljito analizo izvenprojektnih nezgod ter pripravila in izvedla Program nadgradnje varnosti (PNV).

Program nadgradnje varnosti (PNV) je bil potrjen s strani Uprave RS za jedrsko varnost in obsega vrsto izboljšav ter dodatnih sistemov za obvladovanje izvenprojektnih nezgod. Po izvedenem programu

nadgradnje varnosti je NEK varnostno primerljiva z novejšimi tipi jedrskih elektrarn, ki se danes gradijo po svetu.

Med pomembnejšimi varnostnimi posodobitvami je v izvajanju tudi projekt izgradnje suhega skladišča za izrabljeno gorivo. Sistem suhega skladiščenja omogoča, da bo izrabljeno gorivo predstavljeno v posebne vsebnike oziroma zabojnike, ki bodo zagotavljali pasivno hlajenje in ščitenje pred ionizirajočim sevanjem.

V poglavju 5.18.1 PVO je navedeno, da Nuklearna elektrarna Krško načrtuje in vzdržuje pripravljenost za primer izrednega dogodka v okviru koncepta zaščite in reševanja v Republiki Sloveniji in načel zagotavljanja jedrske varnosti elektrarne. NEK je pristojna in odgovorna za obvladovanje izrednega dogodka v okviru elektrarne. Zagotavljanje pripravljenosti in obvladovanje izrednega dogodka v elektrarni je določeno v Načrtu zaščite in reševanja NEK (NZiR NEK). NZiR NEK ter načrti zaščite (usklajen z lokalnimi občinskimi in državnim načrtom zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči) in reševanja ob jedrski nesreči občin Krško, Brežice, regije Posavje in Republike Slovenije predstavljajo organizacijsko in funkcionalno celovit sistem, ki zagotavlja usklajeno obvladovanje izrednega dogodka v elektrarni in okolju ter med elektrarno in okoljem.

Ukrepi, ki bi se v primeru izrednega dogodka izvajali v elektrarni, obsegajo operativno-tehnične ukrepe v tehnološkem procesu elektrarne, obveščanje javnosti, strokovnih in upravnih institucij o izrednem dogodku in predlaganje takojšnjih zaščitnih ukrepov za prebivalstvo, če bi bili potrebni, ter radiološke in druge zaščitne ukrepe na območju elektrarne.

NEK - obstoječa in po podaljšanju obratovanja - se ne uvršča med obrate manjšega ali večjega tveganja za okolje po Uredbi o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic. V PVO se tako ne obdeluje scenarije nesreč, kot izhaja iz zgoraj navedene uredbe, temveč se presoja normalno obratovanje, ter se opiše morebitna tveganja za nesreče in ukrepe za preprečevanje nesreč. Tako na primer v primeru požarne nevarnosti ne opisujemo, kaj vse bo zgorelo, če do požara pride, ampak ocenjujemo ukrepe, da do požara ne pride, kar posledično pri ustreznih ukrepih vodi v skladu z metodologijo iz Uredbe o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave v oceno »nebiten vpliv, zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov«.

Možnost izrednega dogodka/nesreče je sicer obravnavana v poglavju 6.4 PVO, kjer so predstavljeni rezultati izračuna doz na določenih razdaljah za primer projektne nezgode (DB) ali razširjene projektne nezgode (BDB) v Nuklearni elektrarni Krško ter monitoring v primeru nezgode z izpusti v ozračje. Iz prikazanih rezultatov je razvidno, da je efektivna 30-dnevna doza za razširjeno projektno nezgodo (DEC-B) na razdalji 10 km od elektrarne 1,16 mSv in več kot dvakrat nižja od letne doze naravnega ozadja, ki je v Sloveniji okoli 2,5 mSv. Doza ščitnice (13,5 mSv) na razdalji 3 km od NEK je pod mejo (50 mSv za 7 dni), ki je z zakonom predpisana za jodno profilakso¹¹⁷. Referenčna raven za ukrepanje (zaklanjanje, evakuacija) ob izrednem dogodku je efektivna doza 100 mSv (člen 27., Uredba o mejnih dozah, referenčnih ravneh in radioaktivni kontaminaciji, Uradni list RS, št. 18/18). Ne glede na izračunane doze na meji območja 3 km (OPU), ki so pod mejo za izvedbo ukrepov, se bi v primeru obravnavanih nezgod (DBA in DEC-B) izvedla preventivna evakuacija prebivalstva v skladu s kriteriji za splošno nevarnost .

Navedba, da na Japonskem ni več delujočih jedrskih reaktorjev, ni točna. V marcu 2021, 10 let po Fukušimi, je na Japonskem delovalo 9 tlačnovodnih jedrskih reaktorjev. V letošnjem januarju je delujočih reaktorjev 10, medtem ko jih 15 čaka na odobritev za ponovni zagon . V februarju je Francija naznanila, da načrtuje gradnjo 14 novih jedrskih reaktorjev. 12. marca 2022 je bil v omrežje priključen nov finski reaktor . Glede na podatke IAEA123 so v Evropi trenutno v gradnji jedrski reaktorji v naslednjih državah: 2 na Slovaškem, 1 v Franciji in 2 v Veliki Britaniji. Tudi drugod po svetu se gradijo jedrski reaktorji : 16 na Kitajskem, 4 v Koreji, 4 v Rusiji, 3 v Turčiji, 2 na Japonskem, 2 v Združenih arabskih emiratih, 2 v ZDA, 1 v Belorusiji itd. Po svetu trenutno obratuje okrog 440 jedrskih reaktorjev v 32 državah (in na Tajvanu), ki zagotavljajo približno 10 % svetovnih potreb po električni energiji. V gradnji je 55 jedrskih reaktorjev v 19 državah.

V3: Okoljevarstveno soglasje za podaljšanje življenjske dobe NEK se lahko izda za največ 10 let

V okoljskem poročilu je na str. 36 navedeno, da NEK obratuje na podlagi časovno neomejenega obratovalnega dovoljenja, pod pogojem, da v skladu z veljavno zakonodajo vsakih 10 let opravi občasni

varnostni pregled, ki ga potrdi Uprava RS za jedrsko varnost. V poglavju 2.14.4 (str. 112) je dodatno navedeno, da je URSJV v letu 2012 z dvema odločbama (odločbi št. 3570-6/2009/28 in št. 3570-6/2009/32) potrdila in odobrila spremembe varnostnega poročila NEK, ki so tedaj omejevali obratovalno dobo na 40 let, kar je možnost delovanja NEK podaljšalo še za 20 let.

Sistem izdajanja dovoljenj za jedrske objekte določa ZVISJV-1. V skladu z 20. členom tega zakona mora NEK imeti dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti, v skladu s 109. členom tega zakona pa tudi dovoljenje za obratovanje. Obe dovoljenji morata vsebovati čas veljavnosti dovoljenja (137. člen), pri čemer 138. člen dovoljenja časovno omejuje na največ 10 let. Ta člen določa tudi, da se dovoljenje lahko podaljša in da se za primer podaljšanja smiselno uporabljajo določbe, ki so s tem zakonom določene za izdajo dovoljenja.

Neskladnost obratovalnega dovoljenja z ZVISJV-1 je nastala, ker je bil ZVISJV prvič sprejet leta 2002, NEK pa je začel delovati v letu 1983. Ob sprejemu zakona, ki je že takrat uredil sistem izdajanja dovoljenj in njihovo časovno omejenost, pa zakonodajalec ni uredil prehodnih določb, ki bi narekovala uskladitev dovoljenja NEK z zakonom. Ker iz okoljskega poročila izhaja tudi, da je bilo obratovalno dovoljenje za NEK spremenjeno z odločbo URSJV št. 3570-8/2012/5 z dne 22. 4. 2013, očitno URSJV tudi ob tej spremembi ni sledila določbam ZVISJV. Tako od sprejema ZVISJV naprej obstaja konflikt med dejanskim stanjem in normativnim okvirom, kar predstavlja tudi implicitno neenakost pred zakonom in je v nasprotju s 7. členom Konvencije o jedrski varnosti ter z Direktivo Sveta 2009/71 Euratom z dne 25. junija 2009 o vzpostavitvi okvira Skupnosti za jedrsko varnost jedrskih objektov, ki določata, da mora država pogodbenica/članica v normativnem okviru določiti sistem izdajanja dovoljenj. Sistem dovoljevanja je sicer vzpostavljen, vendar pa urejenost dejanskega stanja, ki naj bi ga zakon zajel, ni v duhu navedenih mednarodnih dokumentov, saj iz režima zakona izpušča edino jedrsko elektrarno v državi.

Iz navedenega izhaja, da je sporno tako časovno neomejeno obratovalno dovoljenje za NEK, kot tudi podaljšanje delovanja NEK za 20 let. Naslovni organ bi tako moral ugotoviti, da se lahko obratovanje NEK podaljša le za 10 let, in temu prilagoditi tudi postopek presoje vplivov na okolje in okoljevarstveno soglasje.

Ministrstvo ugotavlja, da vodi postopek presoje vplivov na okolje in se zato opredeljuje le do vsebin, povezanih s presojo vplivov na okolje. Ugotavlja, da imajo številne države časovno neomejeno obratovalno dovoljenje za NEK ki pa ni brezpogojno, ampak vključuje potreben pogoj, da je vsakih 10 let potrebno izvesti občasni varnostni pregled (PSR – Periodic Safety Review) z izvedbenim akcijskim načrtom, ki bo zagotavljal, da bodo vsi vidiki jedrske varnosti vključno s pregledom stanja sistemov struktur in komponent z vidika procesov staranja na nivoju, ki bo zagotavljal varno obratovanje v naslednjem 10-letnem obdobju.

Časovno obdobje obratovanja NEK je predmet zakonskega urejanja na podlagi prejšnjega ZVISJV in zdajšnjega ZVISJV-1, za izvajanje tega specialnega zakona pa je pristojna URSJV. Obratovanje NEK je glede varnosti vsebinsko, dejansko in pravno omejeno na obdobje 10 let, saj mora NEK vsakih 10 let opraviti občasni varnostni pregled (PSR), s katerim se celovito ocenijo vsi vidiki jedrske in sevalne varnosti in tudi vplivi jedrske elektrarne na okolje. Če bo URSJV v letu 2023 odločila, da je bil občasni varnostni pregled uspešno in pozitivno izveden, bo NEK obratovala naslednjih 10 let, do naslednjega občasnega varnostnega pregleda. To pomeni, da je zakonodajalec v Republiki Sloveniji z zakonom (ZVISJV-1), ki velja od 6. 1. 2018 dalje, uredil vsa vprašanja glede obratovalne dobe NEK in da je končna odločitev glede obratovanja odločitev UJV.

Treba je upoštevati, da imajo jedrske elektrarne določene specifične in da gre za izvajanje dveh direktiv in mednarodnih konvencij, ki se izvajata na način, da se izvede presoja vplivov na okolje čim bolj celovito (v tem primeru za vso obratovanje, 20 let), dodatno pa se izvajajo 10 letni poglobljeni varnostni pregledi, na podlagi katerih izda UJV upravni akt za dovolitev ali nedovolitev obratovanja (final decision).

V4: Program staranja

V Poročilu o vplivih na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let (E-NE OKOUE, 2021) je v poglavju 2.16 (str. 114) zapisano: »Na podlagi vrste študij in analiz je URSJV z odločbo št. 35706/2009/32 z dne 20.6.2012 potrdila, da je stanje opreme zaradi staranja v NEK ustrezno, ter da so

pri tem zagotovljene vse varnostne rezerve in funkcije delovanja.« Pri tem je problematično predvsem dejstvo, da je ta analiza stara 10 let, zaradi česar ni več aktualna in relevantna. Sploh ob upoštevanju dejstva, da je več kot eno leto po izdaji te odločbe, natančneje 8.10.2013, prišlo do poškodbe jedrskega goriva v NEK1. URSJV je v svojem letnem poročilu za leto 2013 takole povzela dogajanje: »Veliko pozornost javnosti so vzbudile poškodbe jedrskega goriva, za katere se je med jesenskim remontom izkazalo, da so obsežnejše kot je bilo pričakovano. Zaradi zahtevnega iskanja vzrokov in odprave posledic se je remont podaljšal za dva tedna. Nekaj dni po remontu pa se je elektrarna ponovno zaustavila zaradi napačno delujočega elektronskega dela novega sistema za meritev temperature primarne vode.« (URSJV, 2014, str. li).

V Poročilu o vplivih na okolje je v poglavju 2.7.15 (str. 78) nadalje zapisano: »Vse misije (tudi OSART misija iz leta 2017) in pregled URSJV ter odločba, izdana v predhodno opisanem upravnem postopku, so pokazale skladnost programa staranja z mednarodnimi priporočili in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov.« Kljub navedeni trditvi, pa je med tematskim strokovnim pregledom (TPR) v skladu z 8.e členom Direktive 2014/87/EURATOM, opravljenim leta 2017, skupina za strokovni pregled kritizirala oz. opredelila kot področja za izboljšanje obseg struktur, sistemov in komponent, ki jih zajema program upravljanja staranja: Obseg programa upravljanja staranja se ne pregleduje redno in po potrebi posodablja v skladu z novim varnostnim standardom IAEA. Tudi upravljanje staranja reaktorske tlačne posode kaže pomanjkljivosti v primerjavi s stopnjo varnosti, ki jo za Evropo pričakujejo jedrski regulatorji EU, ki sodelujejo v ENSREG. V zvezi z nedestruktivnim pregledom tlačne posode reaktorja je skupina za strokovni pregled kritizirala dejstvo, da se v osnovnem materialu na ravni sredice reaktorja ne izvaja celovit nedestruktivni pregled za odkrivanje napak. Poleg tega je skupina za medsebojni strokovni pregled kritizirala tudi staranje upravljanja skritih cevovodov: V programu upravljanja staranja se rutinsko ne izvajajo pregledi varnostno pomembnih prebojev cevi skozi betonske konstrukcije.

Poleg tega, je v poročilu Slovenian Technical Review Report on the Krško NPP Ageing Management Program Final Report*, ki ga je leta 2017 pripravila URSJV, v zaključku zapisano: »Poleg tega ima NEK še nekaj dela, saj še niso izvedeni vsi tehnični izvedbeni postopki, ki izhajajo iz programov obvladovanja staranja.« (prevedeno iz angleščine; URSJV, 2017, str. 99). Med izvajanjem programa za obvladovanje staranja kablov je NEK odkrila nekaj lokaliziranih »vročih točk«, kjer je kabelski plašč kazal učinke toplotne degradacije. Kljub temu je bilo ugotovljeno, da je primarna izolacija v sprejemljivem stanju. NEK je zaključila prvi cikel obveznih inšpekcijskih pregledov obvladovanja staranja SN kablov (začetek 2010) in začela drugi cikel, kjer je poudarek na trendu rezultatov prvega cikla. Vse aktivnosti v skladu z zahtevami GALL [18] bodo zaključene pred prehodom na podaljšano življenjsko dobo obrata leta 2023.« (prevedeno iz angleščine; URSJV, 2017, str. 99). »Po drugi strani pa se priznava, da bi morala NEK v nekaterih primerih izboljšati koordinacijo in pregled nad delom zunanjih pogodbenih organizacij, saj ni bilo vedno dovolj časa in sredstev za podrobno preučitev in nadzor njihovega dela.« (prevedeno iz angleščine; URSJV, 2017, str. 100).

To pomeni, da do izvedbe te analize v letu 2017 še niso bili izvedeni vsi potrebni ukrepi in postopki, vezani na upravljanje staranja. Glede na to, da se poročilo o vplivih na okolje pri svoji argumentaciji naslanja na omenjeno poročilo iz leta 2017 ter na druga, ki so bila izvedena pred tem (recimo odločba URSJV iz leta 2012), menimo, da bi bilo potrebno v presojo vplivov na okolje vključiti izsledke novejših raziskav in analiz oz. v primeru, da določeni postopki in ukrepi še niso bili izvedeni, te izvesti pred dokončno potrditvijo okoljskega poročila in izdajo okoljevarstvenega soglasja.

Meni, da je problematična navedba v poročilu o vplivih na okolje v poglavju 2.7.15, na str. 78: »Poleg tega bo v letu 2021 NEK AMP program pregledan in ovrednoten v okviru IAEA misije pre-SALTO (Safety Aspects of Long Term Operation). Misija pre-SALTO temeljito pregleda programa nadzora staranja in njihovo izvajanje na podlagi standardov IAEA in najboljše mednarodne prakse. Celovito in sistematično pa se bo program staranja ovrednotil v sklopu tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3), skladno s programom, ki ga je odobrila URSJV z odločbo št. 3570-7/2020/22 z dne 23.12.2020.« Ta del poročila nakazuje, da vse aktivnosti, vezane na upravljanje staranja, s tem pa tudi na podaljšanje obratovanja, še niso bile izvedene oz. v primeru, da so bile izvedene, njihovi izsledki in zaključki niso bili vključeni v pripravo okoljskega poročila. Te izsledke raziskav, v kolikor so bile že izvedene, je nujno potrebno vključiti v analizo o vplivih na okolje. Če pa še niso bile izvedene, pa jih je potrebno dokončati

ter šele takrat izvesti ustrezno analizo o vplivih na okolje. Zgolj po izvedbi te analize se lahko poda ocena o upravljanju staranja, nova odločba URSJV glede ocene ustreznosti staranja NEK ter nanjo vezana ocena vpliva na okolje.

Vezano na izsledke zgoraj omenjenega poročila URSJV iz leta 2017, bi morali tehnično stanje preveriti neodvisni strokovnjaki ter se posvetovati z realnimi izkušnjami in podatki staranja primerljivih reaktorjev. To velja zlasti za komponente v sredici, kot sta tlačna posoda reaktorja in primarni krog, ki med rednim obratovanjem niso zlahka dostopne, njihovo staranje pa v računalniških modelih morebiti ni ustrezno predstavljeno.

Ministrstvo ugotavlja, da je dne 12.1.2023 UJV ministrstvo obvestila, da je pre-SALTO misija zaključena in da so v osnutku poročila podane ugotovitve, ki ne spreminjajo poročila o vplivih na okolje. Ministrstvo po proučitvi izjasnitve NEK ugotavlja, da je NEK leta 2012 izvedla projekt Aging management review (AMR), s katerim je organizirala procese, ki zagotavljajo, da bodo sistemi, strukture in komponente (SSK) v NEK sposobne zagotoviti svojo namensko funkcijo vsaj 60 let oz. da s procesi rednega pregledovanja in vzdrževanja ne bo prišlo do odpovedi teh namenskih funkcij. NEK je skladno z najvišjo svetovno prakso izvedla nadgradnjo oz. osvežitev teh analiz z zadnjimi odkritimi spoznanji in najnovejšimi zahtevami.

Poškodbe jedrskega goriva niso bile posledica neustreznega spremljanja staranja SSK. Prav tako poškodbe jedrskega goriva niso spremenile predpostavk oz. analiz, na podlagi katerih je bil opravljen AMR pregled in na podlagi katerega so pripravljene AMP (Aging management programi). Jedrsko gorivo ne sodi v programe staranja, saj se periodično menjuje in je v reaktorju največ tri 18-mesečne cikle (večina jedrskega goriva je v reaktorju dva 18-mesečna cikla).

Med tematskim strokovnim pregledom (ang. Topical Peer-Review - TPR), opravljenim leta 2017, skupina za strokovni pregled ni kritizirala trenutne prakse NEK, ampak je definirala področja za izboljšavo procesov. NEK je vse našteje predloge obravnavala in pripravila akcijski načrt za izvedbo izboljšav, ki so relevantne za NEK.

NEK redno posodablja svoje programe staranja v skladu z internimi procesi posodobitve dokumentov. Programi so posodobljeni z informacijami ameriške regulative, mednarodnimi priporočili kot so IAEA, WENRA (ang. Western European Nuclear Regulators' Association) in na osnovi drugih raziskav na področju staranja. NEK Aging Management Program je živa aktivnost, ki spremlja mednarodne izkušnje in razvoj na področju staranja vse opreme. Tematska inšpekcija, izvedena na temo obvladovanja staranja, ni identificirala odstopanj.

NEK ima za osnovni material reaktorske tlačne posode valjano pločevino ASME SA 533, Grade B, Class 1, ki ni dovzetna na pojav vodikovih kosmičev. To potrjuje tudi na novo pridobljeni WENRA dokument; Updated Report Activities in WENRA countries following the Recommendation regarding flaw indications found in Belgian reactors (November, 2017). NEK se je udeležila tudi delavnice, ki jo je PWROG (Pressurized Water Reactors Owners Group – Skupina lastnikov tlačnovodnih reaktorjev) organiziral na pobudo jedrskih elektrarn iz Evrope, ki so bile v preteklem letu vključene v ENSREG Topical Peer Review na temo izbranih poglavij iz Aging Management Programa. NEK je podrobno predstavila inšpekcijske zahteve, vezane na ultrazvočno (UT) kontrolo zvarov plašča, zgodovino izdelave posode, rezultate dosedanjih inšpekcij in predlagani odziv NEK na opredeljena področja za izboljšave. Glavni poudarek predstavitve je bil na dejstvu, da je v NEK plašč reaktorske tlačne posode iz materiala SA-533, ki ni dovzeten za vodikove kosmiče, kot je to v primeru kovanih ringov plašča iz materiala SA-508. Ob tem so prisotni udeleženci potrdili, da v materialu SA-533 ne pride do pojava vodikovih kosmičev.

NEK je pregledal vrsto vkopanih cevovodov ter penetracij v obstoječe zgradbe. Med izvedbo drugih modifikacij so bili obstoječi cevovodi odkopani, pregledani vizualno, ultrazvočno in z GWUT metodo. Rezultati testiranja so pokazali, da ni bistvenih degradacijskih mehanizmov staranja. Stanje cevovodov je ustrezno, kar je pokazala neodvisna študija Technatom, ki je primerjala svetovno prakso s prakso NEK. NEK redno izvaja inšpekcije cevovodov po periodi na 10 let.

NEK program staranja SSK je živ in stalno podvržen izboljšavam in nadgradnjam. S tem se zagotavlja najvišji nivo jedrske varnosti. Odločba URSJV 3570-6/2009/32 z dne 20.6.2012 potrdila, da je stanje opreme zaradi staranja v NEK ustrezno in da so vse potrebne časovno omejene študije primerne. Od

leta 2012 je program staranja konstanto podvržen nadgradnjam in novim znanstvenim ugotovitvam na področju staranja. Časovno omejene analize staranja (ang. Time Limited Aging Analyses - TLAA) zagotavljajo, da vse časovne omejitve omogočajo obratovanje SSK 60 let.

NEK, skladno s slovensko zakonodajo (ZVSIJV-1), izvaja periodične varnostne preglede (PSR), s katerimi dokazuje, da so procesi NEK (med njimi tudi obvladovanje staranja) posodobljeni z najnovejšo svetovno prakso in zagotavljajo najvišji nivo jedrske varnosti.

PVO je izdelano v skladu s slovensko Uredbo o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave, ki je v skladu z Direktivo 2011/92/EU z dne 13. decembra 2011 in Direktivo 2014/52/EU z dne 16. aprila 2014 o spremembi Direktive 2011/92/EU, in ki določa podrobnejšo vsebino poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in način njegove priprave. Zahtevane informacije in postopek obdelave rezultatov presegajo obseg presoje vplivov na okolje.

Namen mednarodnih misij in občasnega varnostnega pregleda je, da zunanji pregledovalci pregledajo procese in predlagajo izboljšave. Vsaka misija predlaga izboljšave, ker je strmenje k odličnosti nenehno in konstantno. Izboljšave, ki izhajajo iz pre-SALTO misije so v teku, spremljanje teh pa izvaja Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSVJ), ki je tudi izdajalec obratovalnega dovoljenja NEK. Tretji občasni varnostni pregled je trenutno v teku in bo končan leta 2023. Preliminarni rezultati so pokazali, da večjih varnostnih odstopanj in negativnih ugotovitev ni. Rezultate občasnega varnostnega pregleduje in potrdi URSJV ter preverja vse spremembe in izboljšave, ki izhajajo iz potrjenega poročila o občasnem varnostnem pregledu.

V5. Zelena akcija tudi meni, da potresna varnost ni ustrezno naslovljena in da je NEK edina jedrska elektrarna v Evropi, ki obratuje na seizmično aktivnem območju. V okoljskem poročilu so upoštevane nekatere starejše študije in na podlagi zadnje analize potresne nevarnosti iz leta 2004 (PSHA 2004, horizontalni pospešek tal PGA = 0,56 g) je v poglavju 4.1.11 Potresna nevarnost (str. 176) podan zaključek: »V sklopu teh raziskav, ki so bile izvajane okvirno v zadnjih 10-ih letih, ni bil potrjen obstoj takih novih prelomov ali geoloških struktur, ki bi lahko ob potresu trajno deformirali površino lokacije («capable faults»), oziroma ni prišlo do novih spoznanj, ki bi pomembno spremenila obstoječo oceno potresne nevarnosti lokacije NEK /271/, ki je bila izdelana v letih 2002-2004 po predhodnih 10-ih letih raziskav.« Te zaključke jemljemo kot problematične, saj je bila v okoljskem poročilu predstavljena in uporabljena raziskava potresov PSHA 20014 postavljena pod vprašaj v več nedavnih študijah in publikacijah. Tako poročilo za Slovenijo Peer review country report: Stress tests performed on European nuclear power plants - Slovenia (ENSREG, 2012)⁵ ugotavlja naslednje: V skladu z zahtevami in standardi ameriških jedrskih predpisov je bil za varno zaustavitev reaktorja v primeru potresa (Safe Shutdown Earthquake, SSE) določen največji vodoravni pospešek tal (PGA) 0,3 g. Nove analize seizmičnega tveganja so privedle do povečanja predpostavljenih najvišjih vrednosti horizontalnega pospeška tal na 0,42 g leta 1994 in na 0,56 g leta 2004, kar je skoraj dvakrat več od prvotnih predpostavk (povzeto po ENSREG, 2012, str. 7-9).

Ministrstvo na osnovi izjasnitev NEK odgovarja, da je potresna varnost v poročilu o vplivih na okolje ustrezno naslovljena in da upošteva vse najnovejše metode in znanja. Ugotavlja, da vrednosti maksimalnih vodoravnih pospeškov, ki jih navaja Zelena akcija, niso med seboj primerljive količine, saj se lahko nanašajo na različna tla in na različne globine. PGA 0,3 g se nanaša na nivo temelja NEK, ki je 20 m pod površjem, medtem ko se 0,56 g (iz študije PSHA, 2004) nanaša na površje. PGA se z globino zmanjšuje. Zaradi tega trditev, da je vrednost PGA iz analize potresne nevarnosti iz 2004 skoraj dvakrat večja kot projektna vrednost PGA, ni točna.

NEK je projektirana potresno odporno. Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriški smernicami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek tal 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Ker maksimalni pospeški tal med potresom z globino padajo, se projektni maksimalni pospešek na globini temelja ne more neposredno primerjati z maksimalnim pospeškom tal na površju, ki izhaja iz verjetnostne analize potresne nevarnosti. Da bi lahko primerjali projektno potresno obtežbo NEK s potresno obtežbo iz verjetnostne analize potresne nevarnosti, je treba spekter enotne potresne nevarnosti na površju transformirati na nivo temelja. Takšna primerjava pokaže, da je spektralni pospešek za frekvenco 3,33 Hz iz spektra enotne potresne nevarnosti (PSHA,

2004), za približno 12 odstotkov nižji od pripadajoče vrednosti projektnega spektralnega pospeška za 5 % dušenje. Na podlagi spektralnih pospeškov, ki so bolj neposredno povezani s potresnimi silami kot maksimalni pospešek tal, je bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospeški tal z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). Pri tej transformaciji je upoštevan tudi ugoden vpliv interakcije med konstrukcijo NEK in zemljino, saj se na ta način sipa precej energije. To kažejo tudi izračuni iz 2013, ki so pokazali, da so etažni spektralni pospeški zaradi potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na površju približno enaki ali manjši od originalnih vrednosti pospeškov za opremo z lastnimi frekvencami med 4 in 16 Hz, kamor se uvršča širši nabor varnostnih sistemov in opreme v NEK.

Trenutno je v izvedbi projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK, v okviru katerega je bil leta 2021 razvit nov neergodičen model gibanja tal za lokacijo drugega bloka jedrske elektrarne v Krškem oz. NEK. Novi neergodični model gibanja tal upošteva lokalne karakteristike potresov na osnovi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let, kar ima ugoden vpliv na rezultate verjetnostne analize potresne nevarnosti. Za bližnjo lokacijo NEK se je pokazalo, da se PGA in spektralni pospešek pri višjih frekvencah ter za dolge povratne dobe zmanjšajo glede na vrednosti, ki so določene s konvencionalnim modelom gibanja tal.

Navedbe poročila o vplivih na okolje v poglavju 4.1.11 Potresna nevarnost (str. 176), ki so predmet vprašanja, se ne nanašajo na čas po 2004. Navedbe pomenijo, da iz preliminarnih rezultatov sledi, da v zadnjih 10-ih letih ni bil potrjen obstoj takih novih prelomov ali geoloških struktur, ki bi lahko ob potresu trajno deformirali površino lokacije (zmožni prelomi oz. »capable faults«), oziroma ni prišlo do novih spoznanj, ki bi pomembno spremenila obstoječo oceno potresne nevarnosti lokacije NEK iz leta 2004. Ne glede na to je GEN izvedel študijo nevarnosti pomikov tal iz leta 2013, ki pa je pokazala, da nevarnosti za večje permanentne pomike tal ni, medtem ko je nevarnost za zelo majhne permanentne pomike tal neznatna (povratna doba več kot milijon let).

V6: Zelena akcija navaja, da je v poročilu ENSREG tudi navedeno, da so seizmični dogodki z največjim pospeškom (PGA) nad 0,8 g na območju Krškega razvrščeni kot zelo redki, s povratno frekvenco 50.000 let ali več. Potresi z največjim pospeškom (PGA) nad 0,8 g ali več pa predstavljajo tveganje za sredico reaktorja: mehanske poškodbe lahko ovirajo geometrijo sredice reaktorja in s tem umik kontrolnih palic. V takem primeru ni izključeno delno taljenje sredice. Na tem območju potresnega pospeška ne bi bila na voljo sistem škropljenja v zaščitnem plašču reaktorja (zadrževalniku) in nizkotlačni sistem za zasilno hlajenje. Ni mogoče izključiti izpustov radioaktivnih snovi zaradi poškodb sredice reaktorja.

Ministrstvo po proučitvi strokovnih izjasnitev NEK odgovarja, da je treba ločiti med projektnim potresom in dejanskim potresom. Projektni potres ni določen le z maksimalnim pospeškom tal, temveč tudi s privzetim elastičnim spektrom pospeškov, ki je zgleden in ima visoke spektralne pospeške na širšem intervalu frekvenc, kar se v splošnem ne odraža pri enem dejanskem potresu. To pomeni, da bodo zelo verjetno spektralni pospeški, v primeru potresa s $PGA=0,8$ g nižji v širšem intervalu frekvenc od tistih, ki so bili upoštevani v analizi potresne varnosti NEK. Pri dejanskem potresu s $PGA=0,8$ g bo potresna obtežba v smislu spektralnih pospeškov za širši interval frekvenc zelo verjetno nižja od potresne obtežbe, ki je bila upoštevana v analizi varnostnih rezerv. Poleg tega obstajajo projektni dejavniki, ki povečujejo kapaciteto v smislu PGA. Potresne kapacitete, ki jih navaja poročilo ENSREG in so omenjene v zgornji navedbi, so prikazane s tako imenovanimi HCLPF PGA vrednostmi (tj. »high confidence low probability of failure PGA«). Tako izražene kapacitete predstavljajo pospeške tal na površju, pri katerih obstaja neka minimalna verjetnost za pojav izbranega neželenega dogodka. Za ustrezno interpretacijo, kaj bi se zgodilo v primeru potresa s $PGA=0,8$ g, je zato treba navesti, da je tudi pri tako močnem potresu še vedno zelo visoka verjetnost, da do opisanih neželenih dogodkov ne pride. Potresne kapacitete v smislu HCLPF PGA vrednosti, ki jih navaja poročilo ENSREG, ne vključujejo ugodnega vpliva dodatnih varnostnih sistemov na potresno in jedrsko varnost, ki so bili v NEK vgrajeni v zadnjih 10 letih v sklopu Programa nadgradnje varnosti. Nadgradnja je obsegala izgradnjo novih sistemov za poplavno varnost, zanesljivost električnega napajanja, hlajenje reaktorja, zadrževalnega hrama in bazena za izrabljeno gorivo, sisteme za alternativni nadzor in upravljanje elektrarne in

izgradnjo suhega skladišča za izrabljeno jedrsko gorivo (trenutno v izgradnji). Ti sistemi so projektirani tako, da so sposobni prenesti zelo močne potrese. Projektni maksimalni pospešek je znašal 0,6 g za sisteme na glavnem otoku in 0,78 g za nove objekte, dislocirane od glavnega otoka. Pri gradnji nove bunkerske zgradbe, operativnega podpornega centra in suhega skladišča izrabljenega goriva je bil varnostni kriterij sprejemljivosti pri analizi potresne ranljivosti določen tudi s HCLPF PGA.

Vplivi različnih potresov in z njimi povezanimi neželenimi dogodki se upoštevajo pri določevanju srednje letne frekvence pojava poškodb sredice (Core Damage Frequency oz. skrajšano CDF), ki je za NEK ocenjena na vrednost, ki je sprejemljiva po slovenski zakonodaji. Zaradi tega je potresna varnost v NEK ustrezna.

V 7: Zelena akcija meni, da je bila v okviru načrtovanja drugega reaktorja Krško-2 na isti lokaciji potrebna ponovna seizmična ocena lokacije. URSJV je oblikoval vprašanja o možnih učinkih tektonske prelomnice Libna in zahteval posodobitev ocene seizmične nevarnosti za obstoječi reaktor NEK. Francoska strokovna organizacija Institut de Radioprotection et de Surete Nucleaire (IRSN) je tudi v odprtem pismu (9.1.2013) pozvala GEN energijo, d.o.o. in URSJV, naj predložita dodatna pojasnila: IRSN je GEN energiji, d.o.o. predlagal, naj zbere dovolj lokalnih podatkov za študijo o učinkih preloma Libna, da bi na ta način minimizirali ugotovljene negotovosti.

V študiji slovenskih strokovnjakov je bilo poudarjeno, da je treba rezultate poročila o obremenitvenem testu, kot so učinki največjega pospeška (PGA) nad 0,8 g, oceniti glede na že znane pospeške, ki jih je mogoče pričakovati ob potresu srednje jakosti, in glede na seizmo-tektonske razmere na tem območju. Študija zaključuje, da izjava URSJV, da »se šteje, da je pogostost ponavljanja potresnih dogodkov s PGA nad 0,8 g večja od 50 000 let«, ni skladna z revidirano verjetnostno analizo potresne nevarnosti (PSHA) in verjetnostno oceno potresne varnosti (SPSA).

Ministrstvo v zvezi s pripombami odgovarja, da študije za drugo novo lokacijo, četudi v bližini, niso predmet postopka presoje vplivov na okolje za podaljšanje obratovanja obstoječe NEK na obstoječi lokaciji, ki v obstoječem stanju že zagotavlja varno obratovanje. Vse do sedaj opravljene verjetnostne analize potresne nevarnosti v NEK so upoštevale vplive aktivnih prelomov na širši lokaciji NEK.

Nadalje je treba pojasniti, da je projekt posodobitve PSHA, ki je v izdelavi, upošteva 12 aktivnih linijskih potresnih izvorov in več ploskovnih potresnih izvorov ter nato štiri med seboj neodvisne modele potresnih izvorov. Upošteva se, da se lahko epicenter močnega potresa pojavi kjerkoli v širšem radiju okoli NEK. Potencialno tresenje tal, ki bi ga lahko povzročil prelom Libna, je upoštevan v novi PSHA, ki je v izdelavi. V okviru nove študije je bil razvit tudi nov neergodičen model gibanja tal za bližnjo okolico NEK, ki upošteva lokalne karakteristike potresov na osnovi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let.

Glede vprašanja Libenskega preloma je omenjeni inštitut (IRSN) v začetku leta 2013 podal ločeno interpretacijo, ki je bila v nasprotju z interpretacijami preostalih partnerjev (BRGM, GEOZS, ZAG) konzorcija, ki je izvajal prvo fazo projekta posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK. Konzorcij je na osnovi dotedanjih preliminarnih rezultatov ugotovil, da Libenskega preloma brez dodatnih dokazov ni možno z gotovostjo opredeliti kot potresni izvor, ki bi lahko imel za posledico permanentne pomike tal na površini sedanje ali bodoče lokacije jedrske elektrarne v Krškem. Rezultati verjetnostne analize potresne nevarnosti za pomike tal, v kateri je bilo upoštevanih 11 prelomov, vključno s prelomom Libna, so pokazali, da nevarnosti za večje permanentne pomike tal ni, medtem ko je nevarnost za zelo majhne permanentne pomike tal zanemarljivo majhna. NEK je s potresno analizo tudi pokazal, da konstrukcije in sistemi NEK prenesejo bistveno večje pomike tal, kot sledijo iz verjetnostne analize za nevarnost pomikov za povratno dobo 10 milijonov let (NEK, 2013).

Glede na PSHA študijo iz leta 2004 je srednja povratna doba potresnih dogodkov s PGA nad 0,8 g ocenjena na približno 50.000 let. Rezultati posodobljene študije PSHA, ki je trenutno še v izvajanju, bodo na voljo predvidoma konec leta 2022, neodvisni pregled pa leta 2023. Na podlagi preliminarnih rezultatov te študije ni pričakovati bistvenih sprememb rezultatov glede na trenutno veljavno študijo potresne nevarnosti iz leta 2004.

V8: Zelena akcija meni, da NEK danes še vedno izpolnjuje le zahteve iz prvotne projektne osnove o

največjem pospešku (PGA) 0,3 g. Samo dodatni sistemi, strukture in komponente, ki se izvajajo v okviru programa nadgradnje varnosti, bodo načrtovani in izvedeni v skladu s pogoji razširitve projekta (DEC), ki so značilni za to zasnovano reaktorja in lokacijo. Sistemi, strukture in komponente DEC bodo nameščeni v dveh novo zgrajenih bunkerjih.

Vrednost največjega pospeška tal (PGA) v pogojih razširitve (DEC) je 0,6 g. Ta vrednost ne zagotavlja skoraj nobene varnostne rezerve (le 0,04 g) v primerjavi s trenutno določeno vrednostjo za varno zaustavitev reaktorja v primeru potresa (SSE), ki znaša 0,56 g. V okoljskem poročilu posodobljena ponovna ocena potresne ogroženosti na tem območju ni omenjena. Zadnja ocena potresne ogroženosti je bila opravljena leta 2004. Precej problematično je dejstvo, da je potresna nevarnost na lokaciji Krško bistveno večja od prvotne projektne osnove elektrarne 0,3 g.

Tudi če so bili izvedeni vsi načrtovani ukrepi, je odpornost elektrarne še vedno problematična. Prvič, največja možna magnituda potresa še ni dovolj pojasnjena. Drugič, tudi povečanje ocene potresnega tveganja ni privedlo do spremembe projektne osnove. Namesto tega so zgolj dodatni sistemi, nameščeni v okviru programa za nadgradnjo varnosti, zasnovani za posodobljeni največji pospešek (PGA) 0,6 g. In tretjič, meje potresne varnosti so zelo nizke, čeprav so verjetne posledice močnega potresa znane.

Ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitve NEK ter mnenja UJVRS odgovarja, da odpornost NEK ni problematična. Kot je bilo pojasnjeno v odgovoru na V6, vrednosti maksimalnih vodoravnih pospeškov tal niso vedno med seboj primerljive količine, saj se lahko nanašajo na različna tla in na različne globine, poleg tega pa se lahko nanašajo na dejanske oziroma projektne potrese. Na podlagi spektralnih pospeškov, ki so bolj neposredno povezani s potresnimi silami, kot maksimalni pospešek tal, je bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi projektnega potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospešku tal z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). Pri projektiranju novih objektov, ki so dislocirani od glavnega nuklearnega otoka, se je projektni maksimalni pospešek tal povečal za 30 odstotkov, ne glede na to, da preliminarni rezultati analize potresne nevarnosti z upoštevanjem novega neergodičnega modela gibanja tal kažejo, da ni za pričakovati bistvenih sprememb glede na PSHA iz 2004.

Trditev, da naj bi varnostna rezerva znašala le 0,04 g, je zavajajoča. Napačno je razumevanje, da se potresna varnost zagotavlja samo z ustrežno visokim PGA. Potresna varnost se zagotavlja tudi z ustreznim spektrom pospeška in z ustreznimi ostalimi varnostnimi faktorji oz. projektnimi dejavniki standardov za potresno odporno projektiranje, ki se upoštevajo pri samem projektiranju in povečujejo kapaciteto v smislu PGA glede na izbrano projektno vrednost PGA.

Navedba, da največja možna magnituda ni dovolj pojasnjena, ne drži. V verjetnostni analizi potresne nevarnosti so magnitude določene glede na karakteristike posameznega potresnega izvora in upoštevane v verjetnostni analizi potresne nevarnosti za lokacijo NEK (PSHA 2004). V študiji posodobljene analize nevarnosti, ki je v zaključni fazi izvedbe, so upoštevane tri veje logičnega drevesa za vrednosti največje magnitude za vsak posamezen potresni izvor, s čimer se zagotavlja upoštevanje negotovosti pri določevanju največjih magnitud.

Vplivi različnih potresov in z njimi povezanimi neželenimi dogodki se upoštevajo pri določevanju CDF, ki je za NEK ocenjena na vrednost, ki je sprejemljiva po slovenski zakonodaji. Iz tega sledi, da je potresna varnost v NEK ustrežna.

V9: Ker ima NEK le vodno oskrbo, je bil neodvisno od Save načrtovan dodaten, potresno odporen glavni vir hlajenja (Ultimate Heat Sink, UHS). Kot je navedeno tudi v poročilu o testu izjemnih situacij: »Nuklearna elektrarna Krško nima alternativnega končnega odvodnika toplote. V poročilu je bila omenjena postavitve novega vodovoda iz HE Krško, vendar je bil ta projekt opuščen. Namesto tega je bila kot alternativa UHS predlagana gradnja potresno usposobljenega hladilnega stolpa.« (prevedeno iz angleščine; ENSREG, 2012, str. 21)

Vendar je bila v skladu s posodobitvijo nacionalnega akcijskega načrta za leto 2019 načrtovana namestitve dodatnega vira hlajenja (UHS) odpovedana. Zato je bilo nameščeno le dodatno hlajenje s hladilnim sistemom parnega generatorja: Da bi zagotovili hlajenje sredice reaktorja v primeru izpada

električne energije in/ali izpada glavnega vira hlajenja (UHS), je bila za leto 2015 načrtovana namestitvev dodatne visokotlačne črpalke za napajanje parnih generatorjev, ki naj bi bila nameščena v ločenem bunkerju z lastno oskrbo z vodo. Projektna vrednost stavbe bunkerja je poleg tega skladna z zahtevami projektnih razširitev pogojev (DEC), ki ne predvidevajo zadostnih varnostnih rezerv.

Zaradi vsega navedenega menimo, da je potrebno izvesti posodobljeno mednarodno študijo o potresni ogroženosti in rezultate upoštevati v okoljskem poročilu.

Ministrstvo na podlagi izjasnitev NEK odgovarja, da je zgradba BB2 (Bunker Building 2; utrjena varnostna zgradba) zasnovana tako, da so se vanjo umestili alternativni sistemi za varnostno vbrizgavanje (ASI), alternativni sistem pomožne napajalne vode (AAF) in varnostno električno napajanje zgradbe BB2. Z izgradnjo BB2 ter instalacijo alternativnega sistema za varnostno vbrizgavanje (ASI) in alternativnega sistema pomožne napajalne vode (AAF) je zagotovljen alternativni ponor toplote (AUHS). Objekt in sistemi BB2 iz Programa nadgradnje varnosti, ki so bili zgrajeni dislocirano od temelja glavnega otoka NEK, so je projektirani za maksimalni pospešek tal na nivoju temeljev 0,78 g. Pri gradnji tega novega objekta je bil varnostni kriterij sprejemljivosti pri analizi potresne ranljivosti določen tudi s HCLPF PGA. Kot že večkrat poudarjeno, se pri projektiranju jedrskih objektov uporabijo dodatni varnostni faktorji tako, da je verjetnost odpovedi delovanja komponente (tudi v BB2) približno za eno oziroma dve magnitudi nižja, kot pa je verjetnost pojava projektnega pospeška tal. Poleg tega je potrebno povedati, da projektni maksimalni pospešek tal objekta in sistemov BB2 presega vrednost, ki ustreza 10.000 letni povratni dobi iz PSHA iz 2004. Na osnovi preliminarnih rezultatov posodobljene študije PSHA, ki je trenutno v izvajanju, bo nova vrednost za 10.000 letno povratno dobo prav tako nižja od projektnega pospeška, ki je bil upoštevan za BB2.

V10. Nerešeno končano skladišče radioaktivnih odpadkov

Končno odlaganje visoko radioaktivnih odpadkov iz NEK tudi 40 let po začetku obratovanja ostaja popolnoma nerešeno. V skladu s poglavjem 4.4.11.3, str. 258, bo do konca rednega obratovalnega obdobja leta 2023 proizvedenih skupaj 1553 izrabljenih gorivnih elementov z visoko radioaktivnimi izotopi, ob podaljšanju obratovalnega obdobja za 20 let pa skupaj 2281 izrabljenih gorivnih elementov. Na str. 259 je navedeno: »Hkrati z odločitvijo o POD je bila sprejeta tudi odločitev lastnikov o skupnem zagotavljanju odlaganja IG. Skupno globinsko odlagališče naj bi bilo zgrajeno na ozemlju Slovenije ali Hrvaške.« Poglavlje 6.3.5, str. 342, navaja, da za končno odlaganje visoko radioaktivnih odpadkov ni nobenega konkretnega načrta: »Natančna lokacija odlaganja v fazi izdelave tega poročila še ni znana.«

Ministrstvo na podlagi izjasnitev NEK odgovarja, da je rešeno suho skladiščenje ter pripravljen načrt za odlaganje nizko in sredneradiativnih odpadkov, ni pa še rešeno dolgoročno skladiščenje visokoradiativnih odpadkov. Izrabljeno gorivo (IG), ki bo nastajalo v času podaljšanja obratovalne dobe, bo tako kot tudi ostalo že doslej prisotno IG na lokaciji NEK varno skladiščeno v suhem skladišču za izrabljeno gorivo oz. deloma v bazenu za izrabljeno gorivo. Suho skladiščenje IG predstavlja pasivno in varno skladiščenje IG, prav tako pa smo z dodatnimi varnostnimi izboljšavami na področju bazena z IG zvišali nivo jedrske varnosti in vsa s skladiščenjem povezana tveganja bistveno zmanjšali. Dokončna lokacija trajnega odlagališča IG bo s strani obeh držav določena pravočasno, morda tudi v smeri dogovora za interregionalno odlagališče.

V11: Dokončanje suhega skladišča za izrabljeno jedrsko gorivo do leta 2023 je v zamudi in se ne uporablja za popolno premestitev 1323 gorivnih elementov (konec leta 2020), čeprav celo okoljsko poročilo jasno priznava, da je nadaljnje skladiščenje v mokrem skladišču tvegano (poglavje 2.7.12, str. 76): »Bazen z izrabljenim gorivom v NEK je poleg reaktorske sredice glavni potencialni vir radiološkega ogrožanja okolice v primeru jedrske nesreče.«

Ministrstvo se na podlagi proučitve izjasnitev NEK odgovarja: Zelo pomemben del nadgradnje varnosti NEK je tudi umestitev suhega skladišča izrabljenega goriva na lokaciji NEK. Zaradi kompleksnih postopkov pridobitve dovoljenj je prišlo do manjših zamud pri začetku gradnje, vendar še vedno znotraj zastavljenih okvirjev. V povezavi s tem je marca 2020 uspešno zaključen postopek sprememb in

dopolnitev Ureditvenega načrta NEK, ki je vključeval tudi celovito presojo vplivov na okolje in čezmejni posvet z Republiko Hrvaško in Republiko Avstrijo. Ministrstvo za okolje in prostor je tako konec leta 2020 izdalo gradbeno dovoljenje za gradnjo suhega skladišča izrabljenega goriva znotraj obstoječega jedrskega kompleksa NEK, marca 2021 pa se je začela gradnja zgradbe za suho skladiščenje izrabljenega goriva, ki poteka v skladu z zastavljeno časovnico. Gradnja je zaključena, prestavitev prvih 592 gorivnih elementov iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče pa v prvi polovici leta 2023.

S suhim skladiščanjem se je uvedel nov, tehnološko varnejši način začasnega skladiščenja izrabljenega goriva, s čimer se bo postopoma zmanjševalo število izrabljenih gorivnih elementov v bazenu, jedrska varnost pa povečala. Pri načrtovanju terminov predvidenih kampanj premeščanja goriva v suho skladišče so upoštevani faktorji tehnične izvedljivosti, sevalne in jedrske varnosti ter ekonomike. Predvideni termini kampanj in število premeščenih gorivnih elementov so prepoznani kot optimalni. NEK bo dinamiko premeščanja izrabljenega goriva iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče tudi v prihodnje sproti preverjala in prilagajala tako, da bodo tveganja v zvezi z gorivom čim manjša.

Bazen z izrabljenim gorivom v NEK je poleg reaktorske sredice glavni potencialni vir radiološkega ogrožanja okolice v primeru jedrske nesreče. Strategija skladiščenja izrabljenega goriva se je spremenila zaradi najnovejših dogodkov in spoznanj nesreče v Fukušimi in zaradi revizije dokumenta Resolucija o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016-2025. V letu 2023 bo dokončan projekt izgradnje suhega skladišča izrabljenega goriva in predstavljenih prvih 592 gorivnih elementov iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče. S tem se bo dodatno izboljšala jedrska varnost in se zmanjšalo tveganje zaradi potencialnih nesreč v bazenu z izrabljenim gorivom.

V PVO poglavje 3.7.12 je, med drugim, navedeno, da je Evropska komisija avgusta 2013 objavila končno poročilo z rezultati izrednih varnostnih pregledov vseh elektrarn. Poročilo potrjuje, da ima NEK izjemno dobre rezultate in je ustrezno pripravljena na ekstremne dogodke. Poročilo vključuje tudi preglednico priporočil za varnostne izboljšave v posameznih jedrskih elektrarnah. NEK je po tej preglednici edina jedrska elektrarna, ki ni dobila niti enega priporočila - tudi zato, ker je že izvajala akcije B.5.b (iz naslova terorističnega napada na WTC 11. 9. 2001), imela oblikovan osnutek PNV in je lahko dokazala velike vgrajene varnostne rezerve tako pri potresni kot pri poplavni varnosti.

Modernizacija varnostnih rešitev v NEK, ki je bila izvedena v letu 2021, vključuje najboljše razpoložljive tehnološke rešitve in sledi mednarodni praksi (npr. Švica, Belgija, Švedska, Francija). To še zlasti velja za zanesljivo hlajenje sredice, zagotavljanje celovitosti zadrževalnega hrama, nadzora težkih nesreč in hlajenje izrabljenega goriva.

NEK komercialno obratuje od leta 1983. Od takrat pa vse do danes obratuje varno in zanesljivo, brez vplivov na okolje. Pričakuje se, da bo tudi do konca obratovalne dobe do leta 2043 NEK delovala kot doslej, to je varno in skladno z omejitvami emisij v okolje. Varnostna kultura, usposobljenost zaposlenih in njihova odgovornost kot glavni del organizacijskega in poslovnega ustroja NEK bodo še naprej vodilo in zagotovilo nadaljnjega varnega in za okolje čim manj obremenjujočega obratovanja NEK. Tako kot doslej bo NEK redno in pravočasno uvajala potrebne varnostne in druge izboljšave.

V NEK se varovanju okolja posveča veliko pozornost in skrb, kar pomeni, da je skrb za okolje vključena v vse procese.

V12: Smernice IAEA 'Safe and effective nuclear power plant life cycle management towards decommissioning' (IAEA, 2002, str. 16), navajajo, da dolgoročne odločitve, ki vplivajo na skladiščenje odpadkov, in ki so sprejete, da bi naslovile varnostne zahteve, ne bi smele biti sprejete, če ni na voljo informacij o odlagališču odpadkov. 121. člen Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-1) določa: »Imetnik radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva mora zagotoviti, da se (...) kar najbolj izogne prelaganju bremen odlaganja radioaktivnih odpadkov na prihodnje generacije.« ter »Na vseh stopnjah ravnanja z radioaktivnimi odpadki ali izrabljenim gorivom je treba uporabljati postopek odločanja, ki temelji na dokazih in je dokumentiran.« Podobno tudi Nacionalni program ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016-2025 določa: »Ravnanje z RAO in IG mora potekati tako, da se izogne prelaganju bremen na prihodnje generacije.«

Glede na navedeno pripombodajalec meni, da je potrebno pred odobritvijo podaljšanja obratovalne dobe jedrske elektrarne Krško predložiti natančen načrt za trajno odlaganje nastalih visoko radioaktivnih

odpadkov. Načrt ne sme vsebovati le načrta za opredelitev lokacije in sodelovanje javnosti, temveč tudi finančni načrt, kot je določeno v Direktivi 2011/70. Trenutno razpoložljiva sredstva v višini 0,2 milijarde evrov so zelo daleč od potrebnih (stroški odlagališča na Finskem znašajo 5 milijard evrov), zato se je treba odločiti za višje dajatve v sklad za jedrske odpadke v Sloveniji.

Na podlagi proučitve izjasnitve NEK, ministrstvo odgovarja, da 10. člen meddržavne pogodbe med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 5/03; v nadaljevanju: Meddržavna pogodba) določa, da obe pogodbenici soglašata, da bosta zagotovili učinkovito rešitev za razgradnjo in za odlaganje radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva z gospodarskega stališča in s stališča varovanja okolja. Dokončna lokacija trajnega odlagališča izrabljenega goriva bo s strani obeh držav določena pravočasno pred razgradnjo, morda tudi v smeri dogovora za interregionalno odlagališče.

V skladu s Meddržavno pogodbo je meddržavna komisija za spremljanje izvajanja te pogodbe in opravljanje drugih nalog v skladu s to pogodbo (v nadaljevanju: meddržavna komisija), dne 14. 7. 2020 potrdila Tretjo revizijo Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov (RAO) ter izrabljenega goriva (IG) iz NEK. Vsaj vsakih pet let se izvajajo periodične revizije omenjenega Programa z namenom posodobitve referenčnega koncepta odlaganja v skladu z novimi tehničnimi rešitvami in informacijami. Program razgradnje NEK in Program odlaganja RAO in IG iz NEK sta v skladu s 3. in 4. odstavkom 10. člena meddržavne pogodbe ustrezna dokumenta, v katerih se ugotovi ocena potrebnih finančnih sredstev za izvajanje dejavnosti, ki jih programa določata kot potrebne.

Z namenom zagotovitve dovoljšnih finančnih sredstev je v Sloveniji ustanovljen Sklad NEK, katerega glavna naloga je pravočasno zbrati ustrezna sredstva, ki bodo omogočila varno odlaganje radioaktivnih odpadkov in izvedbo vseh faz razgradnje. Na osnovi sprejetih programov je Vlada Republike Slovenije določila višine prispevka, ki jo je Skladu NEK zavezana plačevati GEN energija. Od leta 2004 do meseca septembra 2020 je prispevek znašal 0,003 €/kWh, od takrat dalje pa 0,0048 € za vsako prevzeto kWh električne energije, proizvedene v NEK in prodane v Republiki Sloveniji. Vlada Republike Slovenije je 13. januarja 2022 sprejela sklep, s katerim je družbi GEN energija d. o. o. naložila, da s 1. januarjem 2022 začne vplačevati v Sklad za financiranje razgradnje NEK in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz NEK, znesek v višini 0,012 evra za vsako prevzeto kWh električne energije, proizvedene v Nuklearni elektrarni Krško.

V Republiki Hrvaški je za zbiranje sredstev zadolžen Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenoga nuklearnog goriva Nuklearne elektrane Krško (Fond). Zakon o Fondu (Uradni list RH, št. 107/07 in 21/22) določa, da se sredstva v sklad vplačuje trimesečno do konca obratovanja NEK oz. dokler ni zbranih dovolj sredstev, ki so predvidena z odobrenim Programom razgradnje. Uredba o višini, roku in načinu izplačila sredstev za financiranje razgradnje in odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva Nuklearne elektrane Krško (Uradni list RH, št. 155/08) določa da Hrvatska elektroprivreda (HEP) vsako tromesečje v sklad vplača 14,25 M€, s pridržkom, da se znesek lahko spremeni v skladu z revizijo Programa razgradnje in Programa odlaganja RAO in IG iz NEK, ki ga potrdi meddržavna komisija.

Finančni načrt za odlaganje visoko ter srednje in nizko radioaktivnih odpadkov je torej določen z vsakokratnim sprejetjem Programa odlaganja in Programa razgradnje, v sklopu katerih so ocenjena potrebna finančna sredstva, vladi Republike Slovenije in Republike Hrvaške pa na osnovi ocene določita višino in obliko vplačil v oba namenska sklada, s katerimi morajo ocenjena sredstva biti zagotovljena.

V13: Alternativne tehnologije

Po poročilu o vplivih na okolje je podaljšanje življenjske dobe reaktorja Krško za nadaljnjih 20 let "najugodnejša alternativa od vseh tehnologij" (poglavje 3.1, str. 148):

Energetske, sistemske, okoljske in ekonomske študije so pokazale, da je podaljšanje življenjske dobe NEK najugodnejša alternativa med vsemi tehnologijami, primernimi za proizvodnjo električne energije pri osnovni obremenitvi, ki naj bi bile pripravljene za komercialno uporabo do leta 2023.

Krški reaktor je celoletni generator električne energije z osnovno obremenitvijo (poglavje 2.1, str. 55): "V skladu s svojimi obratovalnimi lastnostmi NEK pokriva osnovno obremenitev vse leto."

Ta izjava o nosilnosti osnovne obremenitve "celoletno" je v nasprotju z učinki podnebne krize in že spremenjenega operativnega upravljanja zaradi segrevanja reke Save, ki sta omenjeni v samem okoljskem poročilu, glej poglavje 4.1.4.2, str. 186: »Povprečna mesečna temperatura vode, ki vstopa v verigo hidroelektrarn (v Vrhovsko kotlino) se je v poletnih mesecih v zadnjih desetletjih dvignila za 1,5 do 2 °C, medtem ko so se najvišje temperature v istem obdobju dvignile tudi za 3 do 4 °C. To pomeni bistveno višje 'naravno temperaturno ozadje' za obratovanje NEK.«

V tabelah povprečnih dnevni in mesečni vrednosti temperature Save, ki so natisnjene na p NE Krško, je že 27,5 °C. V nekaj dneh leta 2020 največja dovoljeno povišanje temperature za 3 °C po poglavju 4.4.4.1 str.229 je že v celoti izkoriščeno, tudi v poletnih mesecih z višjim "naravnim temperaturnim ozadjem".

V skladu s poglavjem 5.6.1, stran 328, je treba moč reaktorja zmanjšati, "če temperaturne razlike ΔT ni mogoče vzdrževati pod 3 °C, tudi ko hladilni stolpi delujejo. Po T se ne more vzdrževati pod 3 °C, tudi ko hladilni stolpi delujejo. Po navedbah Tabela 115, stran 332 istega poglavja sodi zaradi napredujoče podnebne krize "Razpoložljivost vode (suša)" do "Prihodnja ranljivost proizvodnje električne energije" od NEK Krško. Poudarjeno tudi na strani 334 »Dejstvo pa je tudi, da so podnebne spremembe v zadnjih letih vse bolj intenzivne. Temperatura reke Save se je dvignila s povprečnih 10,9 °C v obdobju 1984-1993 (tabela 31) na 12,6 °C v obdobju 2011-2020«.

Glede na tabelo 121, stran 337, naj bi se delovanje hladilnega stolpa povečalo s trenutnega povprečja 122 dni na leto na povprečno 138,9 dni na leto in v letih z nizkimi pretoki Save na do 229,3 dni na leto ali dve. tretjino celotnega leta, kar negativno vpliva na proizvodnjo električne energije v reaktorju zaradi lastne porabe hladilnih stolpov.

Še močnejši poseg je ciljno zmanjševanje moči, da bi lahko izpolnili odobrene parametre. To je navedeno na strani 339:

"Iz tabele (Tabela 123) je mogoče sklepati, da čeprav ni mogoče izključiti potrebe po znižanju zmogljivosti zaradi podnebnih sprememb, je verjetnost glede na projekcije podnebnih sprememb, ki so danes na voljo, razmeroma nizka." in stran 340

»Zaradi podnebnih sprememb bi se takšne situacije lahko zgodile le redko, eno leto 2043 v povprečju 1-2 dni na leto. Če pa pride do neugodnega leta (Projekcija leta 2019 v prihodnost) bi lahko bilo število dni, ko je treba zmanjšati moč, do 10-krat večje.«

Povedano drugače, tudi glede na razpoložljivo modeliranje operaterja bi moral reaktor nenačrtovano zmanjšati moč do 20 dni, kar je v nasprotju z izjavo o zanesljivem obratovanju osnovne obremenitve vse leto.

Poleg tega se ne upošteva, da po »Odloku o emisiji snovi in Toplota pri odvajanju odplak iz virov onesnaženja» največja dovoljena Temperatura rečne vode je 30 °C - ta vrednost bo verjetno presežena med načrtovano podaljšano življenjsko dobo reaktorja zaradi trenutne podnebne krize, tako da ni mogoče zagotoviti trajne osnovne obremenitve reaktorja, podobno kot primerljiva jedrska energija rastline v Franciji in drugod zaradi podnebne krize, zlasti v poletnih mesecih, niso na voljo.

Alternativne tehnologije za predlagano podaljšanje življenjske dobe Jedrske elektrarne Krško v osnovi niso predstavljene glede na trenutno stanje tehnike in stroške, kot kaže naslednji primer iz poglavja 3.2.2, str.150: Tukaj je izračunano, da je potreben bi bil slovenski elektroenergetski del reaktorja Krško 655 vetrnih turbin z nazivno močjo 2,3 MW.

To ne ustreza najsodobnejšemu stanju leta 2022, v katerem so nameščene vetrne turbine z močjo 4,2 MW in več - tudi ob predpostavki sistemov s 4,2 MW bi bil donos električne energije 10-12 GWh/a pri 3000 urah polne obremenitve zahteva le 242 vetrnih turbin na leto s skupnim obsegom naložb 1,6 milijarde evrov.

Medtem ko so nedvomno možni negativni učinki z okoljskega vidika Obnovljivi viri energije so v okoljskem poročilu predstavljeni v širokem razponu, negativni učinki delovanja in morebitno podaljšanje življenjske dobe Krškega je prikazan veliko bolj pozitivno. Poglavje 3.2.3, stran 153 vsebuje tabelo, v kateri so podrobno navedeni "možni negativni učinki" obnovljivih virov energije, vključno s "sončno energijo" in "nastajanjem nevarnih onesnaževal med razstavljanjem".

Študija skupine Energy Economics na Tehnološki univerzi na Dunaju je prišla do zaključka na podlagi trenutnih tehničnih podatkov o razpoložljivih tehnologijah in na podlagi trenutnih stroškov proizvodnje električne energije

Podrobnejši pregled razpoložljivih potencialov na Hrvaškem in v Sloveniji razkrije, da domači potenciali OVE morda zadostujejo za kompenzacijo vrzeli v oskrbi, ki nastane zaradi zgodnjega izstopa iz premoga in jedrske energije. „Močna uporaba obnovljivih virov energije, kot je predvidena v scenarijih pravičnega prehoda, vodi v upad cen električne energije na veleprodajnem trgu v prihodnjih letih, kar je posledica proaktivnega postopnega opuščanja oskrbe s fosilno električno energijo v Sloveniji in na Hrvaškem ter po celotnem evropskem kontinentu. Spremenljivi obnovljivi viri, kot so hidroenergija, veter in sončna fotovoltaika, imajo nizke obratovalne stroške, kar posledično vodi do ugotovljenega padca veleprodajnih cen.“

Ministrstvo na podlagi izjasnitve NEK odgovarja, da v presoji vplivov na okolje ne primerja obnovljivih virov energije in podaljšanja obratovanja NEK, saj sta oba vira potrebna za obstojen energetskega sistema, in se lahko dopolnjujeta in razvijata sočasno. Ministrstvo poudarja, da v tem postopku proučuje vpliv na okolje podaljšanja obratovanja NEK na podlagi predložene dokumentacije.

Ne glede na to, pa ministrstvo odgovarja naslednje: Celoviti nacionalni energetskega in podnebni načrt Republike Slovenije 2021 (NEPN) in Integrirani nacionalni energetskega in podnebni načrt Republike Hrvaške 2020 sta bila pripravljena in predložena Evropski komisiji v skladu z Uredbo (EU) 2018/1999 z dne 11. decembra 2018 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepih. Vsi scenariji prihodnje rabe in oskrbe z energijo, opredeljeni v nacionalnih energetskega in podnebnih načrtih, temeljijo na podaljšanju življenjske dobe NEK za uspešno doseganje ciljev energetskega in podnebne politike. Analize, opravljene kot podlaga za nacionalne energetskega in podnebne načrte, so pokazale, da povečanje rabe obnovljivih virov in nizkoogljičnih virov ter povečanje energetskega učinkovitosti ne zadostujeta za doseganje zastavljenih ciljev ob upoštevanju predvidenih potreb po električni energiji in višjih zahtev za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

Študija z naslovom Podaljšanje obratovalne dobe NEK z energetskega, systemskega, ekonomskega in ekološkega vidika, ki sta jo pripravila Elektroinštitut Milan Vidmar in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Zagrebu, je pokazala, da NEK v podaljšani obratovalni dobi ni nadomestljiva. Brez NEK bosta obe državi odvisni od uvoza električne energije, ko in če bo na razpolago. Nacionalni podnebno energetskega načrti držav članic EU izkazujejo neto primanjkljaj energije, kar pomeni, da uvoz električne energije ne bo vedno na voljo, v kriznih razmerah pa bo edina alternativa zmanjšanje porabe. Zgoraj omenjeno ni v skladu s prvo razsežnosti energetske unije: »Energetska zanesljivost, solidarnost in zaupanje – diverzifikacija evropskih virov energije in zagotavljanje energetskega varnosti s solidarnostjo in sodelovanjem med državami EU«. Obratovanje NEK do leta 2043 predstavlja izhodišče na poti k razogljičenju in dolgoročni energetskega neodvisnosti. Kratkoročnega ohranjanja energetskega varnosti obeh držav brez obratovanja NEK ni mogoče zagotavljati. Zaradi načrtovanega povečanja elektrifikacije prometa (uporabe električnih vozil), elektrifikacije ogrevanja (uporabe toplotnih črpalk) in elektrifikacije ter opuščanja fosilnih goriv v ostalih sektorjih, bosta obe državi potrebovali vse večji delež stabilne energije v obliki električne energije. Po ocenah se bo primanjkljaj električne energije v Sloveniji še povečeval (Slovenija je že več let uvoznik električne energije v obsegu ca. 20 % porabe). Do leta 2030 bo v Sloveniji tudi ob predvidenem obratovanju NEK primanjkovalo minimalno 1 TWh/letno električne energije, kljub upoštevanju razvoja tehnologije, bistveno bolj učinkovite rabe električne energije ter intenzivnega uvajanja novih obnovljivih virov energije (OVE). Zaradi tega postopno zmanjševanje rabe fosilnih goriv še posebej poudarja vlogo jedrske energije, ki omogoča sezonsko stabilen nizkoogljičen vir energije. Trenuten razvoj in njegove projekcije ne izkazujejo zadostnega tehnološkega preboja, ki bi omogočal nadomeščanje sedanjih zmogljivosti proizvodnje električne energije z energijo iz OVE, ob doseganju današnjih in prihodnjih nujnih kriterijev zanesljivosti, varnosti, okoljskih vplivov in ekonomskega učinkovitosti. Ohranjanje prostorskih danosti in ohranjanje naravnih ter drugih vrednot otežuje realizacijo novih OVE, ki bi v naslednjih 20 letih lahko nadomestili NEK. Na podlagi analiziranih scenarijev in občutljivostnih analiz energijskih bilanc ter zahtevane moči se podaljšanje obratovalne dobe NEK izkazuje kot tehnično, okoljsko in ekonomsko najugodnejša rešitev. Dogajanja v zadnjih mesecih, ki jih zaznamuje strma rast cen energentov in električne energije dodatno potrjujejo nujnost ohranjanja proizvodnje v NEK, saj je to garancija cenovno sprejemljive in zadostne oskrbe gospodarstva s prepotrebno elektriko. Brez podaljšanja obratovalne dobe NEK Republika Slovenija in Republika Hrvaška ne izpolnjujeta več izhodišč omenjenih strategij in zavez, ob hkratni ogroženosti stabilnosti in

zanesljivosti delovanja EES, ki ima lahko za posledico tudi upočasnitev na poti k podnebni nevtralnosti. Prekomerno segrevanje reke Save se preprečuje z izvedbo raznih postopkov, med katerimi je kombinirani sistem hlajenja oz. vklop hladilnih stolpov. NEK je v letu 2008 dogradila hladilne kapacitete z izgradnjo tretjega bloka hladilnih stolpov, katerih skupna hladilna zmogljivost doseže 627,8 MW. Z nadgradnjo hladilnih stolpov v letu 2008 so povečali hladilno zmogljivost za 36 %. S tem se zmanjša verjetnost situacij, v katerih bi morala elektrarna zmanjšati moč zaradi možnega preseganja 3 °C. PVO ima v poglavju 5.6.1 podano oceno števila dni, v katerih bi lahko prišlo do potrebe zmanjšanja moči elektrarne. Verjetnost tovrstnih dogodkov je izjemno majhna, zato niso potrebni dodatni ukrepi (tabela 123), saj od nadgradnje hladilnih stolpov leta 2008 še nikoli ni bilo potrebno zmanjšati moči elektrarne. Hladilni stolpi lahko razpršijo 49,5 % celotne odpadne toplote elektrarne, kar pomeni, da obstaja velika rezervna zmogljivost za odvajanje toplote. Med leti 2010 in 2020 je v točki popolnega premešanja povprečna temperatura Save dnevno le redko presegla 27 °C (štirikrat v juliju 2015, enkrat v avgustu 2017 in štirikrat v avgustu 2018), nikoli pa ni presegla 28 °C. Predvideni trend višanja povprečne temperature v poletnem času je za območje spodnje Save 0,3-0,4 °C na desetletje (Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Sintezno poročilo – prvi del. ARSO, november 2018). Glede na meritve v študiji Energetski objekti ob in na reki Savi. Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij – revizija A (IBE, april 2020) ima akumulacija HE Brežice dodaten hladilni učinek na vodo.

Zmanjšanje moči zaradi ΔT ne pomeni, da bo elektrarna prisiljena prenehati obratovati, lahko pride do manjše izgube moči, ker bodo del hlajenja prevzeli hladilni stolpi. To pomeni, da bo NEK še naprej vir električne energije s stabilno oskrbo, t.i. bazni vir električne energije.

Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o presoji vplivov na okolje. Espoo konvencija zahteva oceno možnih alternativ predlagani dejavnosti, Direktiva PVO pa zahteva oceno razumnih alternativ. Možne, torej razumne alternative, morajo biti sposobne zadovoljivo doseči cilje predlaganega projekta in morajo biti izvedljive tudi v smislu tehničnih, ekonomskih, političnih in drugih relevantnih meril. Realizacija alternativ mora biti realna v času odločanja o projektu. Izgradnja elektrarne ali elektrarn (vključno z OVE in kombinacijo različnih virov), ki bi nadomestila proizvodnjo NEK, v tekočem obdobju ni realna. Poleg tega UNECE Priporočila dobre prakse o uporabi Konvencije za dejavnosti, povezane z jedrsko energijo, Espoo konvencija razlaga, da so alternativni načini proizvodnje energije nacionalna vprašanja pogodbenice in so zato ustrezneje obravnavani na politični in strateški ravni, kot je obravnavano v Celovitem nacionalnem energetskem in podnebnem načrtu.

Zaključki študije Tehnične Univerze na Dunaju pri svoji napovedi možnosti bodočega energetskega izkoriščanja obnovljivih virov upoštevajo edino naravne danosti, kot je npr. sončno obsevanje in prisotnost vetra v Sloveniji in na Hrvaškem. Žal pa ne upoštevajo nobenih drugih, prav tako pomembnih okoljskih in družbenih dejavnikov.

Nova strategija EU za biotsko raznovrstnost 2030 od držav članic EU zahteva, da dodatno okrepijo svoja prizadevanja za ohranjanje biotske raznovrstnosti in do leta 2030 zaščitijo 30 % njenega kopnega in morja, od tega bo moralo biti 10 % strogo zaščiteneh. Globalni okvir za biotsko raznovrstnost CBD po letu 2020 bo imel podoben cilj pokritosti. To pomeni, da bo v naslednjem desetletju treba razširiti omrežje v EU, na kopnem za približno 4 % in na morju za 19 %.

Republika Slovenija in Republika Hrvaška sta v evropskem merilu državi z nadpovprečnim odstotkom površine in številom zavarovanih območij in območij Natura 2000. v Sloveniji varovana območja pokrivajo 40,5% kopne površine države. Za primerjavo v Avstriji pokrivajo varovana območja 28,9% kopne površine, kar je blizu poprečju v državah članicah EU (26,4%).(vir: EEA, kopno, stanje maj 2022) Za izkoriščanje vetrne energije so bile v Sloveniji izdelane strokovne podlage, ki v zaključku ugotavljajo naslednje: Slovenija je glede potencialov za izkoriščanje vetrne energije precej omejena. Povprečne hitrosti vetra so relativno majhne, majhen obseg vetrovno še primernih območij v veliki meri sovпада z razsežnimi in večplastnimi območji varstvenih, zavarovanih in ogroženih območij, ki se upoštevajo kot izločitveni oz. omejitveni kriterij za umeščanje vetrnih elektrarn. Ob upoštevanju minimalne oddaljenosti stojišč od naselij se potencialno primerna območja bistveno zmanjšajo zaradi zelo razpršenega poselitvenega vzorca Slovenije.

V primerjavi s postavitvijo na kmetijskih površinah pridobivanje električne energije iz sonca s fotovoltaiiko

pri nameščanju na strehe objektov izven območij naselbinske in stavbne dediščine nima opaznejših negativnih vplivov. Ostaja pa problem nestabilnosti proizvodnje, ki jo je deloma možno napovedati dovolj vnaprej (dan/noč, poletje/zima), deloma pa ne (spremenljive vremenske razmere v dnevu oz. letnem času).

Proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov, za katero se v prihodnosti pričakuje zmanjševanje stroškov (finančnih), bo morala upoštevati vse stroške, tudi okoljske in družbene.

Odgovor na Odziv Greenpeace Hrvaška na dokumentacijo v presoji vplivov na okolje za podaljšanje življenjske dobe NEK s 40 na 60 let, z datumom 9. junij 2022

V1. Greenpeace pozdravlja dejstvo, da je Slovenija končno zavezala pristojne organe in NEK k predložitvi podaljšanja življenjske dobe jedrske elektrarne Krško s 40 na 60 let v presojo vplivov na okolje (PVO). Takšna presoja vplivov na okolje je mednarodna obveznost v skladu s konvencijo iz Espooja in direktivo EU o presoji vplivov na okolje, sodelovanje javnosti pred odločitvijo o podaljšanju življenjske dobe jedrske energije in pred 10-letnim rednim varnostnim pregledom pa je obveznost v skladu z Aarhuško konvencijo. Pozdravljamo, da Slovenija sledi Smernicam o uporabi Konvencije za podaljšanje življenjske dobe jedrskih elektrarn v skladu s konvencijo iz Espooja, in spodbujamo Slovenijo, da sledi sodni praksi, določeni v okviru Aarhuške konvencije v primeru ACCC/C/2014/104 Nizozemska in kot je prikazana v poročilu odbora za skladnost o splošnih vprašanih skladnosti, ki je bilo sprejeto na 7. MoP (srečanju poodbenic) konvencije oktobra 2021.

Ministrstvo ugotavlja, da je bilo obvestilo o uporabi Espoo konvencije poslano posebnim kontaktnim točkam potencialno prizadetih pogodbenic, da se zagotovijo ustrezna in učinkovita posvetovanja. Nekatero prizadeto pogodbenico, ki so odgovorile, da nameravajo sodelovati v postopku čezmejnne presoje vplivov na okolje, vključno s Hrvaško, so zahtevale tudi izvedbo javne obravnave v njihovi državi. Na zahtevo pogodbenic so bile izvedene javne obravnave in javnost je bila obveščena v skladu z ustreznimi konvencijami in nacionalnimi zakoni. Na Hrvaškem je postopek javne razprave potekal od 12. maja do 10. junija 2022, javna obravnava pa je potekala 27. maja 2022 v Zagrebu.

V skladu z Zakonom o varstvu okolja in Aarhuško konvencijo je ministrstvo dne 21. februarja 2022 objavilo javno naznanilo za izdajo okoljevarstvenega soglasja za poseg: »Podaljšanje obratovalne dobe NEK od 40 do 60 let« na Upravni enoti Krško, Občini Krško in spletni strani ministrstva. Javna razgrnitev dokumentacije PVO je bila zagotovljena od 22. februarja 2022 do 23. marca 2022 v prostorih Upravne enote Krško. Mestne občine Krško in na spletni strani ministrstva. V času javne razprave so bili širša javnost in zainteresirane organizacije vabljeni k podaji mnenj in pripomb pisno na Ministrstvo za okolje in prostor ali po elektronski pošti na gp.mop@gov.si. Skladno z določili ZVO-1 so bili k podaji mnenj in pripomb na nameravani poseg povabljeni stalni prebivalci in lastniki nepremičnin na območju nameravanega posega ter nevladne organizacije iz prvega odstavka 153. člena ZVO-1 in zahtevati vstop v postopek. Pripravljeni so bili odgovori na mnenja in pripombe, ki so prispeli v javni razpravi, in dne 28. junija 2022 je na Ministrstvu za okolje in prostor potekala dodatno tudi ustna obravnava, na kateri so bili prisotni NEK in stranski udeleženci.

V2. Sprejemljivo tveganje v obdobju med leti 2023 in 2043 - V dokumentaciji piše, da »podaljšanje obratovalne dobe NEK [...] ne spreminja dimenzij in tehnične zasnove elektrarne; [...] ne predvideva gradnje novih objektov, ki bi spremenili fizične lastnosti NEK.« To kaže, da dejavnost NEK ne bo dovolj prilagojena na pomembnih področjih: staranje reaktorja in razvoj na področju sprejemljivega tveganja o stanje tehnike in najboljše zakonodajne prakse o spremembe v okolju

Na tej osnovi bi bilo treba raziskati, ali je stopnja tveganja, ki naj bi jo NEK predstavljala med letoma 2023 in 2043, res sprejemljiva na podlagi sedanjih predstav o sprejemljivem tveganju in ali se morebitna povečanja tveganja lahko ustrezno preprečijo. Naša ugotovitev je, da to ni dovolj raziskano in zato pričakujemo, da bodo tveganja trenutno višja, kot jih predvideva NEK in da vsi že izvedeni ukrepi in predlagani ukrepi ne bodo zadostovali za zmanjšanje tveganja, ki ga NEK predstavlja, na sprejemljivo raven.

Ministrstvo na podlagi proučitve NEK in mnenja UJVRS odgovarja, da obstaja dovolj podatkov, da so tveganja majhna in da so zagotovljene številne varnostne nadgradnje. Prav tako ministrstvo ugotavlja, da se objekt fizično ne bo spreminjal, da pa je zgrajen objekt »robusten« in posodobljen, ter tako izkazuje, da ob normalnem obratovanju ne bo tveganja in da je tveganje v primeru nesreč majhno. Ministrstvo ugotavlja, da se NEK osredotoča na nenehne ukrepe nadgradnje varnosti in raven varnosti se ves čas delovanja izboljšuje, izvedena so bila velika vlaganja v posodobitev, ter sledi mednarodni dobri praksi upravljanja, kar dokazuje pre-SALTO misija 5.-10.oktober 2021.

Dodatno se v skladu z zahtevami Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski in Pravilnika o varnosti obratovanja sevalnih in jedrskih objektov NEK vsakih 10 let izvaja občasne varnostne preglede (PSR), ki vključujejo preverjanje in ocenjevanje skladnosti z veljavnimi mednarodnimi standardi in najboljšo mednarodno prakso. PSR ocenjuje tudi skladnost z izkušnjami, pridobljenimi pri obratovanju elektrarne in iz tujine, novimi ugotovitvami, pridobljenimi v tehničnih študijah in napredku ter z upravljanjem drugih sevalnih ali jedrskih objektov.

Varnostna kultura ter strokovno znanje in strokovnost zaposlenih so temeljni elementi organizacijske strukture NEK in bodo tudi v prihodnje vodilo in zagotovilo nadaljnjega varnega delovanja NEK. Potrebne varnostne in druge izboljšave bomo še naprej uvajali redno in pravočasno. NEK bo vse svoje tehnične sisteme, predvsem tiste, ki so povezani z varnostjo, redno vzdrževala in jih redno nadgrajevala v skladu z obratovalnimi izkušnjami v Sloveniji in svetu.

V3: Navedbe, ki sledijo na strani 48, je torej treba razumeti kot cilje, ne kot dejanske ugotovitve dejstev: »Do konca predvidene podaljšane obratovalne dobe (2043) bo NEK delovala kot doslej, tj. zanesljivo, varno in z upoštevanjem omejitev emisij v okolje.« Do danes jedrska elektrarna vedno predstavlja določeno tveganje, bodisi zaradi človeške okvare, tehnične okvare, zlonamerne napada (sabotaža, terorizem, vojna dejanja) ali kombinacije le-teh. Tehnični in operativni ukrepi lahko v omejenem obsegu zmanjšajo možnost nastopa takšnih okvar, vendar jih nikoli ne more popolnoma izključiti. Če tega ne omenjamo, to daje vtis, da je bila ta realnost v poročilih morda podcenjena – in res je, kot bomo videli v nadaljevanju tega odziva.

Ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitve NEK in mnenja UJV pojasnjuje, da lahko tehnični in obratovalni ukrepi v NEK ali katerem koli drugem energetskega objektu v veliki meri zmanjšajo možnost okvar, v primeru (zelo malo verjetnega) pojava pa bistveno zmanjšajo morebitne posledice takih okvar. PVO v poglavju 2.7.3 Pripravljenost na izredne dogodke in izredna stanja elektrarne opisuje obstoječe načrte in ukrepe v primeru okvar.

Načrt zaščite in reševanja v NEK (v nadaljevanju: NZIR) obravnava jedrsko in radiološko nesrečo v NEK. Glavni namen načrtovanja in vzdrževanja stanja pripravljenosti na izredne razmere je zagotoviti zaščito, zdravje in varnost prebivalstva v okolici in osebja v jedrski elektrarni s preprečevanjem nadaljnjega poslabšanja izrednega dogodka ter z odpravo ali omilitvijo posledic izrednega dogodka in zagotavljanje pogojev za vzpostavitev normalnega stanja. NEK je odgovorna za vzdrževanje stanja pripravljenosti in ukrepanje ob izrednem dogodku na lokaciji elektrarne ter za obveščanje pristojnih institucij o izrednem dogodku v elektrarni, kar omogoči zaščitno ukrepanje v okolici.

NEK načrtuje in vzdržuje pripravljenost za celo vrsto izrednih dogodkov, ki bi lahko ali bi povzročili ogrožanje jedrske varnosti elektrarne in izpust radioaktivnih snovi v okolje. Gre za radiološke nesreče, dogodke ali stanja v elektrarni, ki lahko posredno vplivajo na jedrsko varnost v elektrarni, jedrske nesreče z minimalnimi radiološkimi posledicami v okolju ter zelo malo verjetne projektne in izvenprojektne jedrske nesreče z radiološkimi posledicami v elektrarni. in v okolju.

Po nesreči v Fukušimi je NEK izvedla vrsto analiz nesreče, ki so vključevale razširjene projektne pogoje. Te nesreče niso bile obravnavane v prvotnem projektu elektrarne in/ali kot del projektne nesreče.

Analize so obravnavale kombinacije nesreč, na podlagi katerih je bila potrebna dodatna nadgradnja jedrske elektrarne (Design Extension Conditions – DEC). Nadgradnja je potekala v okviru programa nadgradnje varnosti. Vgrajeni dodatni sistemi zagotavljajo, da bo NEK obvladovala izvenprojektne nesreče z razširjenim naborom opreme in nadgradnjami. Oprema je bila razdeljena na opremo DEC-A in DEC-B.

NEK lahko z opremo DEC-A prepreči taljenje reaktorske sredice. Oprema DEC-B pa je bila namenjena

obvladovanju pojava zelo malo verjetnega taljenja sredice in se osredotoča na zaščito zadnje pregrade pred izpustom, tj. celovitost zadrževalnega hrama. Pasivni filtrirni sistem (PCFVS) služi za razbremenitev tlaka v zadrževalniku, okolju škodljive snovi pa ostanejo ujete v filtrih. Neposreden izpust v okolje ob taljenju sredice je zato zelo malo verjeten.

Ocenjene doze na različnih oddaljenostih od NEK v primeru izrednega dogodka, kjer bi bila predvidena uporaba sistema PCFV, so podane v poročilu FER-MEIS "Izračun doz na določenih razdaljah za Projektne osnove (DB) in Beyond Design Basis (BDB) nesreče v NE Krško« in v Poročilu PVO (poglavje 6.4 Čezmejni vplivi v primeru izrednega dogodka – nesreče).

V4: Periodični varnostni pregled (PSR1) in Program upravljanja staranja (AMP) – PSR1 in AMP nista bila predložena v presojo vplivov na okolje z udeležbo javnosti, preden sta bila izvedena. Posledično ni jasno, ali zadostujeta za izpolnitev ravni sprejemljivega tveganja, navedene v naši točki 2.

Ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitve NEK in mnenja UJV pojasnjuje, da Periodični varnostni pregled in Program obvladovanja staranja nista del postopka presoje vplivov na okolje, ureja ju Uprava RS za jedrsko varnost (URJV), zahteve pa so določene v slovenski zakonodaji o jedrski varnosti. Vendar je bila UJV zaprosena za mnenje v postopku in mnenje pripravila glede na varnostne preglede in svojo dokumentacijo in vso obstoječe znanje glede jedrske varnosti, zato ministrstvo to mnenje pri presoji vplivov na okolje v celoti upošteva. Res je, da gre pri PSR in APM za tehnična dokumenta po jedrski zakonodaji, ki nista predmet presoje vplivov na okolje in ne vključujeta javnosti. Le ta se izvaja na podlagi okoljskega poročila, pri njegovi pripravi, pa se uporabljajo vse obstoječe znanje in praksa.

Pri tem ministrstvo pojasnjuje, da gre za relacijo med področjem varstva okolja in jedrsko varnostjo, ki je za jedrsko področje specifična in jo je treba pojasniti, saj nastopata dva upravna organa zaporedno, z zakonsko opredeljenimi nalogami, pri čemer so ugotovitve glede jedrske varnosti vključene v poročilo po vplivih na okolje. Vendar aktivnosti za zagotavljanje jedrske varnosti z izdajo OVS ne prenehajo, ampak se morajo izboljšave kontrolirano izvajati ves čas, da se zagotovi vsem nacionalnim in mednarodnim standardom.

V zvezi z občasnim varnostnim pregledom (PSR), kot ga določa slovenska zakonodaja o jedrski varnosti, in v skladu s posebnimi varnostnimi navodili IAEA št. SSG-25 »Občasni varnostni pregled jedrskih elektran«, je Uprava RS za jedrsko varnost odgovorna za: določanje in odobritev zahtev za izvedbo PSR; pregled dejanskega obsega, izvajanja in ugotovitev PSR ter posledičnih varnostnih izboljšav; oceno možnosti za varno obratovanje za obdobje do naslednjega PSR; sprejemanje ustreznih licenčnih ukrepov; obveščanje o rezultatih PSR in posledičnih varnostnih izboljšavah. V skladu z zahtevami je NEK uspešno izvedla dva občasna varnostna pregleda, prvega v letu 2003 in drugega v letu 2013. Oba je s svojimi odločbami potrdila URSJV. Celovite varnostne ocene, ki so del PSR, so potrdile, da je elektrarna varna in sposobna varno obratovati v obdobju do naslednjega PSR. V teku je tretji obdobjni varnostni pregled, ki bo zaključen leta 2023. PSR v NEK izvajajo zunanji neodvisni pregledovalci, ki izvajajo nepristranski, neodvisen in objektivni pregled. URSJV oceni in pregleda poročila o pregledu posamezne vsebine (varnostni faktor), celovito oceno (globalna presoja) in načrt izvedbe ukrepov ter poda priporočila, ki jih je treba upoštevati. Izvedbeni načrt mora vsebovati natančen opis vseh ukrepov in roke za posamezni ukrep. V skladu s slovensko zakonodajo je treba morebitna odstopanja, ugotovljena pri obdobjnih varnostnih pregledih, odpraviti čim prej, pri čemer je treba upoštevati njihov pomen za jedrsko varnost. Odstopanja, ki bi lahko ogrozila jedrsko varnost objekta, je treba odpraviti takoj. Preliminarni rezultati, ki jih URSJV trenutno ocenjuje, so pokazali, da večjih varnostnih odstopanj in negativnih ugotovitev, ki bi zahtevale takojšnje ukrepanje, ni. Ugotovljena odstopanja so povezana predvsem z izboljšavami postopkov in programov in niso neposredno povezana z jedrsko varnostjo.

Zahteve v zvezi s programom upravljanja s staranjem določa tudi slovenska zakonodaja o jedrski varnosti, ki določa zahteve za program upravljanja s staranjem (AMP). AMP je treba redno pošiljati v pregled Upravi RS za jedrsko varnost. Poleg pregleda, ki so ga opravili strokovnjaki URSJV, je bila skladnost in celovitost AMP NEK pregledana v številnih strokovnih pregledih, ki so jih opravili neodvisni

mednarodni strokovnjaki v okviru strokovnih pregledov WANO (2014, 2019), IAEA Operational Safety Review Team (2017), ENSREG Topical Peer Review on Aging Management v skladu z zahtevo iz Direktive o jedrski varnosti 2014/87/Euratom (2017-2018) in IAEA misija pre-SALTO (Safety Aspects of Long Term Operation) (2021). AMP NEK se v vsakem PSR tudi redno neodvisno pregleduje v okviru varnostnega faktorja 2: Dejansko stanje SSK pomembnih za varnost; varnostnega faktorja 3: Usposobljenost opreme; in varnostnega faktorja 4: staranje. Vse misije in pregled URSJV so dokazali skladnost programa upravljanja staranja z mednarodnimi priporočili in slovensko zakonodajo.

V5: Staranje reaktorja - Splošno znano je, da možnosti za okvare v jedrskih elektrarnah v življenjski dobi elektrarne sledijo tako imenovani krivulji kopalne kadi: veliko okvar po prvem zagonu, hitro upadanje, nato pa počasi vendar eksponentno narašča proti koncu tehnične življenjske dobe. Obvladovanje staranja je zmanjšati učinke teh povečanj, čeprav je to povečanje mogoče začasno zmanjšati, je to le omejeno v obsegu in času. AMP v bistvu temelji na stabilni ravni možnosti za zagotavljanje hudih okvar, z izboljšavami, kjer so izvedljive v okviru ALARA, pri čemer igrajo vlogo tudi ekonomski argumenti. Dokumentacija omejuje svoj opis stopnje tveganja na pogostost poškodb jedra na obratovalno leto in prikazuje samo padajoči trend. Iz dokumentacije ni razvidno, ali bodo AMP in ukrepi zaradi PSR1 res lahko ohranili ravni, dosežene v letu 2021, ali pa je na podlagi krivulje kadi treba pričakovati povečanje.

Na podlagi proučitve izjasnitve NEK ministrstvo odgovarja, da imajo za razliko od običajnih elektrarn jedrske elektrarne višje zahteve glede delovanja opreme, testiranja in vzdrževanja, zato je ustrezna zanesljivost opreme zelo visoka.

NEK izvaja tri vrste vzdrževalnih aktivnosti: Prediktivno, Preventivno in Korektivno vzdrževanje. Cilj je, da s prvima dvema vrstama aktivnosti (prediktivno, preventivno) odkrijemo in preventivno odpravimo morebitne pomanjkljivosti, ki lahko povzročijo okvaro opreme. Če je treba opraviti kakršno koli korektivno vzdrževanje, je treba upoštevati tudi, ali je vzpostavljen ustrezen časovni interval za preventivno vzdrževanje.

NEK ima tudi implementiran Program zanesljivosti opreme v skladu z INPO AP-913. Sistemski inženirji so odgovorni za preverjanje delovanja sistemov s četrtletnimi poročili o stanju sistema, ki spremljajo: trenutno stanje, aktivnosti v teku, načrt izboljšav, pomanjkljivosti, prioritete, upravljanje staranja in pomembne aktivnosti, izvedene od zadnjega poročila.

Indikatorji delovanja

NEK je v letu 2007 uvedel t.i. Plant performance monitoring program (program monitoringa delovanja elektrarne). Namen tega programa je opredeliti in zagotoviti dosledno zbiranje, obdelavo, analizo in uporabo vnaprej določenih relevantnih obratovalnih podatkov elektrarne, ki zagotavljajo kvantitativni prikaz delovanja jedrske elektrarne.

Visoka stopnja varnosti je rezultat kompleksne interakcije dobre zasnove, obratovalne varnosti in usposobljenosti osebja. To je tudi razlog za vzpostavitev nabora operativnih kazalnikov varnosti elektrarne, da je omogočeno spremljanje delovanja in napredka elektrarne, da se določijo zahtevni cilji in cilji za izboljšave, da se pridobi dodaten pogled na delovanjem v primerjavi z drugimi elektrarnami in da se izpostavi morebitna potreba po prilagoditvi prednostnih nalog in virov za doseganje izboljšane splošne učinkovitosti delovanja elektrarne.

Trend specifičnega indikatorja v določenem obdobju lahko zagotovi zgodnje opozorilo vodstvu elektrarne, da oceni vzroke za opažene spremembe. Poleg spremljanja sprememb in trendov je potrebna tudi primerjava kazalnikov z opredeljenimi cilji za ovrednotenje prednosti in slabosti delovanja. Vsak oddelek je odgovoren za opredelitev, zbiranje in spremljanje lastnega nabora strateških kazalnikov za izboljšanje uspešnosti na ravni oddelka. Varno, konzervativno, previdno in zanesljivo obratovanje NEK je skupni cilj za vse osebje elektrarne, ki nenehno zagotavlja tako zdravje kot varnost prebivalcev in zaposlenih v skladu s politiko elektrarne, navedeno v krovnem programu elektrarne. Vzpostavitev programa spremljanja in ocenjevanja kazalnikov obratovalne varnosti elektrarne predstavlja učinkovito varnostno kulturo osebja elektrarne.

Vzdrževalna služba NEK je implementirala 26 kazalnikov delovanja za prepoznavanje zgodnjih trendov okvar opreme in za vsak kazalnik določila specifične cilje delovanja.

Poleg tega sistem delovnih nalogov NEK zahteva, da služba za vzdrževanje določi zatečeno stanje

opreme, da se lahko izvede dodatno spremljanje trendov. To izvaja neodvisna skupina za dolgoročno delovanje znotraj inženirskega oddelka, ki spremlja dodatne kazalnike delovanja za procese staranja in degradacije.

Upravljanje staranja je dodaten proces, ki se izvaja za spremljanje sistemov, struktur in komponent zaradi morebitne degradacije kot posledice staranja. To se izvaja v skladu z zahtevami, ki veljajo v ZDA, kot sta 10 CFR 54 – Requirements for renewal of operating licenses for nuclear power plants (Zahteve za obnovo operativnih licenc za jedrske elektrarne) in 10 CFR 50.65 – NEK Maintenance Rule (Pravilnik vzdrževanja), za pasivne in aktivne SSK. Upravljanje staranja zajema opredelitev OBSEGA komponent, ki se spremljajo glede staranja, materialov, stresnih dejavnikov in potencialnih mehanizmov razgradnje teh komponent. Izvajajo se programi upravljanja staranja (temeljijo na NUREG-1801 rev.2 – GALL; Generic Aging Lessons learned - pridobljene splošne izkušnje staranja), ki opredeljujejo 10 atributov, ki določajo upravljanje staranja. Ti atributi opredeljujejo preventivne ukrepe, parametre, ki se spremljajo ali pregledujejo, zaznavanje učinkov staranja, merila sprejemljivosti, korektivne ukrepe, izkušnje pri delovanju itd.

Kot je opisano zgoraj, so vse te dejavnosti izvedene za odpravo tretjega dela krivulje kopalne kadi, znanega kot napake zaradi obrabe.

V6: Razvoj v sprejemljivosti tveganja – stanje tehnike

Pripombodajalec meni, da je treba na podlagi navedb na strani 48 ter opisa AGM in PSR1 v 3. poglavju sklepati, da je NEK stremela k stabilni stopnji verjetnosti odpovedi (v primeru pogostosti poškodb sredice raven za novo generacijo II reaktorjev $1,00E-05$), namesto da bi jedrsko elektrarno prilagodili najnovejšemu stanju tehnike. Najnovejše stanje tehnike je mogoče označiti s smernicami, ki jih je postavila WENRA za nove jedrske reaktorje generacije III*, kot je francoski EPR. Ukrepi za zmanjšanje tveganja takih elektrarn med drugim vključujejo povečanje redundance, lovilec sredice, večjo trdnost zadrževalnih struktur itd. Francija je že sprejela odločitev, da morajo starejše jedrske elektrarne po 40 letih delovanja sprejeti tehnične ukrepe, da se čim bolj približajo tej ravni tehničnega stanja. Jasno je, da NEK tega ni naredila. NEK v bistvu predstavlja večje tveganje kot takrat, ko je bila sprejeta prvotna odločitev o življenjski dobi, pri 40 letih bi jo zaprli in nadomestili z novim reaktorjem, ki bi ustrezal smernicam WENRA. Podaljšanje življenjske dobe NEK torej ne dosega sprejemljive stopnje tveganja na podlagi stanja tehnike.

Na podlagi proučitve izjasnitve ministrstvo odgovarja, da obstajata dva sklopa zahtev WENRA SRL, sklop za obstoječe reaktorje in sklop za nove reaktorje. NEK mora slediti in izpolnjevati zahteve WENRA SRL za obstoječe reaktorje. Poleg tega je bil v tekočem občasnem varnostnem pregledu NEK opravljen tudi pregled po WENRA SRL za nove reaktorje. Ugotovljeno je bilo, da NEK izpolnjuje pomemben sklop zahtev. Treba je upoštevati, da v jedrski praksi obstajajo različni pristopi za preprečevanje dogodkov z velikimi posledicami, ne le rešitve, ki jih zagotavljajo francoske jedrske elektrarne. Na primer, vsi novi modeli nimajo lovilca sredice. Poleg lovilca sredice obstajajo tudi drugi načini za preprečevanje medsebojnega delovanja staljene sredice in betona.

Glede tveganj je NEK primarno zavezana varnemu obratovanju in izboljšanju varnosti elektrarne. Tveganje elektrarne, izračunano z verjetnostno oceno varnosti, je univerzalno orodje za merjenje tveganja/varnosti elektrarne in varnost NEK je zelo blizu $1E-05$ /leto, ki je priporočilo IAEA za 3. generacijo jedrskih elektrarn. Tako NEK izpolnjuje sprejemljivo stopnjo tveganja na podlagi stanja tehnike jedrskega projektiranja.

Poleg tega so to stališče potrdili tudi stresni testi EU. Stresni testi EU so bili prvi ukrep za doseg skupnega pregleda vseh jedrskih elektrarn v Evropi s strokovnimi pregledi, NEK pa ni prejela ugotovitve/zahteve za izboljšanje.

V7: Razvoj v sprejemljivosti tveganja - Spremembe v okolju

Pripombodajalec meni, da dokumentacija kaže, da je bila pri definiranju AMP in med PRS1 upoštevana le možnost napake. Vendar pa je treba za ohranitev stopnje tveganja na stabilni ravni (ki je s tehničnega vidika že previsoka) oceniti tudi razvoj potencialnih vplivov. Ko je na primer dvakrat več prebivalcev, ki jih lahko prizadene huda nesreča, kot ob začetku obratovanja NEK, je treba možnost resne nesreče

zmanjšati na polovico, če želimo ohraniti enako stopnjo tveganja. Enako velja za gospodarsko aktivnost (podvojitve gospodarske aktivnosti bi morala možnost prepoloviti), prisotnost pomembnih naravnih območij in pomembne biotske raznovrstnosti itd. Iz dokumentacije najprej ni jasno, kakšen je bil razvoj pomembnih okoljskih parametrov (število potencialno prizadetih prebivalcev, gospodarska dejavnost, naravni habitati itd.) od začetka NEK leta 1981 do danes – ali obstajajo razlogi za zahtevo po nadaljnjih tehničnih ukrepih za zmanjšanje možnosti hude nesreče za izravnavo povečanih možnih vplivov? Nato ni ocene razvoja teh pomembnih okoljskih parametrov v naslednjih 20 letih – ali obstajajo razlogi, da zahtevamo še dodatne tehnične ukrepe za zmanjšanje možnosti hude nesreče, da bi preprečili povečane potencialne vplive v prihodnji življenjski dobi jedrske elektrarne?

Ker te ocene niso narejene, je verjetno, da NEK že danes ne bo izpolnjevala sprejemljivih ravni tveganja in da se bo v prihodnjih 20 letih ta stopnja še poslabšala, tudi samo na podlagi naraščajočih potencialnih vplivov.

Ministrstvo pojasnjuje, da glede prebivalcev trditev ni čisto točna. Možni neposredno prizadeti prebivalci so prebivalci Slovenije, število pa se je le malo povečalo: 1,922 milijona prebivalcev leta 1983 in 2,107 milijona prebivalcev leta 2022. Enako velja tudi za sosednje države: Avstrija: 7,5 milijonov, danes 8,9 milijonov, Italija: 56 milijonov, danes 61 milijonov, Madžarska: 10,7 milijonov, danes 9,7 milijonov, Hrvaška: 4,6 milijona, danes 3,8 milijonov. Kot lahko opazimo, se je v nekaterih državah število prebivalcev v času obratovanja elektrarne celo zmanjšalo.

Poleg tega je zaveza NEK k povečanju varnosti elektrarne in obratovanja izboljšala varnost za faktor 17. Tveganje je danes kar 17-krat manjše, kot je bilo na začetku obratovanja. Zato trditev, da elektrarna z varnostnega vidika ni primerna za nadaljnje obratovanje, enostavno ne drži. Če bi elektrarna delovala po prvotni zasnovi 40 let, bi se verjetnost tveganja integrirala v $9,6E-03$. Zaradi varnostnih izboljšav elektrarne se je pogostost poškodb jedra z leti znatno zmanjšala. Če ocenimo integral verjetnosti tveganja tudi do hipotetičnega 40-letnega podaljšanja življenjske dobe (80 let delovanja), je verjetnost tveganja manjša od $7E-03$, veliko nižja kot pri prvotni zasnovi za 40-letno obratovanje.

V skladu z zgornjimi navedbami menimo, da sta varnost naprave in zasnova elektrarne na ustrezni ravni za podaljšanje življenjske dobe.

V8: Lekcije, ki se jih je treba naučiti iz ukrajinske vojne

Sedanja vojna, ki jo vodi Rusija v Ukrajini, je med zasedbo černobilske zaprte cone, zasedbo jedrske elektrarne Zaporozje in zaradi bojnih raket, ki so preletele tudi druge jedrske objekte, izkazala grožnjo jedrski varnosti brez primere. Kljub desetletnim prošnjam, naj se resno jemljejo morebitna tveganja zaradi zlonamernih napadov, vključno z vojnimi dejanji, pri ocenjevanju potencialnega tveganja zaradi jedrskih elektrarn, sedanja vojna jasno kaže, da obstajajo velike vrzeli v varnostnih ukrepih in regulativni praksi za morebitno vojno situacijo. Tudi NEK se teh lekcij še ni naučila - čeprav je ena redkih jedrskih elektrarn, ki je bila v preteklosti (1991) dejansko izpostavljena grožnji vojaškega napada. Verjetno bodo lekcije, ki se jih je treba naučiti iz ukrajinske vojne, povzročile potrebo po nadaljnjih nadgradnjah in stroških. To, razumljivo, ni vključeno v trenutno dokumentacijo, vendar bi bilo treba to vanjo dodati, preden se sprejme kakršna koli odločitev o podaljšanju življenjske dobe.

Na podlagi proučitve izjasnitve NEK, ministrstvo pojasnjuje, da je NEK pripravila analizo vpliva strmoglavljenja letala na elektrarno in drugih terorističnih in sabotažnih dejanj na podlagi zahtev NEI 06-12 B.5.b Phase 2&3 Submittal Guideline, Rev.2, in US NRC zahteva B.5.b, ki je bila izdana leta 2002 (po napadu na WTC v ZDA 11. septembra 2001 zahteva pripravo jedrskih elektrarn na tak dogodek s povečanjem varnosti v primeru eksplozij ali požarov). Na podlagi analiz je bil pripravljen akcijski načrt in izvedene so bile različne varnostne izboljšave. Stresni testi ENSREG, celovit in podroben pregled varnosti NEK, so pokazali, da je NEK dobro projektirana in zgrajena, z dodatno opremo za obvladovanje hudih nesreč, ki je na voljo na lokaciji NEK, pa tudi dobro pripravljena na tovrstne dogodke.

NEK ima redundantne varnostne sisteme, ki so med seboj fizično ločeni. V okviru Programa nadgradnje varnosti je NEK vgradila dodatne varnostne sisteme v dva bunkerska objekta, ki sta fizično ločena in ustrezno odmaknjena od glavnega dela elektrarne, kjer je reaktor nameščen v dvoplaščnem zadrževalnem hramu. To zagotavlja varno zaustavitev elektrarne tudi v primeru strmoglavljenja velikega

komercialnega letala. NEK je zaščitena tudi pred drugimi zlonamernimi napadi, terorističnimi napadi in sabotажami, vendar so zaradi občutljive narave, ki se nanaša na varnostne vidike in fizično varovanje NEK, podatki tajni in do njih brez varnostnega dovoljenja ni mogoče dostopati, zato jih ni mogoče razkriti v okviru poročila PVO.

V9: Primerjava z ničelno in drugimi alternativami

Pripombodajalec meni, da Ocenjena ničelna varianta ni bila resno ocenjena in da ni sestavljena iz "zaprta elektrarne in početja ničesar drugega", sestavljena je iz (več) alternativnih scenarijev, po katerih se NEK zapre. Ti scenariji morajo izpolnjevati osnovna merila, kot so zanesljivost oskrbe, dekarbonizacija ter okoljski in gospodarski razvoj. Ocena alternativ je sestavljena iz poročil, ki navajajo le negativne strani potencialnih alternativnih tehnologij – ni bilo objektivne analize strokovnih inštitutov, ki poznajo tematiko, ki se tiče tehnologij obnovljivih virov energije, tehnologij za energetske učinkovitost, vprašanj v zvezi z blaženjem podnebnih sprememb - modeliranje scenarijev ni narejeno. Zahtevamo, da se v končno oceno presoje vplivov na okolje vključijo resne ničelne alternative.

Uporabljena "ničelna varianta" tega ne omogoča in je zato ni mogoče jemati resno. Alternativni scenariji bi morali pokazati tudi različne možne poti razvoja jedrske elektrarne, vključno z naložbami v varnost, da bi reaktor dosegli sprejemljivo stopnjo tveganja (vključno s stanjem tehnologije, upoštevanjem sprememb v okolju itd.).

Primerjave z alternativami niso bile izvedene na kvalitativno sprejemljiv način niti niso zadostne.

Ministrstvo odgovarja, da so vse naštetе strokovne alternative, modeliranje in kvantitativne primerjave med scenariji bile narejene na ravni strateških dokumentov v strateški presoji vplivov na okolje za nacionalni energetski program <https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/nacionalni-energetski-in-podnebni-naocrt/>.

Alternativa podaljšanja obratovanja pa je predstavljena v 3. poglavju poročila o vplivih na okolje. Tudi Espoo konvencija zahteva posvetovanje o alternativah, Direktiva EIA pa zahteva oceno razumnih oz. realnih alternativ. Možne, tj. razumne alternative morajo biti sposobne zadovoljivo doseči cilje predlaganega projekta in morajo biti tudi izvedljive glede na tehnična, ekonomska in druga pomembna merila. Uresničenje alternativ mora biti realno v času izvajanja Presoje vplivov na okolje. Izgradnja elektrarne ali elektrarn (vključno z OVE in kombinacijo različnih virov), ki bi nadomestile proizvodnjo NEK, v sedanjem obdobju ni realna, jih pa zajema strateški nacionalni scenarij. Poleg tega so alternativni načini proizvodnje energije ali uravnoteženje povpraševanja in dobave nacionalna vprašanja pogodbenice izvora in se zato ustrezneje obravnavajo na strateški ravni, kot je obravnavano v Celovitem nacionalnem energetskem in podnebnem načrtu. V skladu z omenjenim sta Republika Slovenija in Republika Hrvaška razvili svoja celovita nacionalna energetska in podnebna načrta na podlagi obsežnih analiz in modeliranja vodilnih inštitutov, univerz in podjetij s področja energetske učinkovitosti, obnovljivih virov energije, zmanjšanja emisij toplogrednih plinov, medsebojnih povezav, raziskav in inovacij. Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije 2021 (NEPN) in Integrirani nacionalni energetski i klimatski plan Republike Hrvatske 2020 sta bila pripravljena in predložena Evropski komisiji, kot to zahteva Uredba (EU) 2018/1999 z dne 11. decembra 2018 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepih). Celovita nacionalna energetska in podnebna načrta, pripravljena v obeh državah, sta opredelila cilje, politike in ukrepe za pet razsežnosti energetske unije do leta 2030 (s pogledom na leto 2040), ki med drugim vključujejo dekarbonizacijo (toplogredne pline (TGP) in obnovljive vire energije (OVE)), energetske učinkovitost in energetske varnost. Vsi scenariji rabe in oskrbe z energijo v prihodnosti, opredeljeni v celovitih državnih energetskih in podnebnih načrtih, temeljijo na podaljšanju življenjske dobe NEK za uspešno doseganje ciljev energetske in podnebne politike. Analize, ki so bile podlaga za celovita nacionalna energetska in podnebna načrta, so pokazale, da povečanje rabe obnovljivih virov in virov z nizkimi emisijami ogljika ter povečanje energetske učinkovitosti ne zadošča za doseganje zastavljenih ciljev ob upoštevanju predvidene porabe električne energije in višjih zahtev za zmanjšanje emisij TGP.

Študija z naslovom Podaljšanje obratovalne dobe NEK z energetskega, systemskega, ekonomskega in ekološkega vidika, ki sta jo pripravila Elektroinštitut Milan Vidmar in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Zagrebu, je pokazala, da NEK v podaljšani obratovalni dobi ni nadomestljiva. Brez NEK bosta obe

državi odvisni od uvoza električne energije, ko in če bo na razpolago. Nacionalni podnebno energetski načrti držav članic EU izkazujejo neto primanjkljaj energije, kar pomeni, da uvoz električne energije ne bo vedno na voljo, v kriznih razmerah pa bo edina alternativa zmanjšanje porabe. Zgoraj omenjeno ni v skladu s prvo razsežnosti energetske unije: »Energetska zanesljivost, solidarnost in zaupanje – diverzifikacija evropskih virov energije in zagotavljanje energetske varnosti s solidarnostjo in sodelovanjem med državami EU«. Obratovanje NEK do leta 2043 predstavlja izhodišče na poti k razogljičenju in dolgoročni energetski neodvisnosti. Kratkoročnega ohranjanja energetske varnosti obeh držav brez obratovanja NEK ni mogoče zagotavljati. Še bolj resno pa bo stanje pri prihodnji rabi energije, saj velja električna energija za prevladujočo obliko energije v gospodarstvu (industrija, promet, storitve) in pri večini rabe energije prebivalstva. Trenuten razvoj in njegove projekcije ne izkazujejo zadostnega tehnološkega preboja, ki bi omogočal nadomeščanje sedanjih zmogljivosti proizvodnje električne energije z energijo iz OVE, ob doseganju današnjih in prihodnjih nujnih kriterijev zanesljivosti, varnosti, okoljskih vplivov in ekonomske učinkovitosti. Ohranjanje prostorskih danosti in ohranjanje naravnih ter drugih vrednot otežuje realizacijo novih OVE, ki bi v naslednjih 20 letih lahko nadomestili NEK. Na podlagi analiziranih scenarijev in občutljivostnih analiz energijskih bilanc ter zahtevane moči se podaljšanje obratovalne dobe NEK srednjeročno izkazuje kot tehnično, okoljsko in ekonomsko najugodnejša rešitev. Dogajanja v zadnjih mesecih, ki jih zaznamuje strma rast cen energentov in električne energije dodatno potrjujejo nujnost ohranjanja proizvodnje v NEK, saj je to garancija cenovno sprejemljive in zadostne oskrbe gospodarstva s prepotrebno elektriko. Brez podaljšanja obratovalne dobe NEK Republika Slovenija in Republika Hrvaška ogrožata stabilnost in zanesljivost delovanja EES, ki ima lahko za posledico tudi upočasnitev na poti k podnebni nevtralnosti.

V10: Glede naložb v varnost za doseganje sprejemljive stopnje tveganja za reaktor - kot je predstavljeno v poročilu PVO, je NEK zaključila obsežen program nadgradnje varnosti, ki je obsegal številne izboljšave in dodatne varnostne sisteme za obvladovanje hudih nesreč in zelo malo verjetnih zunanjih dogodkov. Program nadgradnje varnosti je bil pripravljen na podlagi nacionalnega akcijskega načrta v okviru EU stresnih testov. Bistvene nadgradnje so bile narejene na področjih protipotresne varnosti, protipoplavne zaščite, blaženja posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih dogodkov ali izpada zunanjega električnega napajanja (PVO pogl. 2.7.12, 2.8). Evropska komisija je avgusta 2013 objavila končno poročilo z rezultati stresnih testov in pregledov varnosti vseh elektrarn. Poročilo potrjuje, da je NEK dosegla izjemno dobre rezultate in je ustrezno pripravljena na hude nesreče in ekstremne dogodke. Posodobitev varnostnih rešitev NEK vključuje najboljše razpoložljive tehnološke rešitve in sledi mednarodni praksi (npr. Švica, Belgija, Švedska in Francija). To velja zlasti za zanesljivo hlajenje sredice za zagotavljanje celovitosti zadrževalnega hrama, obvladovanje hudih nesreč in hlajenje izrabljenega goriva.

V zadnjih 20 letih se je pogostost poškodb sredice močno zmanjšala, kar je posledica velikih vlaganj v varnostne nadgradnje elektrarne. Bistvene nadgradnje so bile izvedene na področjih potresne nevarnosti, protipoplavne zaščite, blažitve posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih razmer ali izpadov zunaj lokacije in drugo. Zmanjšanje tveganja v preteklih letih je posledica Programa nadgradnje varnosti NEK.

Program nadgradnje varnosti je upošteval spremembe v okoljskih razmerah (tj. podnebne spremembe), kar se presoja tudi v obdobjih varnostnih pregledih, ki se izvajajo vsakih 10 let v skladu z zahtevami ZVISJV-1 in Pravilnika o varnosti obratovanja sevalnih in jedrskih objektov.

Skladnost in izpolnjevanje varnostnih zahtev v jedrski industriji je predmet vzpostavljenega nacionalnega regulativnega pregleda in inšpekcij s strani Uprave RS za jedrsko varnost in mednarodnih strokovnih pregledov. Številne mednarodne misije, ki se osredotočajo na vse vidike delovanja z največjim poudarkom na zagotavljanju jedrske varnosti, redno ocenjujejo NEK. Inšpekcije izvajajo: Mednarodna agencija za jedrsko energijo (v nadaljevanju IAEA), Svetovno združenje upravljavcev jedrskih elektrarn (v nadaljevanju WANO ali INPO) in drugi. Po varnostnem pregledu WANO je bila NEK uvrščena v prvi razred obratovanja kot ena najboljših jedrskih elektrarn v svetovnem merilu.

V11: Odnos do bodočih emisij – ni primerjave z ničelno alternativo

V dokumentaciji je zapisano: Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let ne predvideva novih

izpustov v vode. Vrste in koncentracije/aktivnosti predvidenih izpustov snovi v vode ostajajo nespremenjene. Količina letnih izpustov snovi in toplote v vode bo nespremenjena in v mejah, ki jih določata OVD [4] in RETS. [11]."

Ta citat je uporabljen kot ilustracija, vendar poročilo ves čas obravnava le spremembe v emisijah. Seveda pa podaljšanje življenjske dobe pomeni nove izpuste radioaktivnih snovi v vode (ter zrak in tla) - nove v primerjavi z dosedanjimi izpusti. Nadaljevanje onesnaževanja je še vedno onesnaženje, ne glede na to, ali se količine spreminjajo ali ne. Ta odnos bistveno spodkopava kakovost poročila. Narediti je treba primerjave z izvedljivimi alternativami. Zdaj so narejene na podlagi ideologije.

Ministrstvo po proučitvi izjasnitve NEK odgovarja, da je PVO skladno z Uredbo o vsebini poročila o vplivih na okolje treba prikazati razliko vplivov, kadar gre za spremembe v obratovanju. Lahko bi obratovanje potekalo z manjšo močjo in bi bile emisije drugačne, v tem primeru, pa je zaključilo, da bodo vplivi enaki. Ministrstvo, ki je pridobilo vse podatke o monitoringu, je glede na podatke ARSO te podatke tudi preverilo in potrdilo poročilo, ker je osnovano na meritvah. Ministrstvo se je oprlo tudi na že izdano okoljevarstveno dovoljenje in vodno soglasje.

NEK je deloval v okviru pogojev in omejitev, in iz poročila o vplivih na okolje je razvidno, da bo tako delovala tudi v času podaljševanja obratovalne dobe. V PVO poročilu so bili vplivi obratovanja NEK ocenjeni kot nebitni in ne kot neobstoječi. Radioaktivni izpusti so precej pod uradno določenimi mejnimi vrednostmi (poglavje 4.4.6 Ionizirajoče sevanje).

Energetski koncept Slovenije, kot je določen v Strategiji energetske politike do leta 2030 z vizijo do leta 2050 in Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije (NEPN) že predvidevata scenarij nadaljevanje rabe jedrske energije do leta 2043.

V12: Pripravljenosti in odzivu na izredne razmere je dana nezadostna pozornost

Pripombodajalec meni, da ni posvečeno dovolj pozornosti vplivu izrednih razmer zunaj jedrske elektrarne. Dejstvo, da sta trenutna pripravljenost in odziv na izredne razmere neustrezna (ne glede na to, kaj mednarodne misije pravijo ob svojih obiskih: če se zgodi huda nesreča v NEK z večjim izpustom radioaktivnih snovi, bo to povzročilo kaos), to ni obravnavano, niti ni obravnavano, da bo podaljšanje življenjske dobe to nezadovoljivo stanje podaljšalo za nadaljnjih 20 let. Ni predlogov za izboljšave, ni ocen stroškov.

Ministrstvo je proučilo izjasnitve NEK in odgovarja, da je Opis Načrta zaščite in reševanja NEK (NZIR NEK), ki zagotavlja pripravljenost in odziv na izredne razmere v NEK, podan v poročilu PVO. Ta skupaj z načrti zaščite in reševanja ob jedrski nesreči občin Krško, Brežice, regije Posavje in Republike Slovenije zagotavlja usklajeno obvladovanje izrednega dogodka v elektrarni in okolju. NEK je pristojna in odgovorna za pripravljenost in odziv na izredne dogodke na lokaciji vključno z nadzorom izključitvenega območja (območje od centra reaktorja do radija 500 metrov). Pripravljenost in odziv na izredne razmere izven lokacije sta odgovornost lokalnih in državnih oblasti.

Načrte zaščite in reševanja, nosilce načrtovanja, vsebino, merila za pripravo in način priprave načrtov zaščite in reševanja ob naravnih in drugih nesrečah ureja Uredba o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni List RS, št. 24/12, 78/16 in 26/19), kar je v skladu z direktivami EU, ki se nanašajo na pripravljenost in odziv na izredne razmere. Nadzor nad načrti zaščite in reševanja ter dokumenti za izvajanje nalog zaščite, reševanja in pomoči ter zaščitnih ukrepov izvaja Inšpektorat Republike Slovenije za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami.

Trditev, da sta »trenutna pripravljenost in odziv na izredne razmere neustrezna (ne glede na to, kaj mednarodne misije pravijo ob svojih obiskih: če se zgodi huda nesreča v NEK z večjim izpustom radioaktivnih snovi, bo to povzročilo kaos)«, ni podprta z dokazi in zato ni utemeljena.

Leta 2017 je bil v NEK izveden tudi pregled IAEA Emergency Preparedness Review (EPREV). To je storitev, ki jo Mednarodna agencija za atomsko energijo (IAEA) zagotavlja državam članicam na njihovo zahtevo, da oceni njihovo stopnjo pripravljenosti na jedrske ali radiološke izredne razmere v skladu z veljavnimi mednarodnimi standardi in praksami. Ekipo za misijo EPREV v NEK so sestavljali mednarodni strokovnjaki EPR iz držav članic IAEA ter koordinator ekipe in namestnik koordinatorja

ekipe iz sekretariata IAEA. Mednarodna agencija za atomsko energijo kot organizacija in njeni strokovnjaki, angažirani za pregled, ne morejo veljati za nepomembne, kot je navedeno v komentarju pripombodajalca, "ne glede na to, kaj pravijo mednarodne misije".

Ocena EPREV je zaključila naslednje: »Vlado Slovenije je treba pohvaliti, ker je namenila znatna sredstva za EPR na vseh državnih ravneh. Večina organizacij za odziv ob izrednih dogodkih je razvila celovite ureditve za izpolnjevanje dodeljenih vlog in odgovornosti. V številnih primerih so bile ureditve preizkušene z urjenji in programi vaj, zlasti za izredne razmere v jedrski elektrarni.

Skupina je opazila številne posebne dobre prakse in opazila odlično sodelovanje med vsemi deležniki in organizacijami za odziv ob izrednih dogodkih med misijo in med podrobnimi razpravami o ureditvi zaščite in reševanja v državi. Skupina je opazila tudi nekatera področja za izboljšave, za katera je bil pripravljen akcijski načrt za izvajanje priporočil in predlogov. Izvedene so bile priporočene izboljšave, ki so bile neodvisno pregledane v okviru rednega varnostnega pregleda.

V13: Povečano nastajanje radioaktivnih odpadkov – ni končne rešitve

Priznava se, da je sredstev za ravnanje s sedanjimi radioaktivnimi odpadki premalo. Obstaja le nejasna "obljuba", da bosta Hrvaška in Slovenija zagotovili manjkajoča sredstva v naslednjih 10 letih. Proces, ki bi to zagotovil, ni, kar pomeni, da so s stroškovnega vidika radioaktivni odpadki problem - več radioaktivnih odpadkov zaradi podaljšanja življenjske dobe NEK pa je še večji problem. Danes je razpoložljivih sredstev premalo, predvideni stroški verjetno ne zadoščajo in verjetno nadaljnjih 20 let delovanja ne bo prineslo potrebnih sredstev iz dajatev. To pomeni, da bosta morala slovenski in hrvaški porabnik elektrike oziroma davkopllačevalec na neki točki odšteti kar nekaj denarja, da ravnanje z radioaktivnimi odpadki ne bo ušlo iz rok. Manj ko bo teh odpadkov, lažje bo obvladovanje situacije.

Izvedljivega načrta za končno odlaganje visokoradioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva ni. Ta problem je brez nadaljnjega premaknjen za dve ali več generacij naprej. Z vidika nastajanja radioaktivnih odpadkov je podaljšanje življenjske dobe Krškega neupravičeno.

Ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitev odgovarja, da je Sporazum med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij v zvezi z vlaganjem, izkoriščanjem in razgradnjo NEK (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 5/03) (v nadaljevanju: Meddržavna pogodba) jasno določa vse obveznosti za financiranje varnega odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva, ki nastanejo pri obratovanju in razgradnji NEK. Poleg tega sta državi ratificirali Skupno konvencijo o varnem ravnanju z izrabljenim gorivom in o varnem ravnanju z radioaktivnimi odpadki (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 3/99), ki med drugim zavezuje pogodbenice, da sprejmejo ustrezne korake, da bi se izognile nalaganju nepotrebnih bremen prihodnjim generacijam. Prav tako sta ratificirali Direktivo EU 2011/70/EURATOM o vzpostavitvi okvira za odgovorno in varno ravnanje z radioaktivnimi odpadki (RAO) in izrabljenim gorivom (IG), ki je bila prenesena v slovensko in hrvaško zakonodajo. Direktiva je namenjena zagotavljanju visoke ravni varnosti pri ravnanju z RAO in IG, s čimer bi se izognili nepotrebnim obremenitvam za prihodnje generacije.

V skladu z Meddržavno pogodbo je 14. julija 2020 Meddržavna komisija za spremljanje izvajanja navedene pogodbe (v nadaljevanju: Meddržavna komisija) potrdila Tretjo revizijo Programa razgradnje NEK ter odlaganja izrabljenega goriva in radioaktivnih odpadkov. Najmanj vsakih pet let se izvaja občasna revizija navedenega programa z namenom posodobitve referenčnega koncepta odlaganja v skladu z novimi tehničnimi rešitvami in informacijami. V skladu s 3. in 4. odstavkom 10. člena Meddržavne pogodbe je Program razgradnje NEK ter odlaganja izrabljenega goriva in radioaktivnih odpadkov relevanten dokument, v katerem je podana ocena potrebnih finančnih sredstev za izvajanje dejavnosti, opredeljenih s programom. Sredstva za financiranje stroškov razgradnje in odlaganja RAO in IG se zagotavljajo z rednimi vplačili v posebna sklada (Sklad za financiranje razgradnje NEK in odlaganja radioaktivnih odpadkov iz NEK v Sloveniji in Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenoga nuklearnog goriva NEK na Hrvaškem) v skladu z določili meddržavne pogodbe. Vlada Republike Slovenije je na podlagi sprejetega programa določila novo višino prispevka. V skladu z zgoraj navedenim je strošek razgradnje NEK ter odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva že vključen v strošek električne energije. Sredstva za financiranje razgradnje in

ravnanja z RAO in IG se zbirajo v omenjenih slovenskih in hrvaških skladih in ne bodo v breme prihodnjih generacij.

Izrabljeno gorivo iz NEK bo varno skladiščeno v suhem skladišču IG, ki je v izgradnji in bo začelo obratovati leta 2023. Predvidena življenjska doba suhega skladišča IG je 60 let z možnostjo podaljšanja. Po obdobju suhega skladiščenja je predvideno odlaganje IG v globoko geološko odlagališče. Trenutno se razmišlja o nacionalnem, regionalnem ali večnacionalnem repozitoriju.

V14: Potresna ogroženost

Pripombodajalec meni, da so ekstremni potresi so v poročilih označeni kot "malo verjetno tveganje", vendar pa je Krško v Evropi, z izjemo Metsamorja v Armeniji, potresno najbolj ranljiva jedrska elektrarna. Zgodovinski pomisleki (kot jih je na primer izrazil francoski IRSN) niso bili zadostno obravnavani, prav tako ne po zadnjem občasnem varnostnem pregledu in po-Fukušimskih stresnih testih.

Na podlagi proučitve izjasnitve NEK ministrstvo ugotavlja, da zgornji dve trditvi ne držita. Res je, da je potresna nevarnost na lokaciji NEK največja med vsemi lokacijami jedrskih elektrarn v Evropi. Vendar to ne pomeni, da je najbolj ranljiva. To pa zato, ker je potresna varnost objektov, tudi NEK, zagotovljena z ustrežno visoko projektirano potresno obremenitvijo (tj. v našem primeru s projektiranim vršnim pospeškom tal) ter ustreznim standardiziranim in konzervativnim načrtovanjem in gradnjo. Ne drži, da NEK ni reagirala na poročilo inštituta IRSN. NEK je potresno odporna. Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriški regulatornimi zahtevami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek tal 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Ker maksimalni pospeški tal med potresom z globino padajo, kot je bilo omenjeno, se projektni maksimalni pospešek na globini temelja ne more neposredno primerjati z maksimalnim pospeškom tal na površju, ki izhaja iz Verjetnostne analize potresne nevarnosti (PSHA, 2004). Da bi lahko primerjali projektno potresno obtežbo NEK s potresno obtežbo iz verjetnostne analize potresne nevarnosti, je treba upoštevati spekter enotne potresne nevarnosti (UHS) na nivoju temelja, kot je bil določen v PSHA, 2004. Za primerjavo projektne potresne obremenitve NEK z rezultati verjetnostne ocene potresne nevarnosti je treba upoštevati enotne spektre nevarnosti (UHS) za nivo temeljev, kot so izračunani v PSHA (2004). Primerjava med projektiranimi odzivnimi spektri in UHS ter potresna analiza glavnega otoka NEK, izvedena leta 2013, sta pokazali, da so originalne potresne sile, upoštevane pri projektiranju NEK, primerljive s potresnimi silami zaradi projektiranega odzivnega spektra po RG 1.60 z upoštevanje PGA 0,6 g pri prostem površju, kar ustreza maksimalnemu pospešku tal (PGA) s povratno dobo več kot 10000 let (0,56 g za povratno dobo 10000 let - PSHA, 2004).

Kot je pojasnjeno v uvodu, o potresni varnosti ne bi smeli govoriti le na podlagi potresne nevarnosti na lokaciji, saj se v fazi projektiranja upoštevajo dodatni varnostni dejavniki, ki povečajo potresno odpornost jedrske elektrarne v primerjavi z projektno potresno obremenitvijo za en ali dva reda velikosti. Ti varnostni dejavniki in negotovosti so bili ovrednoteni s seizmično analizo krhkosti in seizmično probabilistično varnostno analizo NEK v letih 1996 in 2004. Dokazano je bilo, da lahko originalni SSK prenesejo veliko višje konične pospeške tal od tistih, za katere so bili projektirani. Na podlagi ocen potresne krhkosti se ocenjuje, da obstaja velika verjetnost, da je elektrarna odporna na višjo vrednost PGA od 0,6 g. Stresni testi (ki ne upoštevajo novih DEC sistemov, ker takrat še niso bili izvedeni) so pokazali, da so najvišji pospeški pri tleh, pri katerih ni mogoče zanemariti verjetnosti poškodb sredice, 0,8 g ali več.

Poudariti je treba, da so seizmično odpornost NEK, ki izhaja iz slovenskega nacionalnega poročila o stresnih testih, neodvisno pregledale inštitucije, pooblaščenice s strani Uprave RS za jedrsko varnost, pregledane in potrjene pa so bile v okviru mednarodnega pregleda vseh stresnih testov, izvedenih za Evropsko komisijo s strani ENSREG.

Potresna odpornost NEK, navedena v stresnem testu, je so konzervativne iz dveh razlogov. Prvi del konzervativnosti izhaja iz dejstva, da obstaja razlika med potresno obremenitvijo, ki je bila upoštevana v načrtu ali analizah, in pravim potresom. Projektni potres ni določen le z maksimalnim pospeškom tal, temveč tudi s privzetim elastičnim spektrom pospeškov, ki je zglajen in ima visoke spektralne pospeške na širšem intervalu frekvenc, kar se v splošnem ne odraža pri enem dejanskem potresu. To pomeni, da bodo zelo verjetno spektralni pospeški, v primeru potresa s $PGA=0,8$ g nižji v širšem intervalu frekvenc

od tistih, ki so bili upoštevani v analizi potresne varnosti NEK. Pri dejanskem potresu s $PGA=0,8$ g bo potresna obtežba v smislu spektralnih pospeškov za širši interval frekvenc zelo verjetno nižja od potresne obtežbe, ki je bila upoštevana v analizi varnostnih rezerv NEK. To je zato, ker je dejanski spekter, prilagojen najvišjemu pospešku tal $0,8$ g, veliko nižji od projektiranega ali spektra pospeška enotne nevarnosti (uniform hazard acceleration spectrum).

Dodaten vir konservativnosti izhaja iz dejstva, da potresne zmogljivosti NEK, o katerih se je poročalo v okviru stresnih testov, ne vključujejo ugodnega vpliva dodatnih varnostnih sistemov na potresno in jedrsko varnost, ki so bili zasnovani in zgrajeni v okviru programa nadgradnje varnosti NEK. Del nove opreme je nameščen v objektih na glavnem otoku NEK, večina nove opreme pa je nameščena v novogradnjah, ki so dislocirane od glavnega otoka. Med drugim je nova stavba bunkerja 1 (BB1) opremljena z novim (tretjim) dizelskim generatorjem, medtem ko so v stavbi bunkerja 2 (BB2) nameščene dodatne črpalke in alternativni redundantni rezervoarji hladilne vode. Ti sistemi so zasnovani tako, da lahko prenesejo zelo močne potrese. V primerjavi s prvotnimi projektiranimi potresnimi obremenitvami, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, imajo novi sistemi celo povečano potresno odpornost (npr. $0,78$ PGA za BB2) in kot taki lahko nadomestijo najbolj ranljive originalne sisteme v primeru njihove okvare med potresom. Ob upoštevanju novih sistemov v analizi potresne varnosti NEK bi bile ocene potresne zmogljivosti NEK še višje od tiste, ki je predstavljena v poročilu o stresnem testu EU.

Slovenska zakonodaja in praksa EU zahtevata, da se potresna nevarnost (in druge nevarnosti) občasno ponovno oceni z uporabo najsodobnejših metod. Trenutno poteka nova ocena potresne nevarnosti glede na mednarodne standarde in smernice. Na podlagi preliminarnih rezultatov ob upoštevanju na novo razvitega neergodičnega modela gibanja tal za lokacijo Krško ni pričakovati bistvenih razlik v potresni nevarnosti v primerjavi s PSHA iz leta 2004.

Glede na omenjeni pomislek, ki ga je leta 2013 izrazil inštitut IRSN, je treba vedeti, je šlo za pomislek pri opredelitvi izbranega preloma kot zmožnega preloma (capable fault). Inštitut je predložil ločeno razlago, ki je bila v nasprotju z razlagami preostalih partnerjev (BRGM, GEOZS, ZAG) konzorcija, ki je izvajal prvo fazo projekta posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK v Krškem. Preostali partnerji konzorcija so na podlagi do takrat znanih preliminarnih rezultatov ugotovili, da brez dodatnih dokazov izbranega preloma ni mogoče opredeliti kot zmožnega preloma, ki bi lahko povzročil trajne premike tal na lokaciji NEK. Rezultati verjetnostne ocene potresne nevarnosti za trajne premike tal so pokazali, da nevarnosti za večje trajne deformacije tal ni, medtem ko je verjetnost za zelo majhne trajne premike tal zanemarljivo majhna. NEK je izvedla tudi podrobno analizo pod neodvisnim pregledom dveh različnih pooblaščenih institucij, ki je pokazala, da konstrukcije in sistemi elektrarne lahko prenesejo bistveno večje trajne premike tal v primerjavi s tistimi s povratno dobo 10 milijonov let (http://ursjv.arhiv.spletisc.gov.si/si/info/posamezne_zadeve/o_potresni_varnosti_nek/index.html).

V15: V zaključku pripombodajalec ugotavlja, da so poročila, ki jih je NEK posredovala za postopek presoje vplivov na okolje kakovostno neustrezna in jih ne bi smeli sprejeti. Na podlagi tega je treba dati visoko prednost alternativni in realistični energetske politiki, ki vključuje čimprejšnjo opustitev NEK.

Ministrstvo je po prejetju pripombe gradivo ponovno pregledalo in ugotovilo, da je poročilo o presoji vplivov na okolje izdelano v skladu z Uredbo RS o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave, ki je v skladu z Direktivo EIA.

Poročilo o presoji vplivov na okolje in vse dodatne dokumente so izdelali usposobljeni in kompetentni strokovnjaki, kot to zahteva slovenska zakonodaja o presoji vplivov na okolje in direktiva o presoji vplivov na okolje. Usposobljenost vseh strokovnjakov je jasno navedena v PVO poročilu, kot to zahteva Uredba o načinu izdelave in o vsebini poročila o vplivih načrtovanih dejavnosti na okolje.

Realistična energetska politika Republike Slovenije je podana v Celovitem nacionalnem energetskega in podnebnem načrtu Republike Slovenije, ki je strateški dokument, ki določa cilje, usmeritve in ukrepe za obdobje do leta 2030 (s pogledom do leta 2040) v petih razsežnostih energetske unije. Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt je bil razvit na obsežnih analiz in modeliranja vodilnih inštitutov, univerz in podjetij s področja energetske učinkovitosti, obnovljivih virov energije, zmanjšanja emisij

toplogrednih plinov, medsebojnih povezav, raziskav in inovacij.

ZVEZNA REPUBLIKA NEMČIJA

Zvezni Republiki Nemčiji je bilo posredovano vso gradivo za čezmejne konzultacije v nemškem jeziku. Na tehničnem sestanku preko videokonference sta se pristojni okoljski ministristvi Republike Slovenije in pooblaščen predstavniki Zvezne Republike Nemčije in pristojnega ministristva Bavarske dne 22. 3. 2022 dogovorili o tehničnih vidikih posvetovanj in vključitve javnosti na ozemlju Zvezne Republike Nemčije.

Pooblaščen ministristvo Zvezne Republike Nemčije je organiziralo vse tehnične priprave za javno razgrnitev gradiva za 30 dni, ter kontaktno informacijsko točko za pripombe. Gradivo je bilo javno razgrnjeno na spletnih straneh, zagotovljen dovolj zmogljiv naslov za zmožnost prejemanja velikega števila pripomb, javnost pa obveščena o projektu podaljšanja obratovanja NEK. Pripomb javnosti ni bilo.

Dne 29. 6. 2022 je bilo izvedeno čezmejno tehnično posvetovanje med pogodbenicama v Krškem, kjer so bili prezentirani vsi okoljski in varnostni vidiki podaljšanja življenjske dobe jedrske elektrarne Krško, izveden ogled stanja NEK ter podana natančna tehnična pojasnila. Konzultacije so bile zaključene brez odprtih vprašanj (Zapisnik pod dokumentom št. 35409-282/2020-97). Republika Slovenija je z dopisom št. 35409-282/2020-99 z dne 1. 7. 2022 posredovala Zvezni Republiki Nemčiji tudi pisna tehnična pojasnila, ki so bila razpravljana na konzultacijah »Fragen zum Umwelt – vertraglichkeitsprufung fur das KKW Krško, GRS – V – 4719iO1420-01/2022, Technische Notiz.«, kot sledi:

Čezmejne konzultacije so potekale na podlagi vprašanj in odgovorov tehničnih strokovnih skupin iz Nemčije in Slovenije. Odgovori na tehnične opombe, Vprašanja o presoji vplivov na okolje za NEK, št. Razprava o varnostnih vidikih za dolgoročno obratovanje

Predstavitev nivoja varnosti

V1: Na podlagi česa in po katerih merilih je bila raven varnosti NEK uvrščena v evropski primerjavi?

Ministristvo odgovarja, da na podlagi ENSREG metodologije, ki so jo skupaj pripravile vse države Evropske skupnosti, je tudi URSJV z odločbo NEK naložila izvedbo izrednega varnostnega pregleda. Poročilo odraža predvsem oceno tedanjih ukrepov za zagotavljanje jedrske varnosti v primeru izrednih zunanjih dogodkov. Dne 23.12.2011 je URSJV predala ENSREG-u in na svoji spletni strani objavila Nacionalno poročilo o stres testih. Podlaga za pregled elektrarn je bila metodologija predpisana za izvedbo EU ENSREG stres testov. Testi so vsebovali preveritve elektrarne glede robustnosti ter ukrepanja za preprečitev in blažitev težkih nesreč. Preverjane so bile projektne osnove, analiza varnostnih rezerv, določitev šibkih točk in ukrepov za naslednje izzive elektrarni:

1. seizmično tveganje in potresne obremenitve;
2. tveganje zaradi zunanjih poplav;
3. ekstremni vremenski pogoji;
4. izguba vsega izmeničnega napajanja in dlje časa trajajoča izguba vsega izmeničnega napajanja;
5. izguba ponora toplote (izguba hlajenja elektrarne, kombinacija izgube hlajenja z izgubo vsega izmeničnega napajanja);
6. ukrepanje v primeru težkih nesreč.

V kolikor so bile najdene pomanjkljivosti v obrambi v globino glede zgornjih tveganj, so bile dokumentirane najdbe in predlogi za izboljšavo. NEK ni prejela nobenega predloga za izboljšavo.

V2: V kolikšni meri se v elektrarni uresničujejo varnostne referenčne ravni WENRA? Ali so bile že upoštevane v Programu nadgradnje varnosti?

Ministristvo odgovarja, da je NEK uporabila WENRA SRL kot enega od temeljnih dokumentov pri programu nadgradnje varnosti. V projektne osnove je bil vključen dokument WENRA SRL for Existing Reactors 2014, kasneje pa je bila ustreznost projekta elektrarne in programa nadgradnje varnosti

preverjena tudi z novejšo izdajo WENRA SRL for Existing Reactors 2020.

V3: V kolikšni meri so posodobljene varnostne referenčne ravni WENRA iz leta 2020 že upoštevane?

Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV) nadgrajuje predpise za uskladitev zakonodaje z nedavnimi posodobitvami ključnih mednarodnih standardov IAEA in zahtevami WENRA. Dopolnitev predpisov bo vključevala WENRA 2020 in bo pripravljena do konca leta 2022. Skladnost NEK z referenčnimi varnostnimi ravnimi WENRA za obstoječe reaktorje 2020 se preverja v občasnem varnostnem pregledu, ki se trenutno izvaja. Po predhodnih rezultatih neodvisnega pregleda je NEK v skladu z referenčnimi varnostni ravnimi WENRA za obstoječe reaktorje 2020. Če bi bilo ugotovljeno odstopanje, bi se uvedli popravni ukrepi za njihovo odpravo.

V4: V kolikšni meri so bile pri pripravi programa za nadgradnjo varnosti že upoštevane zahteve za nove jedrske elektrarne?

WENRA zahteve in dokumenti se ločeno izdajajo za obratujoče in za nove elektrarne. Zato NEK primarno upošteva zahteve za obratujoče elektrarne (WENRA SRL for Existing Reactors). V okviru možnosti, so bile implementirane tudi WENRA zahteve za nove elektrarne (WENRA RHWG report "Safety of new NPP designs", March 2013).

NEK ima naslednje projektne rešitve, ki so v skladu z zahtevami WENRA za nove elektrarne:

1. Obvodni vod izpusta iz tlačnika z motornimi ventili (Pressurizer PORV Bypass MOVs), ki so usposobljeni za izpust vode
2. Neodvisen alternativni vir izmenične napetosti (diesel generator 3), zaščiten pred zunanjimi nevarnostmi in zasnovan za DEC
3. Sistem zaustavitve reaktorja (reactor trip system) je diverzificiran.
4. Neodvisna pomožna kontrolna soba, ki zagotavlja spremljanje parametrov in upravljanje alternativnih varnostnih sistemov DEC
5. Pasivna tesnila, odporna na visoke temperature na reaktorskih črpalkah (RCP)
6. Alternativni sistemi (ASI, ARHR, AAF) za obvladovanje izgube napajane vode (Loss of Feedwater) in izgube ponorja toplote (UHS)
7. Košare z trisodium fosfatom, ki zmanjšujejo radioaktivni vir (source term) v zadrževalnem hramu
8. Pasivne avtokatalitične peči za sežig vodika (PARs)
9. Pasivni filtrirani in razbremenilni sistem zadrževalnega hrama (PCFVS)
10. Alternativni sistem za odvod toplote (ARHR) in pasivni filtrirani in razbremenilni sistem zadrževalnega hrama (PCFVS), zasnovana za pogoje DEC, ki omogočata ohlajevanje v recirkulacijskem načinu obratovanja in preprečujeta pozno okvaro zadrževalnega sistema zaradi previsokega tlaka.

V5: Na kakšni podlagi je bila opravljena primerjava z varnostjo novih jedrskih elektrarn?

Osnovna primerjava med elektrarnami se odraža v primerjavi pogostosti poškodbe sredice za vse dogodke. NEK pogostost poškodbe sredice je nekaj manj kot $1,4E-5$ / leto in skoraj dosega kriterij za nove elektrarne $1E-5$ /leto. V tej vrednosti so upoštevani vsi dogodki (če dodatno izpostavimo: notranji dogodki, seizmični dogodki, notranje in zunanje poplave, notranji požari, visoko energijski lomi cevi, padec letala, relevantne kombinacije dogodkov, močni vetrovi in druge nevarnosti).

Dodatno je NEK v sklopu PSR3 opravila tudi pregled z vidika izpolnjevanja kriterijev WENRA za nove elektrarne. Ugotovljeno je bilo, da NEK izpolnjuje nekatera priporočila glede izpolnjevanja WENRE tudi za nove elektrarne, kot je navedeno v prejšnjem odgovoru.

V6: V kolikšni meri se pri ocenjevanju varnosti upoštevajo IAEA Safety Guides (npr. SSG-25)?

Slovenska zakonodaja, ki se nanaša na jedrsko in sevalno varnost, se redno posodablja, da bo skladna z varnostnimi standardi IAEA. Skladnost preverjajo misije IAEA IRRS (Integrated Regulatory Review

Service), ki neodvisno pregledujejo zakonodajni in upravni okvir glede na standarde agencije. IRRS misija je bila izvedena 2011, potem 2014 (follow-up mission), zadnja misija pa je pravkar končana v aprilu 2022. Zadnja misija je predlagala dopolnitve nekaterih predpisov, vendar ni bilo ugotovljenih večjih odstopanj od varnostnih standardov IAEA.

NEK sledi nacionalnim zahtevam in IAEA SSG-25. IAEA SSG-25 opredeljuje 14 varnostnih faktorjev, slovenska zakonodaja pa poleg teh 14 varnostnih faktorjev uvaja še 4: varnostna kultura (ločen varnostni faktor), radioaktivni odpadki, fizična zaščita in varstvo pred sevanji.

Skladnost z veljavnimi standardi IAEA v varnostnih ocenah NEK se preverja v PSR, vendar to preverjajo tudi različne misije IAEA, ki so bile povabljene v NEK, kot sta OSART in SALTO.

V7: Ali je bila odločitev o dolgoročnem obratovanju sprejeta le na podlagi rezultatov prvega PSR iz leta 2003? Ali je bila ta odločitev pozneje ponovno preučena na podlagi novejših spoznanj?

NEK ima veljavno, časovno neomejeno obratovalno dovoljenje do leta 2043, pod pogojem, da v skladu z veljavno zakonodajo vsakih 10 let opravi občasni varnostni pregled (angl. PSR - Periodic Safety Review), ki ga potrdi Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV). NEK mora v predpisanih rokih zagotoviti celovito in sistematično preverjanje jedrske varnosti z občasnim varnostnim pregledom, na njegovi podlagi podati oceno o nadaljnjem varnem obratovanju in izdelati načrt izvedbe predlaganih sprememb in izboljšav na objektu. Glede na navedeno URSJV na podlagi rezultatov vsakega občasnega varnostnega pregleda odloča o nadaljnjem obratovanju NEK. Po drugem občasnem pregledu, niso bile ugotovljene pomanjkljivosti, ki bi zahtevale takojšnje ukrepanje. Narejen pa je bil načrt izboljšav za odpravo ugotovljenih neskladij. URSJV je z odločbo potrdila da je NEK opravil drugi občasni varnostni pregled in da je varnost objekta zagotovljena, da je elektrarna varna, kot je bila načrtovana, in da lahko varno obratuje do izvedbe naslednjega občasnega varnostnega pregleda.

V8: Ali je na podlagi rezultatov sedanjega PSR pričakovati večje posodobitve elektrarne Krško?

Tretji občasni varnostni pregled je trenutno v teku in bo končan leta 2023 s odobritvijo načrta izvedbe ukrepov s strani Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost. Preliminarni rezultati, ki jih trenutno ocenjuje URSJV, so pokazali, da večjih varnostnih odstopanj in negativnih ugotovitev ki bi zahtevali takojšnje ukrepanje ni. Ugotovljena odstopanja so povezana predvsem z izboljšanjem postopkov in programov in niso neposredno povezani z jedrsko varnostjo. V skladu s slovensko zakonodajo je treba čim prej odpraviti morebitna odstopanja ugotovljena med občasnim varnostnim pregledom, upoštevajoč njihovo pomembnost za jedrsko varnost. Odstopanja, ki bi lahko ogrozila jedrsko varnost objekta, morajo biti nemudoma odpravljena, ampak takih odstopanja ni. Uspešno izveden PSR predstavlja pogoj za podaljšanje obratovanja za deset let.

V9: Obvladanje staranja

1: Razdelek 2.7.4 Poročila o vplivih na okolje /PVO 22/ navaja, da se nadzor staranja NEK izvaja v glavnem po ameriškem zgledu. Razdelek 2.7.15 Poročila o vplivih na okolje navaja, da je bil AMP izdelan v sklopu obdobjnega varnostnega pregleda (PSR1) in z ukrepi, ki so izhajali iz zaključnega poročila PSR1.

a) V kolikšni meri je izvajanje nadzora staranja za NEK skladno z veljavnimi zahtevami IAEA (SSG48)? Ministrstvo pojasnjuje, da je NEK preveril skladnost Programa staranja (Aging Management program) z IAEA SSG-48 priporočili. Pristopa sta si že v osnovi zelo podobno z izjemo manjših odstopanj. Ta odstopanja je NEK identificiral in pripravil akcijski plan za odpravo pomanjkljivosti. Akcijski plan je v izvajanju in je del pregleda PSR3, ki bo ponovno neodvisno ocenil program staranja in opredelil akcijski načrt.

b) V kolikšni meri se pri izboljšavah AMP NEK upoštevajo tudi spoznanja iz mednarodnega sodelovanja, zlasti v okviru programa IAEA IGALL?

V zvezi s tem vprašanjem ministrstvo pojasnjuje, da je NEK izvedel akcijo primerjave obstoječih NEK programov staranja (AMP), ki so bili izdelani skladno z NUREG-1801 in revidirani skladno z rev. 2, z IGALL. Pri odkritih odstopanjih smo NEK programe dopolnili z novimi znanji IGALL.

c) Katera tehnična oprema je vključena v AMP? Kako je opredeljen obseg nadzora (scope)?

Ministrstvo pojasnjuje, da je NEK izvedel Aging management review (AMR) z obsegom SSC, ki so znotraj Aging management programa, skladno z 10 CFR 54.4. Izveden AMR z obsegom naprav je bil neodvisno pregledan in potrjen s strani regulatornega organa URSJV. Po pregledu priporočil IAEA SSG-48 "Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants" so določena odstopanja, ki smo jih vključili v akcijski plan in dopolnili v MECL (Master equipment component list - seznam inštalirane opreme in komponent). Naprave, sistemi in strukture, ki so v obsegu Programa staranja opreme (AM - aging management) so v MECL označeni z atributom AM: YES.

d) Kako so v NEK opredeljeni vmesniki med nadzorom staranja in PSR?

ZVISJV-1A – Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti, s svojimi pravilniki določa obseg Periodičnega varnostnega pregleda. V dokumentu »Praktične smernice o vsebini in obsegu občasnega varnostnega pregleda sevalnega ali jedrskega objekta« so definirane vse zahteve varnostnega pregleda. Smernice so zasnovane na dokumentu IAEA SSG-25 - Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants, ki obsega poleg vseh SSG-25 vsebin dodatne vsebine zahtevane s strani regulatornega organa, kot so dodatni varnostni faktorji in poglavljen obseg.

Program staranja je del pregleda Periodičnih varnostnih pregledov (PSR) v okviru varnostnega faktorja 4: staranje opreme (Aging management). V sklopu pregleda varnostnega faktorja 4 se bo pregledal prav tako rezultati misije pre-SALTO z akcijskim načrtom.

2: Zaradi podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let sta trenutno stanje uporabljene tehnične opreme in učinkovitost uvedenega AMP še posebej pomembna. Po navedbah v Poročilu o vplivih na okolje bo trenutna, sistematična ocena na voljo šele leta 2023 s tretjim PSR NEK.

a) Kakšna je ocena trenutnega stanja tehnične opreme, ki se uporablja v NEK?

Stanje opreme oz. SSC v NEK je v odličnem stanju. To dokazujejo rezultati obratovanja in neodvisni pregledi zunanjih institucij (WANO, IAEA), neodvisni pregledovalci remontnih aktivnosti, ter PSR. Oprema se zamenjuje konstantno, glede predviden Pet letni plan investicij, ki se posodablja na letni ravni, ter druge obratovalne izkušnje (interne ter eksterne). S programom Nadzora učinkovitosti obratovanja (AP-913) in t.i. »vzdrževalnim pravilom« (10 CFR 50.69) se neprekinjeno spremlja obratovanje stanja opreme. Stanje vseh sistemov na elektrarni se poroča v četrtletnih poročilih o stanju sistemov – System Health Report.

Vsa odstopanja na opremi se zavede preko Zahtevkov korektivnega programa (ZKP), analizira in določi potrebne preventivne, ali korektivne akcije. Dnevni pregled ZKP programa opravi tudi dedicerana skupina za spremljanje staranja. Zahtevki, ki imajo sum na pospešeno staranje so obravnavani s strani skupine, kjer se po potrebi določi dodatne preventivne akcije.

b) Za katero tehnično opremo NEK obstajajo v zvezi z upravljanjem staranja za 60-letno obratovalno dobo posebni izzivi?

V NEK zahtevajo določene komponente dodatno pozornost pri staranju. Te komponente obsegajo: reaktorsko posodo, celoten primarni krog oz. RCS (Reactor Coolant System) in priključna mesta na primarni krog, instrumentacija v obsegu EQ (environmental qualification), dvigala.

Za vse naštetje komponente so izdelane t.i. TLAA (Time limited aging analyses) Časovno omejene analize staranja. Analize dokazujejo, da so SSCs (Sistemi, strukture in komponente) sposobne opraviti svojo projektno funkcijo tudi v obsegu 60 let. Analize so bile prvič izvedene 2010 s strani Westinghouse in neodvisno pregledane s strani pooblaščenih institucij. TLAA analize 2010 so že predpostavljale

podaljšano življenjsko dobo 60 let. Vse analize so bile odobrene s strani Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV).

NEK je 2021 začel s posodobitvijo TLAA analiz, ki so v teku. Analize preliminarno ne kažejo razlik od tistih opravljenih v letu 2010.

c) Kakšni so bili rezultati misije pre-SALTO v letu 2021?

Misija pre-SALTO, ki se je izvajala v NEK je identificirala 9 dobrih praks, 5 priporočil (recommendations) in 9 predlogov (suggestions). Pregled je pokazal, da je osebje elektrarne profesionalno, odprto in dovzetno za predloge za izboljšave, in opazila, da je vodstvo elektrarne zavezano izboljšanju pripravljenosti na dolgoročno obratovanje (Long term operation – LTO). Pregledi so pokazali, da je stanje opreme, sistemov in struktur v dobrem stanju. Najpomembnejše dobre prakse in uspešnosti, ki jih je opazila ekipa, so bile na naslednjih področjih:

- Elektrarna ima vzpostavljeno upravljanje staranja za varnostne kable, vključno s kombinacijo proaktivnih in reaktivnih dejavnosti v dobro strukturiranem in celovitem programu.

- Elektrarna ima učinkovit intranetni portal, ki vsebuje povezave do več podrejenih modulov, preko katerih je zagotovljen dostop do vseh ustreznih upravljaljskih aplikacij, programov, dokumentov, postopkov, podatkov in evidenc.

- Elektrarna ima zelo dober Programom za uparjalnike (steam generators) z močno zavezanostjo odličnosti in številnimi dejavnostmi, ki presegajo veljavne standarde.

Pregled je pokazal tudi možnosti za izboljšave. Te so prisotne predvsem zaradi razlik pristopov med ameriško regulative in IAEA priporočili. Z vidika staranja opreme NEK ima določen Program staranja (Aging management) skladno z 10 CFR 54 za pasivne komponente in 10 CFR 50.65 za aktivne komponente z dodatnim Programom zanesljivosti opreme (Equipment reliability). IAEA predpisuje enako upravljanje staranje komponent za pasivne kot aktivne. Nekaj priporočil je bilo vezno na dokumentacijo procesa LTO, kot dodatna specialistična izobraževanja za staranje, ter upravljanja z znanjem.

Za takšne vrste priporočil je vedno identificiranih od 10 do 15 priporočil in predlogov, saj je temelj jedrske industrije stremenje po odličnosti v vseh aspektih.

NEK je izdelal akcijski načrt, ki je trenutno v izvajanju. Akcijski načrt je tudi del PSR3 pregleda in bo del akcijskega načrta PSR3.

d) Katere metode se uporabljajo za ocenjevanje učinkovitosti AMP za NEK?

Ministrstvo pojasnjuje, da NEK uporablja kazalce učinkovitost skladno z IAEA-TECDOC-1141 "Operational Safety Performance Indicators for Nuclear Power Plants" in WANO WGP-ATL 96-002 "Use of Performance Indicators".

Trenutno je v uporabi 21 kazalcev, ki na posreden ali neposreden način spremljajo staranje opreme v NEK. Kazalci so predvsem orientirani na vzdrževalne posege in vstopne v nezaželena stanja elektrarne. Na primer kazalec: Št. korektivnih akcij povezanih z staranjem, ipd.

Prav tako je v teku pregled dokumenta in NEI 14-12 "Aging Management Program Effectiveness", ki bo vključil dodatne kazalce.

3: Razdelek 2.7.15 Poročila o vplivih na okolje /PVO 22/ navaja, da so bile izvedene tudi časovno omejene analize staranja (TLAA). Osrednjo vlogo pri tem ima običajno krhkost reaktorske tlačne posode zaradi nevtronskega fluksa.

a) Kakšna bo najvišja temperatura prehoda med krhkostjo in duktilnostjo za materiale v območju blizu jedra (RPV bellline) po 40 letih obratovanja in kakšna vrednost je predvidena za 60 let obratovanja?

Maksimalna temperatura krhko-duktilnega prehoda za material reaktorske posode, ki je v NEK določena po metodologiji RG-1.99 (ART – Adjusted Reference Temperature), znaša za 40 let obratovanja 75,5 °C in za 60 let obratovanja 78,3 °C.

b) Kako se nadzira potek temperature prehoda med krhkostjo in duktilnostjo za materiale v območju blizu jedra do nevtronskega fluksa, doseženega po 60 letih obratovanja?

Odpornost proti krhkemu lomu se v jedrskih elektrarnah, ki so regulirane z določili 10CFR50, ne spremlja direktno preko temperature krhko-duktilnega prehoda ampak se zagotavlja s t.i. tlačnotemperaturno omejitveno krivuljo (p-T limiting curve) in zgornjo raztržno energijo (Charpy Test Upper-Shelf Energy) materiala reaktorske posode. Tlačno-temperaturna omejitvena krivulja predstavlja temperaturno in tlačno območje, v katerem je dovoljeno obratovanje in je določena v skladu z določili 10CFR50 Appendix G, to je na podlagi temperature krhko-duktilnega prehoda (ART_{po} RG-1.99) in maksimalnega nevtronskega fluensa (n/cm²) hitrih nevtronov za predvidenih 60 let obratovanja. V tem smislu zagotavlja obratovanje znotraj tlačno-temperaturne omejitvene krivulje odpornost reaktorske posode proti krhkemu lomu za obdobje 60 let obratovanja. Zaradi tega je tlačno-temperaturna omejitvena krivulja del Tehničnih Specifikacij NEK.

c) Kateri ukrepi so bili sprejeti za zmanjšanje največjega nevtronskega fluksa v območju blizu jedra?

NEK je od 5 cikla dalje implementiral »Low Leakage Loading« konfiguracijo sredice (shema polnitve sredice z zmanjšanim pobegom). Potrebno je poudariti, da niso potrebni posebni ukrepi za znižanje nevtronskega fluensa, ker NEK izpolnjuje kriterij 10CFR50 Appendix G za zgornjo raztržno energijo (Charpy Test Upper-Shelf Energy) materiala reaktorske posode za 60 let obratovanja (10CFR50 Appendix G kriterij: vsaj 68 J, NEK vrednost 83.3 J) in ker poteka nadzor krhkosti materiala reaktorske posode preko tlačno-temperaturnih omejitvenih obratovalnih krivulj. Pri višjem nevtronskem fluensu so te krivulje pač bolj omejujoče.

d) Ali so bile izvedene analize nezgod, specifične za NEK, za toplotni šok pod visokim tlakom (Pressurized Thermal Shock - PTS)? Če so bile, kakšna je najvišja dopustna temperatura prehoda med krhkostjo in duktilnostjo za tlačno posodo reaktorja NEK?

Ministrstvo odgovarja, da so Lomno-mehanske zahteve za zaščito pred tlačno-toplotnim udarom (PTS) za NEK standardizirane in so predpisane z 10CFR50.61, ki v ta namen podaja maksimalne temperature krhko-duktilnega prehoda na koncu življenjske dobe. 10CFR50.61 nadalje predpisuje, da se specifična lomnomehanska analiza PTS izvede le, če so presežene predpisane maksimalne temperature krhkoduktilnega prehoda. V skladu z 10CFR50.61 znaša maksimalna temperature krhko-duktilnega prehoda na koncu življenjske dobe 270 °F (132 °C) za osnovni material in 300 °F (149 °C) za obodne zware. Temperatura krhko-duktilnega prehoda (ART) za 60 let obratovanja znaša za NEK 78.3 °C za osnovni material in 25.8 °C za obodni zvar. Ker je ART manjša od predpisanih maksimalnih temperatur krhko-duktilnega prehoda, se NEK specifična analize PTS ne izvede.

e) Katere druge TLAA so bile izvedene za 60-letno obratovanje NEK in kakšen je bil rezultat?

Ministrstvo pojasnjuje, da so bile izdelane naslednje TLAA analize:

- Review of Krsko NPP Plant-Specific TLAA's Related to Civil Structures
- Review of NPP Krsko Environmental Qualification (EQ) Program
- Screening of Potential Time-Limited Aging Analyses In the NPP Krsko
- RCL Piping and RCS Components Fatigue
- Auxiliary Class 1/2/3 Piping Fatigue
- Environmental Fatigue Evaluations per NUREG/CR-6260
- Reactor Vessel Beltline Fluence Evaluation
- Reactor Vessel Irradiation Embrittlement
- Impact of Thermal Aging on Stainless Steel Welds and Cast Material
- Update of USAR Chapters 11 and 15
- Class 2/ Class 3 Primary Sampling System Lines Fatigue Analysis
- Analysis for Containment Penetrations Fatigue Analysis

Vse analize so pokazale, da je NEK sposobna obratovati 60 let z zadostnimi varnostnimi rezervami.

Odziv v primeru nesreč, analize nesreč in radioaktivni inventar

1. Načeloma so možni tudi večji radioaktivni inventarji, čeprav z manjšo verjetnostjo

a) V kolikšni meri predstavljeni scenarij DEC-B zajema ves možni radioaktivni inventar?

Ministrstvo pojasnjuje, da je bila izbira reprezentativne težke nesreče v poročilu o vplivih na okolje je bila opravljena na podlagi varnostnega poročila NEK, determinističnih in verjetnostnih varnostnih analiz. Referenčna težka nesreča je bila izbrana kot omejevalni ali scenarij envelope, ki predstavlja največji izziv za čezmejni vpliv zaradi kombinacije zelo konzervativnega scenarija izpusta radioaktivnega materiala znotraj zadrževalnega hrama in med izpustom iz zadrževalnega hrama (source term) ter realnog obnašanja zadrževalnega hrama pri izvajanju zaščitnih ukrepov po 24 urah.

Reprezentativna nesreča predstavlja ovojnico radioloških izpustov za vsak dogodek izpusta iz elektrarne, ki ga povzročajo notranji ali zunanji začetni dogodki, s pogostostjo izpustne kategorije 1 E-6 na leto ali več. Ostale kategorije izpusta ki so obravnavane v verjetnostnih varnostnih analizah NEK, kot je opisano v nadaljevanju, imajo zelo nizko verjetnost padca ali predvidevajo manjši radioaktivni inventar (source term) v zadrževalnem hramu in posledično manjši izpust radionuklidov kot je predvideno zaradi popolnega taljenja sredice v izbrani reprezentativni nesreči uporabljeni v PVO. To pomeni, da smo v PVO obravnavali največji možni radioaktivni inventar (source term).

b) Kakšne so največje posledice nesreč na različnih razdaljah in v različnih vremenskih razmerah v zvezi s kategorijami izpustov, predstavljenimi v PVO?

Reprezentativni scenarij težke nesreče, ki se uporablja v presoji vplivov na okolje za izračun radiološkega vpliva na okolje, je izdelan neodvisno od NEK izračuna PSA s strani zunanjih neodvisnih pooblaščenih organizacij, vendar upošteva rezultate NEK PSA. Začetni dogodek za reprezentativni scenarij je izguba vsega izmeničnega napajanja (SBO) s puščanjem RCS (Reactor Coolant System) in brez blažitev v prvih 24 urah. Upošteva se projektno puščanje zadrževalnega hrama v okolje in sproščanje skozi sistem PCFV po pasivnem aktiviranju. Blaženje nesreče je predpostavljeno po 24 urah, z uporabo kvalificiranih varnostnih sistemov DEC.

NEK je implementiral Program Nadgradnje Varnosti, ki izpolnjuje zahteve WENRA SRL (2014 in 2020) in IAEA – SSR 2/1, Rev.1. S to varnostno nadgradnjo so praktično odpravljeni veliki izpusti, z instalacijo PCFVS in PAR je dosežena dodatna zaščita tlačne pregrade zadrževalnega hrama in z vgradnjo sistemov DEC-A (ASI - Alternative Safety Injection, AAF - Alternative Auxiliary Feedwater, ARHR - Alternative Residual Heat Removal System) so se posledično zmanjšale sekvence, ki vodijo mimo pregrad zadrževalnega hrama.

Radiološke posledice RC6, RC7A in RC7b, RC8A in RC8B niso bile upoštevane zaradi njihove zelo nizke pogostosti pojavljanja (tako v primeru RC8A, ki zmanjša učinek sproščanja pod vodno površino, kot tudi na površini cevi pred izpustom v okolje).

Kategorija RC6 predstavlja zgodnjo okvaro zadrževalnega hrama in ima pogostost 4,89 E-9 na leto. Kategorija RC7A predstavlja okvaro izolacije zadrževalnega hrama brez interakcije taline z betonom (MCCI) in ima pogostost 7,02 E-10 na leto. Kategorija RC7B predstavlja odpoved izolacije zadrževalnega hrama z interakcijo taline z betonom (MCCI) in ima pogostost 8,60 E-10 na leto. Kategorija RC8A predstavlja zmanjšan obvod zadrževalnega hrama in ima pogostost 1,0 E-7 na leto. Kategorija RC8B predstavlja nezmanjšan obvod zadrževalnega hrama in ima pogostost 2,93 E-8 na leto.

Poleg zgoraj navedenega, v skladu z GL NRC št. 88-20, Appendix 2, sekvence, ki povzročijo obvod zadrževalnega hrama s pogostostjo 1 E-7 na leto ali so manjše od 5 % vseh izpustov, niso predmet izračuna radioloških posledic. Zato se pri izračunu radiološkega vpliva na okolje ne upoštevajo.

Uporabljen reprezentativna nesreča, predstavlja ovojnico radioloških izpustov za vse ostale druge izpustne kategorije:

- Kategorija RC2 (brez okvare zadrževalnega hrama), s pogostostjo 3,4 E-6 na leto, obravnava projektno puščanje zadrževalnega hrama. Radiološki vir znotraj zadrževalnega hrama je enak ali nižji od reprezentativne nesreče, in izpusti iz zadrževalnega hrama so posledično manjši.

- Kategorija RC4 (penetracija betonskega temelja) s pogostostjo 6,79 E-7 na leto nima neposrednega izpusta v ozračje.
- Kategorije izpustov RCV3A, RCV3B in RCV5A, s pogostostmi 1,03 E-7, 1,72 E-6, 2,52 E-6 na leto, so filtrirani izpusti iz zadrževalnega hrama (ZH) z nižjim ali enakim radioaktivnim izpustom iz ZH, kot reprezentativna nesreča.

Ob upoštevanju vsega zgoraj omenjenega, reprezentativna nesreča predstavlja ovojnico radioloških izpustov za vsak dogodek izpusta iz elektrarne, ki ga povzročajo notranji ali zunanji začetni dogodki, s pogostostjo izpustne kategorije 1 E-6 na leto ali več. Pogostnosti omenjenih kategorij izpustov so bile izračunane v skladu z NUREG-1935 in IAEA EPR-NPP, kot je zahtevano za načrtovanje ukrepov v okolju. V skladu z navedenim nesreča, analizirana v PVO, daje največje možne posledice v okolju za analizirane razdalje in reprezentativne meteorološke razmere. Največje posledice nesreč na različnih razdaljah in v različnih vremenskih razmerah je mogoče pričakovati v primeru nesreče ki je analizirana v PVO.

2. Glede koncepta ukrepa SAMG "wet cavity":

a) Ali so bila priporočila misije RAMP (Review of Accident Management Programmes) izvedena?

Ministrstvo odgovarja, da so bila vsa priporočila RAMP misije iz leta 2001 izvedena. Na osnovi dodatnih analiz je bila dodatno izvedena povezava med zbiralnikom zadrževalnega hrama in reaktorsko votlino («Wet Cavity» design), ki omogoča poplavljanje taline in s tem preprečitev MCCI.

Vezano na RAMP priporočilo »Non-Uniform Distribution of Hydrogen within the Containment Space« je zaključeno, da je mešanje atmosfere zadrževalnega hrama med težko nesrečo zelo dobro in ne pride do stratifikacije ali neenake distribucije vodika. Dodatno so se v sklopu PNV vgradile pasivne sežigne peči vodika (Passive Autocatalytic Recombiners – PARs), ki bi bistveno zmanjšale količino vodika in CO v zadrževalnem hramu med težko nesrečo.

b) V kakšnih okoliščinah je v sedanjem konceptu predvideno zunanje hlajenje RDB kot odziv v težkih nesrečah?

Ministrstvo pojasnjuje, da se takoj ob vstopu v smernice za obvladovanje težkih nesreč (SAMG – Severe Accident Management Guidelines, SAG-1 MCR SAG Initial Response) zaradi poškodbe sredice, izvede poplavljanje zadrževalnega hrama in se s tem zagotovi hlajenje reaktorske posode od zunaj (ex vessel cooling).

c) Ali so bili izvedeni gradbeni ukrepi glede zunanje izolacije RDB, tako da je zagotovljeno zunanje hlajenje?

Na podlagi evaluacije in podrobnega pregleda izolacije je zaključeno, da izolacija ne preprečuje izvedbe zunanjega hlajenja reaktorske posode. V skladu z navedenimi strukturnimi ukrepi glede zunanje izolacije reaktorske posode niso bili izvedeni.

d) Na podlagi česa je mogoče z gotovostjo izključiti eksplozijo pare?

NEK ima t.i. »large dry containment«, kar pomeni veliko prostega volumna, zato tudi zelo malo verjetne parne eksplozije (verjetnost ocenjena na 1E-9 na leto), oziroma tlačni udarni val, ki bi nastal ob tem (izlitju taline v vodo pod reaktorsko posodo), ne more ogroziti integritete zadrževalnega hrama. Ti zaključki izhajajo tako iz generičnih analiz v ZDA za tak tip zadrževalnega hrama, kot iz NEK specifičnih analiz.

3. Dekontaminacijski faktor za elementarni jod

a) Kakšen je dekontaminacijski faktor DF za elementarni jod?

b) Katera vrednost je bila uporabljena za izračune radioaktivnega inventarja (zlasti za reprezentativni scenarij DEC-B)?

Ministrstvo pojasnjuje, da je zahteva za projekt filtrov PCFV DF za elementarni jod >100. Dekontaminacijski faktor jodnega filtra PCFV sistema za elementarni jod je 18500 (test proizvajalca filtra). Dodatno so testi pokazali, da se 95 % elementarnega joda zadrži v aerosolnih filtrih, tako da je dejanski dekontaminacijski faktor še bistveno višji. Skupni DF bi bil 370000. Pri izračunu radioaktivnega inventarja (source term) je bil uporabljen skupni filter DF=100000. Upoštevati je treba, da AST radioaktivni inventar (source term) predvideva kemično sestavo joda 95 % aerosola, 4,85 % elementarnega in 0,15 % organskega joda. Za določitev vpliva kemične oblike joda na vrednosti doze je bil izračun RODOS izveden s 100 % elementarnim jodom in kemično sestavo, ki se običajno uporablja pri sodobnem načrtovanju ukrepov za primer izrednega dogodka (post-Fukušima) (30 % elementarnega joda, 25 % aerosola in 45 % organskega joda), za enako skupno aktivnost sproščenega joda. V prvem primeru je depozicija maksimirana, pri drugem pa je inhalacijska doza za ščitnico. Razlike so znotraj negotovosti meteoroloških parametrov.

Zunanji vpliv, potres

1. Iz PVO ni razvidno, kakšne dejanske varnostne rezerve glede potresa imajo varnostni sistemi, ki so potrebni za obvladovanje dogodkov DBA, saj so bili prvotno zasnovani za 0,3 g.

a) Kako visoke so varnostne rezerve glede potresa pri posameznih varnostnih sistemih?

Omenjeni pospešek se nanaša na projektno potresno obtežbo NEK, ki je bila določena s projektnim spektrom pospeškov RG 1.60 in z maksimalnim pospeškom tal 0,3 g na nivoju temeljev glavnega objekta NEK. Maksimalni pospeški tal med potresom z globino padajo. Če želimo primerjati projektno potresno obtežbo NEK s potresno obtežbo iz verjetnostne analize potresne nevarnosti, je treba upoštevati spekter enotne potresne nevarnosti na nivoju temelja, kot je bil določen v PSHA, 2004. Primerjava med projektnim spektrom NEK in UHS spektrom za nivo temelja pokaže, da je spektralni pospešek za frekvenco 3,33 Hz (kar je v območju pomembnih lastnih frekvenc objektov NEK) iz spektra enotne potresne nevarnosti (PSHA, 2004) za približno 12 odstotkov nižji od pripadajoče vrednosti projektnega spektralnega pospeška za 5 % dušenje. Poleg tega je bilo s potresnimi analizami leta 2013 ocenjeno, da so etažni spektralni pospeški, ki so bili upoštevani pri projektiranju NEK, približno primerljivi z etažnimi spektralnimi pospeški določenimi na osnovi spektra pospeškov RG1.60 in maksimalnega pospeška tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospešku tal z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). Pri tej transformaciji je bil upoštevan tudi ugoden vpliv interakcije med konstrukcijo NEK in zemljino, saj se na ta način sipa precej energije.

Za vse konstrukcije, sisteme in komponente NEK so bile narejene potresne ranljivostne analize za SSC po metodologiji EPRI, v obsegu katerih je bilo dokazano, da zaradi varnostnih faktorjev, ki jih je bilo treba upoštevati pri projektiranju, sistemi NEK prenesejo potresne obremenitve pri vrednosti PGA približno 0,6 g z visoko stopnjo konservativnosti. Potresne kapacitete izražene v smislu HCLPF PGA, ki so bile določena skladno s smernicami WENRA, presegajo vrednosti 0,6 g. V okviru stresnih testov leta 2011 je bilo dokazano, da se zaradi visokih potresnih kapacitet sistemov NEK lahko varno ustavi in vzdržuje dolgoročno ohlajanje v primeru potresa z maksimalnim pospeškom tal na površju večjem od 0,6 g. Na osnovi poročila o stresnem testu (ENSREG, 2011) je ocenjeno, da poškodb sredice ni verjetna pri potresih z maksimalnim pospeškom tal na površju pod 0,8 g. Pri tej oceni pa še ni upoštevan ugoden vpliv nove varnostne opreme, ki je bila v sklopu Programa nadgradnje varnosti NEK vgrajena v zadnjih 10 letih.

b) Po navedbah v dokumentu /WEN 21a/ je Slovenija sprejela referenčno raven WENRA 2014 v nacionalne predpise. Ali trenutni PSR posebej obravnava zasnovo varnostnih sistemov v skladu z referenčno ravno WENRA?

Ministrstvo pojasnjuje, da je zasnova varnostnih sistemov je preučena v skladu s smernicami WENRA 2014 v tekočem periodičnem varnostnem pregledu (PSR3). Poleg navedenega v odgovoru na predhodno vprašanje (Poglavje 3.4.1, vprašanje 1.a), je pomembno, da so tudi novi sistemi projektirani tako, da so sposobni prenesti zelo močne potrese. Projektni maksimalni pospešek za nove sisteme na glavnem otoku je znašal 0,6 g, kar ustreza PGA z 10 tisoč-letno povratno dobo. Za objekt BB1, ki je bil

projektiran za 50 % povečane potresne obremenitve glede na originalna potresna merila NEK, je bila napravljena ocena, da z veliko stopnjo konservativnosti lahko prenese potrese z maksimalnim pospeškom tal na površju 0,8 g. Za BB2 in suho skladišče je bil upoštevan celo PGA=0,78 g. Pri gradnji

novih bunkerskih zgradb BB1 in BB2 (kot tudi suhega skladišča izrabljenega goriva) je bil varnostni kriterij sprejemljivosti pri analizi potresne ranljivosti določen tudi s HCLPF PGA. Novi sistemi imajo glede na originalne projektne potresne obremenitve, ki so bili upoštevani pri projektiranju NEK, še povečano potresno odpornost in kot taki lahko nadomeščajo najranljivejše originalne sisteme v primeru njihovega izpada med potresom. Z upoštevanjem novih sistemov v analizah potresne varnosti NEK bi bila ocena potresne kapacitete še višja kot tista, ki je bila izkazana v poročilu stresnega testa.

2. Glede čezmejnih vplivov je zlasti pomembno delovanje filtriranega prezračevalnega sistema zadrževalnega hrama. Kakšna je zasnova tega sistema proti potresom? Ali je projektiran za pospešek tal 0,56 g?

Ministrstvo pojasnjuje, da so bili vsi novi varnostni sistemi na glavnem otoku NEK (vključno z novim prezračevalnim sistemom s filtriranim zadrževanjem) projektirani z upoštevanjem projektnih etažnih spektrov odziva, ki so bili izračunani z upoštevanjem projektnega spektra odziva v skladu z RG 1.60 in maksimalnega pospeška tal na površju 0,6 g.

3. Iz PVO ni razvidno, v kolikšni meri je bila preučena nevarnost utekočinjenja tal v primeru potresa (zlasti pri pospešku tal $\geq 0,56$ g).

a) Ali so bile opravljene preiskave v zvezi z nevarnostjo utekočinjenja tal na lokaciji?

Ministrstvo pojasnjuje, da so bile analize so bile izvedene trikrat, in sicer: prvič v okviru projektiranja v sedemdesetih letih, drugič v okviru seizmične PSA analize (kot poseben del verjetnostne analize potresne nevarnosti lokacije NEK – PSHA analize). Analiza odpornosti zemljine na pojav likvefakcije na lokaciji NEK je zaključila, da lahko z veliko stopnjo zanesljivosti trdimo, da do likvefakcije ne bo prišlo pri potresih s PGA 0,8 g in da je pričakovati lokalne pojave likvefakcije ob zajezitvi Reke Save pri vrednosti maksimalnega pospeška tal nad 1,0 g. Tretjič je bila analiza likvefakcije izvedena ob izgradnji HE Brežice (20142016). Tudi ta je potrdila, da je lokalne pojave likvefakcije pričakovati šele pri potresih s PGA nad 1,0 g.

b) Pri kakšnem pospešku tal je na lokaciji mogoče pričakovati (vsaj delno) utekočinjenje tal?

Temeljna tla objektov NEK predstavljajo kompaktni kvartarni stratigrafi peščeno-gruščnatih slojev starosti 100.000 let v zgornjih 9 metrih in zelo kompaktni prekonsolidirani terciarni delno ilovnati sloji finega peščenjaka starosti od 2-70 milijonov let v globinah pod 9 m. Podtalnica je na povprečni globini 5 m. Zaradi velike kompaktnosti zemeljskih slojev in delne saturacije je potencial za nastanek likvefakcije med močnimi potresi majhen. Ocenjeno je bilo z veliko stopnjo zaupanja, da pojav likvefakcije ni verjeten pri potresih z maksimalnih pospeškom tal na površju do 0,8 g. Pri večjih maksimalnih pospeških tal (nad 1,0 g) ni izključena možnost pojava lokalne likvefakcije.

c) Kakšne vplive na varnost je mogoče pričakovati v primeru potresa s povprečno povratno dobo ≥ 10.000 let (oz. pospeškom tal na lokaciji $\geq 0,56$) zaradi posledičnega utekočinjenja tal ?

Ministrstvo na podlagi izjasnitev NEK pojasnjuje, da lahko pri maksimalnih pospeških tal na površju nad 1,0 g pride do pojava delne likvefakcije na lokacijah zajezitvenih objektov na reki Savi in črpališča bistvene oskrbne vode. Lokalna likvefakcija lahko vpliva na podzemne komponente in sisteme, medtem ko globalna stabilnost objektov NEK zaradi delne likvefakcije na lokacijah zajezitvenih objektov zaradi globokega temeljenja ne bi bila ogrožena. V sklopu projekta PNV je bila dodatno zgrajena BB2 zgradba z dodatnimi izvori vode in črpalkami. Zgradba je skoraj v celoti pod zemljo – globoko temeljena. Kot rečeno pri tako močnih potresih ni izključena delna porušitev protipoplavnih nasipov ob reki Savi, zaradi

česar ima NEK nameščene dodatno protipoplavno zaščito (del PNV – programa nadgradnje varnosti) za primer prelivanja reke Save ob pretokih reke Save s povratno periodo 10E6 let (kombinacija ekstremnega potresa in ekstremnih poplav).

Z dopisom 35409-282/2020-2550-70 z dne 9. 5. 2022 je Ministrstvo za okolje in varstvo potrošnikov Bavarske (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz), kot pooblaščenec za postopek Zvezne Republike Nemčije potrdil, da v čezmejnem postopku ni več odprtih vprašanj.

MADŽARSKA

Madžarska je prejela notifikacijo maja 2021 z dokumentacijo, prevedeno v madžarski jezik in zaprosilom za vključitev javnosti in ministrstev ter organizacij in se je priglasila v postopek presoje vplivov na okolje, ker pomembni vplivi ne morejo biti izključeni. Čezmejno posvetovanje z Madžarsko je potekalo pisno z Ministrstvom za kmetijstvo, Direkcijo za varstvo okolja, Budimpešta, Apaczai Csere Janos u.9, preko pristojne osebe za Espoo konvencijo, ki je z dopisom št. 35409-282/2020-2550-65 (Ref. No. KmF/38 – 4/2022) obvestila Republiko Slovenijo, da je za zagotovitev skladnosti s 3(8) členom Espoo konvencije zagotovila sodelovanje javnosti na uradni strani madžarskega Ministrstva za kmetijstvo med 30. junijem 2021 in 22. julijem 2021 v zgodnji fazi in da na projekt podaljšanja obratovanja NEK (2023-2043) ni bilo pripomb javnosti.

Pristojno madžarsko ministrstvo za kmetijstvo je javno razgrnilo tudi poročilo o vplivih na okolje od 21. marca do 21. aprila 2022, prejelo pa je pisne pripombe dveh nevladnih organizacij (Energiaklub Szakpolitikai Intezet es Modszertani Kozpont (Energyclub Climate Policy Institute and Applied Communication in Vedegylet Egyesulet), ki jih je posredovalo z dopisom št. KmF/38-4/2022 (dokument št. 35409-282/2020-2550-65).

Hkrati je bila dokumentacija posredovana tudi zainteresiranim organom, na podlagi njihovih mnenj pa je predlagala natančnejša tehnična pojasnila glede na naslednje vsebine: seizmična varnost, poplave in vpliv podnebnih sprememb na nivo reke Save, rezultate vplivov izračuna izpustov v primeru scenarija redkih nesreč, ravnanje z radioaktivnimi odpadki in kapacitete odlagališč, ter delež odlaganja solastnikov iz Republike Hrvaške, vpliv povečane količine odpadkov zaradi podaljšanja na načrtovano kapaciteto suhega odlagališča, pojasnilo kateri ukrepi za zmanjšanje vplivov so rezultati stres testov in kateri podrobne varnostne preverbe (Periodic safety review-PSR), natančen prikaz radiološkega vpliva, koncentracije na mejah v primeru najslabšega scenarija, metodologijo in podlago za kalkulacije za zagotovitev mednarodnih standardov in prakse, monitoring, posebni tehnični in organizacijski ukrepi za preprečitev, izogibanje in zmanjšanje vplivov v primeru izrednih dogodkov za zmanjšanje okoljske škode in za kontroliran izpust v primeru večjih nesreč.

Ministrstvo je predlagalo tehnične konzultacije, glede na restrikcije zaradi Kovid-19 pandemije, pa je Madžarska predlagala pisne konzultacije, s čemer sta se pogodbenici Espoo konvencije strinjali in dogovorili, da bodo konzultacije, glede na določila 5. točke 2. člena Espoo konvencije potekale pisno. Republika Slovenija je podala odgovore z opredelitvami na predhodno madžarsko stališče glede podaljšanja življenjske dobe obstoječe Nuklearne elektrarne Krško (od 2023-2043):

V1: Ali je mogoče dobiti informacijo o tem, zakaj scenariji pozne odpovedi zadrževanja (odpoved zadrževanja vsaj 24 ur po pojavu začetnega dogodka) niso upoštevani v PSA ravni 2?

Ministrstvo pojasnjuje, da je NEK je izvedla izračune za daljši čas (nad 24 ur), tudi za 7 dni. Kot občutljivostne primere je NEK opravila tudi analize za namerno odložitvev omilitvenih ukrepov za 24 ur. V okviru programa varnostne nadgradnje je NEK namestila sistem zadrževalnega filtra (CFVS) in pasivne avtokatalitske rekombinatorje (PAR), katerih funkcija je preprečiti pozno kopičenje tlaka/vodika v zadrževalnem hramu.

S preračuni z MAAP je bilo potrjeno, da je verjetnost odpovedi zadrževalnega hrama po 24 urah zanemarljiva. Po tem času sistem CFVS ublaži nadtlak zadrževalnega hrama, PAR-ji pa ublažijo

eksplozijo vodika/CO v zadrževalnem hramu.

V2: V poglavju 2.13 Poročila PVO je navedena naslednja izjava: "Poškodba sredice je odkritje in segrevanje sredice reaktorja do točke, kjer je mogoče pričakovati povečano oksidacijo in resne poškodbe gorivnih elementov v velikem delu sredice."

Če je poškodba sredice opredeljena na tak način, bi to lahko pomenilo, da izključuje mehanske poškodbe goriva (npr.: padec težkega tovora v sredico) ali geometrijske spremembe in poškodbe ovoja (npr.: zaradi preseganja radialno povprečenih kriterijev entalpije in povzročanja ovoja poškodbe in razpršitev goriva v hladilno tekočino), ki se v mednarodni praksi običajno štejejo tudi za poškodbe jedra. To razlago besedila dodatno podpira naslednja vsebina poročila PVO: "Za zadostne količine teh snovi, da uidejo iz keramičnih tablet, se mora gorivo pregrejeti, kar povzroči uhajanje večine plinastih in izhlapevalnih radioaktivnih snovi." - kar spet ni pravilno za poškodbe sredice, ki nastanejo zaradi mehanskih poškodb sredice ali v primeru hitrega drobljenja gorivnih peletov ob določenih RIA nesrečah. Ali lahko navedete seznam kriterijev za poškodbe jedra (npr.: največja temperatura obloge, radialno povprečna entalpija, stopnja oksidacije itd.) in če mehanske poškodbe (npr.: padec težkega tovora v RPV) niso upoštevane, ali lahko opišete podlago za njegovo izključitev?

Ministrstvo na podlagi izjasnitve NEK glede možnosti poškodb jedra ugotavlja naslednje:

Odkritje in segretje sredice reaktorja do točke, ko je pričakovana dolgotrajna oksidacija obloge in resna poškodba goriva. Poškodba jedra se pojavi, če:

- najvišja temperatura goriva/obloge doseže 923 K, vendar ne preseže 1348 K, temperatura pa je nad 923 K več kot 30 minut; gorivo se šteje za znatno oksidirano;
- najvišja temperatura goriva/obloge presega 1348 K, jedro se šteje za močno poškodovano.

Prevoz težkega tovora nad RPV in izrabljenim gorivom je prepovedan.

Projektne nesreče pri ravnanju z gorivom v zadrževalnem hramu so bile predpostavljene kljub številnim upravnim kontrolam in fizičnim omejitvam pri ravnanju z gorivom. Nesreča pri ravnanju z gorivom znotraj zadrževalnega hrama je opredeljena kot padec izrabljenega gorivnega sklopa na sredico med polnjenjem goriva. Izvedena analiza je pokazala, da so na podlagi konzervativnih predpostavk prejete doze na meji lokacije v mejah za nesrečo, opredeljenih v 10CFR100 in slovenski zakonodaji.

Žerjav za ravnanje z gorivom, ki se uporablja za ravnanje z zabojniki z izrabljenim gorivom, je odporen na enkratno okvaro. V skladu z NUREG-0554 in NUREG-0612 je sprejemljivo, da je žerjav za ravnanje z gorivom primeren za postopke ravnanja s tovorom. V tem primeru analize nesreče zaradi padca iz zabojnika z izrabljenim gorivom niso potrebne zaradi zelo majhne verjetnosti takega dogodka.

V3: V poglavju 2.13 Poročila PVO je navedena naslednja izjava: "Zadostne količine radioaktivnih snovi za jedrsko nesrečo se nahajajo samo v jedrskem gorivu v reaktorju, ki deluje vsaj nekaj mesecev, in v izrabljenem gorivu v bazenu za izrabljeno gorivo." V mnogih državah se pri ocenah varnosti vsaj na ravni varnostnega pregleda upoštevajo tudi drugi večji viri radioaktivnosti (npr. bazen za polnjenje goriva ali transportni zabojniki). Ali lahko zagotovite utemeljitev za trditev, da noben drug večji vir radioaktivnosti ne bi mogel povzročiti zgodnjih ali velikih izpustov in/ali da je takšne dogodke mogoče izključiti iz projektne ovoja?

Ministrstvo po proučitvi opredelitev NEK odgovarja, da so transportne poti izrabljenega goriva obravnavane kot del ocen varnosti bazena za izrabljeno gorivo. NEK (še) nima delujočega suhega skladišča ali drugih prostorov, kjer bi lahko skladiščili izrabljeno gorivo, vendar je ta v zaključni fazi izgradnje, saj je že realiziran in dne 10. 1. 2022 poteka tehnični prevzem.

Projektne nesreče pri ravnanju z gorivom v zadrževalnem hramu in zgradbah za skladiščenje izrabljenega goriva so bile predpostavljene kljub številnim upravnim kontrolam in fizičnim omejitvam, ki veljajo za postopke ravnanja z gorivom. Vse operacije oskrbe z gorivom potekajo v skladu s predpisanimi postopki pod neposrednim nadzorom nadzornika. Upoštevani sta bili dve nesreči pri ravnanju z gorivom: nesreča pri polnjenju goriva zunaj zadrževalnega hrama in nesreča pri polnjenju goriva znotraj zadrževalnega hrama. Oba scenarija lahko povzročita poškodbe gorivnih elementov, čemur sledi izpust plinskih fizijskih produktov v elektrarno ali okolje. Nesreča pri ravnanju z gorivom

zunaj zadrževalnega hrama je opredeljena kot padec gorivnega sklopa na dno bazena za izrabljeno gorivo. Nesreča pri ravnanju z gorivom znotraj zadrževalnega hrama je opredeljena kot padec izrabljenega gorivnega sklopa na sredico med polnjenjem goriva. Izvedena analiza je pokazala, da so na podlagi konzervativnih predpostavk prejete doze na meji lokacije v mejah za nesrečo, opredeljenih v 10CFR100 in slovenski zakonodaji.

Kot je navedeno v odgovoru na V2, je žerjav za pretovarjanje goriva, ki se uporablja za pretovarjanje zabojsnikov izrabljenega goriva, odporen na enkratno okvaro. V skladu z NUREG-0554 in NUREG-0612 je to sprejemljivo, da je žerjav za ravnanje z gorivom primeren za postopke ravnanja s tovorom. V tem primeru analize nesreče zaradi padca iz zabojsnika izrabljenega goriva niso potrebne zaradi zelo majhne verjetnosti takšnega dogodka.

V4: V poglavju 2.7.2.1 poročila so navedeni 3 zunanji dogodki, ki jih obravnava PSA, in sicer: notranji požari, notranje poplave in prekinitve visokonapetostnih vodov. Ustrezne zahteve/priporočila WENRA navajajo 8 notranjih dogodkov, ki jih je treba upoštevati pri notranji oceni nevarnosti (WENRA RL SV 2.2). Ali so druge vrste notranjih dogodkov, kot so padci težkih tovorov, upoštevane v PSA, ali samo navedeni dogodki? Če je odgovor pritrdilen, ali lahko podate primerjavo rezultatov CDF/LRF med različnimi notranjimi dogodki, in če ne, ali lahko utemeljite, zakaj so drugi dogodki, kot je padec težkega bremena, izključene iz ocene?

Ministrstvo na podlagi preučitve opredelitev NEK odgovarja, da je v poročilu o vplivih na okolje, v poglavju 2.7.2.1, slika 5, poleg notranjih požarov, notranjih poplav in prekinitve visokonapetostnih vodov tudi kategorija notranji izhodiščni dogodki, ki vključuje vse druge ocenjene notranje izhodiščne dogodke. V skladu z WENRA RL Issue SV so bila identificirana vsa notranja tveganja, pomembna za varnost. Seznam obravnavanih notranjih tveganj vključuje vse dogodke, navedene v SV2.1: požari, eksplozije, izstrelki, lom cevovodov (s posledičnimi nevarnimi razmerami); poplave; zrušitev konstrukcij in padajoči predmeti, elektrine motnje in elektromagnetne interference, izpusti nevarnih snovi. V analizah PSA NEK so bili upoštevani padci težkih tovorov. Analizirani rezultati dogodkov so podani v spodnji tabeli. Eksplozija, turbinski izstrelki, AFW turbinski izstrelki, padec težkega tovora in elektromagnetne motnje so ovrednoteni in ocenjeni pod presejalno vrednostjo ($< 1E-07$ /leto). Uporabljena metodologija presejanja sledi ASME/ANS RA-Sb-2013 (Dodatki k standardu ASME/ANS RA-S-2008 za stopnjo 1/veliko verjetnostno oceno tveganja pogostosti zgodnjih izpustov za aplikacije v jedrskih elektrarnah, ASME/ANS RASb-2013 (Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications, ASME/ANS RASb-2013)).

Notranje tveganje	CDF (/leto)	LERF (/leto)
Notranji požar	3,53E-07	5,11E-10
Notranja poplava	9,03E-09	8,04E-12
Lom cevovoda HELB	2,82E-08	3,34E-11

V5: Poglavje 2.7.2.1 prikazuje le rezultate ocene potresne nevarnosti med vsemi zunanjimi nevarnostmi, v poglavju 2.7.9 pa so navedene tudi druge pomembne nevarnosti, ki so bile upoštevane pri oceni. Ali lahko navedete več informacij o zunanjih nevarnostih, ki niso potresnega izvora, npr.: posebnosti modeliranja PSA za strmoglavljenje letal v luči neposredne bližine in nadgradenj letališča Cerklje ob Krki (npr. pri wWs oceni je upoštevano, da do večine strmoglavjenja letal pride med vzletom-začetnim vzpenjanjem ali obdobjem prileta-pristanka)? Ali lahko zagotovite primerjavo v smislu CDF/LRF tudi za neseizmične zunanje nevarnosti in potresno povzročene zunanje nevarnosti?

Ministrstvo pojasnjuje, da je bila upoštevana naslednja skupina drugih zunanjih začetnih dogodkov: letalske nesreče, zunanje poplave, močni vetrovi, zunanji požari, industrijske ali vojaške nesreče, plinovod, sproščanje kemikalij, prometne nesreče, turbinski izstrelki, AFW turbinski izstrelki, žled in ekstremna suša. Kadar je bilo treba, so vključeni tudi potresno povzročeni dogodki in kombinacije dogodkov. Upoštevani so bili vsi zunanji dogodki v skladu z WENRA SRL. Celotna analiza tveganja strmoglavjenja letala je bila izvedena na podlagi pristopa, opredeljenega v standardu DOE 3014-2006,

NUREG/CR-5042 »Vrednotenje zunanjih nevarnosti za jedrske elektrarne v Združenih državah« in standardu ANSI/ANS za metodologijo PRA za zunanje dogodke. Glavni dejavniki tveganja poškodbe sredice zaradi letalske nesreče so za NEK: nesreče, povezane z bližnjim letališčem Cerklje (vključno z razširitvijo letališča), vidiki splošnega letalstva, vojaških letal in komercialnih letal. Letalske operacije so v Standard DOE 3014-96 razdeljene na tri kategorije: vzlet, pristanek in med letom. Zaradi majhne razdalje se šteje, da tveganje za NEK v zvezi z letališčem Cerklje izvira iz vzleta / pristanka. Primerjava v smislu CFD za neseizmične zunanje nevarnosti in potresno povzročene zunanje nevarnosti je razvidna iz slike 5 v poglavju 2.7.2.1 PVO poročila. Prispevek drugih zunanjih dogodkov k LERF je še manjši in prispeva le 1,9 % k skupnemu LERF.

V6: Čeprav so učinki podnebnih sprememb omenjeni v več delih dokumenta (in bi morali biti pomemben del utemeljitve dolgoročnega obratovanja), ni izrecno omenjeno, da so bile projektne osnove posodobljene/spremenjene v skladu z njimi. Ali so bile osnovne projektne vrednosti za zunanje nevarnosti, kot so ekstremna vročina, ekstremni mraz, ekstremna suša, ekstremni veter, poplave itd., pregledane in posodobljene (bodisi pred poročilom bodisi med PSR) ob upoštevanju učinkov podnebnih sprememb, predstavljenih v poglavju 4.1.2.3, in če je tako, ali lahko zagotovite informacije o tem, kako so se spremenile osnovne projektne vrednosti?

Ministrstvo na podlagi pojasnil NEK odgovarja, da so sistemi in zgradbe DEC (razširjeni projektne pogoji) zasnovani za minimalne/najvišje zunanje temperature -35,1 °C/46 °C, v primerjavi z obstoječimi projektnimi zunanji temperaturami NEK -28 °C/40 °C. DEC strukture sistemi in komponente (SSK) so zasnovani za ekstremne vetrove največje hitrosti 240 km/h, ki jih je mogoče pričakovati na območju z zelo nizko verjetnostjo, ter za tornade in izstrelke tornada v skladu s smernicami Regulatory Guide RG-1.76 Design-Basis Tornado and Tornado Missiles for Nuclear Power Plants.

V7: Mnenje Inštituta za politiko in metodološkega centra Energiaklub glede podaljšanja obratovalne dobe Nuklearne elektrarne Krško v Sloveniji (Az Energiaklub Szakpolitikai Intézet és Módszertani Központ véleménye a szlovéniai Krško atomerőmű üzemidő hosszabbításával kapcsolatban) ki pozdravlja, da Slovenija izvaja presojo vplivov na okolje (PVO) za načrtovano podaljšanje življenjske dobe NEK in predlagamo svoje pripombe na dokumente PVO in prosimo za obravnavo pripomb.

Ministrstvo ugotavlja, da je bilo obvestilo po Espoo konvenciji poslano kontaktni točki madžarskega Ministrstva za kmetijstvo, oddelku za ohranjanje okolja, da bi zagotovili ustrezna in učinkovita posvetovanja. Kot je navedeno v predhodnem madžarskem stališču glede podaljšanja življenjske dobe obstoječe jedrske elektrarne Krško (od 2023-2043), projekt Slovenije (ref. št. KmF / 38 - 4 / 2022.), je madžarska stran ob upoštevanju karantenskih omejitev in razmer v kontekstu pandemije COVID19, predlagala začetek pisne razprave v skladu s 5. točko 2. člena Espoo konvencije.

V8: Alternative

Študija vplivov na okolje je izpustila pomemben podatek, ali je podaljšanje obratovalne dobe sploh potrebno za zadostitev potreb Slovenije in Hrvaške po električni energiji. Nedavna študija Dunajske tehnične univerze¹ je pokazala, da bi lahko do leta 2030 več kot 50 % potreb Slovenije po električni energiji pokrili s sončno energijo in vetrno energijo na kopnem, do leta 2050 pa bi lahko celotne potrebe po električni energiji Slovenije in Hrvaške pokrili z obnovljivimi viri energije. Konvencija iz Espooja in Direktiva EIA zahtevata preiskavo alternativ projektov. Zato pričakujemo, da bo poročilo EIA predstavilo energetske scenarije, ki ne računajo na podaljšanje življenjske dobe 40 let stare jedrske elektrarne. V odgovor na podnebno krizo mora alternativni scenarij vključevati tudi ukrepe za energetske učinkovitost in varčevanje z energijo, proizvodnja električne energije pa mora temeljiti na obnovljivih virih energije s stalno nižajočimi se stroški.

Ministrstvo na podlagi opredelitve NEK ugotavlja, da Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije 2021 (NEPN) in Integrirani nacionalni energetski i klimatski plan Republike Hrvatske 2020, ki sta bila pripravljena in predložena Evropski komisiji, kot to zahteva Uredba (EU)

2018/1999 z dne 11. decembra 2018 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepih, predstavlja osnovo za projekt podaljšanja obratovanja NEK. Celovita nacionalna energetska in podnebna načrta, pripravljena v obeh državah, sta opredelila cilje, politike in ukrepe za pet razsežnosti energetske unije do leta 2030 (s pogledom na leto 2040), ki med drugim vključujejo dekarbonizacijo (toplogredni plini (TGP) in obnovljivi viri energije (OVE)), energetska učinkovitost in energetska varnost. Vsi scenariji rabe in oskrbe z energijo v prihodnosti, opredeljeni v celovitih državnih energetskih in podnebnih načrtih, temeljijo na nadaljevanju rabe jedrske energije. Analize, ki so bile podlaga za celovita nacionalna energetska in podnebna načrta, so pokazale, da povečanje rabe obnovljivih virov in virov z nizkimi emisijami ogljika ter povečanje energetske učinkovitosti ne zadošča za doseganje zastavljenih ciljev ob upoštevanju predvidene porabe električne energije in višjih zahtev za zmanjšanje emisij TGP.

Študija z naslovom Podaljšanje življenjske dobe NEK z energetskih, elektroenergetskih, ekonomskih in ekoloških vidikov, ki sta jo pripravila Elektroinštitut Milan Vidmar in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Zagrebu, je pokazala, da NEK v kratkoročnem obdobju ni nadomestljiva. Brez podaljšanja obratovanja NEK bi bili obe državi odvisni od uvoza električne energije, ko in če bo na voljo. Nacionalni podnebno-energetski načrti držav članic EU kažejo neto energetski primanjkljaj, kar pomeni, da uvoz električne energije ne bo na voljo vedno, ko bo to potrebno, v kriznih razmerah pa bo edina alternativa zmanjšanje porabe ali pomanjkanje električne energije. Zgoraj omenjeno ni v skladu s prvo dimenzijo energetske unije: "Varnost, solidarnost in zaupanje – diverzifikacija evropskih virov energije in zagotavljanje energetske varnosti s solidarnostjo in sodelovanjem med državami EU." Obratovanje NEK do leta 2043 je izhodišče na poti razogljičenja in dolgoročne energetske neodvisnosti. Kratkoročne ohranitve energetske varnosti obeh držav brez obratovanja NEK ni mogoče zagotoviti. Podobno je pri prihodnji rabi energije, saj velja električna energija za prevladujočo obliko energije v gospodarstvu (industrija, promet, storitve) in pri večini rabe energije prebivalstva. Trenutni razvoj in njegove projekcije ne kažejo zadostnega tehnološkega preboja, ki bi nadomestil sedanje proizvodne zmogljivosti NEK z energijo iz OVE, ob izpolnjevanju sedanjih in prihodnjih potrebnih kriterijev zanesljivosti, varnosti, vpliva na okolje in ekonomske učinkovitosti. Ohranjenost prostorskih danosti ter ohranjanje naravnih in drugih vrednot otežuje uvedbo novih OVE, ki bi lahko v naslednjih 20 letih nadomestili NEK. Na podlagi analiziranih scenarijev in analiz občutljivosti energetskih bilanc in zahtevane moči se podaljšanje življenjske dobe NEK izkazuje kot tehnično, okoljsko in ekonomsko najugodnejša rešitev. Dogajanje v zadnjih mesecih, ki ga je zaznamovala močna rast cen energentov in električne energije, dodatno potrjuje nujnost ohranitve proizvodnje v NEK, saj je le-ta zagotovilo za cenovno ugodno in zadostno oskrbo gospodarstva s ustreznim deležem električne energije. Brez podaljšanja življenjske dobe NEK Republika Slovenija in Republika Hrvaška ogrožata stabilnost in zanesljivost elektroenergetskega sistema, kar lahko povzroči upočasnitev na poti proti podnebni nevtralnosti. Zaključki študije Tehnične Univerze na Dunaju¹ pri svoji napovedi možnosti bodočega energetskega izkoriščanja obnovljivih virov upoštevajo naravne danosti, kot je npr. sončno obsevanje in prisotnost vetra v Sloveniji in na Hrvaškem. Žal pa ne upoštevajo nobenih drugih, prav tako pomembnih dejavnikov. Nova strategija EU za biotsko raznovrstnost 2030 od držav članic EU zahteva, da dodatno okrepijo svoja prizadevanja za ohranjanje biotske raznovrstnosti in do leta 2030 zaščitijo 30 % njenega kopnega in morja, od tega bo moralo biti 10 % strogo zaščiteneh. Globalni okvir za biotsko raznovrstnost CBD po letu 2020 bo imel podoben cilj pokritosti. To pomeni, da bo v naslednjem desetletju treba razširiti omrežje v EU, na kopnem za približno 4 % in na morju za 19 %. Republika Slovenija je v evropskem merilu državi z velikim številom zavarovanih območij in območij Natura 2000, kar prinaša omejitve pri rabi obnovljivih virov energije. Za izkoriščanje vetrne energije so bile v Sloveniji izdelane strokovne podlage, ki v zaključku ugotavljajo naslednje: Slovenija je glede potencialov za izkoriščanje vetrne energije precej omejena. Povprečne hitrosti vetra so relativno majhne, majhen obseg vetrovno še primernih območij v veliki meri sovпада z razsežnimi in večplastnimi območji varstvenih, zavarovanih, občutljivih in ogroženih območij, ki se upoštevajo kot izločitveni oz. omejitveni kriterij za umeščanje vetrnih elektrarn. Ob upoštevanju minimalne oddaljenosti stojišč od naselij se potencialno primerna območja bistveno zmanjšajo zaradi zelo razpršenega poselitvenega vzorca Slovenije.

Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o vplivih na okolje. Espoo konvencija kot eno izmed področij za čezmejno posvetovanje opredeljuje možne alternative (alternativa 0, tehnične

alternative) za predlagano dejavnost, Direktiva EIA pa zahteva oceno razumnih alternativ. Možne, tj. razumne alternative morajo biti sposobne zadovoljivo doseči cilje predlaganega projekta in morajo biti tudi izvedljive glede na tehnična, ekonomska in druga pomembna merila. Uresničenje alternativ mora biti realno že v času sprejemanja odločitve o projektu. Izgradnja elektrarne ali elektrarn (vključno z OVE in kombinacijo različnih virov), ki bi nadomestile proizvodnjo NEK, v sedanjem obdobju ni realna. Poleg tega Priporočila UNECE o dobri praksi o uporabi Konvencije za dejavnosti, povezane z jedrsko energijo, Konvencija o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Konvencija Espoo) razlagajo, da so alternativni načini proizvodnje energije ali uravnoteženje povpraševanja in dobave nacionalna vprašanja pogodbenice izvora in se zato ustrezneje obravnavajo na politični in strateški ravni, kot je obravnavano v Celovitem nacionalnem energetskega in podnebnem načrtu.

V9: Tveganje za težke nesreče

Zelo pomembno vprašanje v čezmejnem kontekstu je: Ali lahko pride do nesreče v stari jedrski elektrarni, ki bi imela pomembne vplive na okoliška območja in tudi na druge države?

Ministrstvo na to vprašanje odgovarja, da so v poglavju 6.4 PVO predstavljeni čezmejni vplivi v času normalnega obratovanja, zaradi vključitve varnosti prebivalcev pa tudi v primeru izrednega dogodka – nesreče v NEK. V tem poglavju so predstavljeni rezultati izračunov doz na določenih razdaljah za primer projektne (DB) ali izvenprojektne (BDB) nesreče v NEK. Predpostavljeni referenčni dogodek BDB je uporabil zelo konzervativen (neverjeten) scenarij in omenjeno je, da zagotavlja ovojnico za kakršen koli vpliv nesreče na okolje.

V10: Tveganje zaradi potresa

Krško leži v potresno aktivni regiji. NEK je bila prvotno zasnovana tako, da prenese največji pospešek tal 0,3 g. Ta vrednost je bila povečana na 0,56 g zaradi več verjetnostnih ocen potresne nevarnosti, ki so bile izvedene do leta 2014. Nove strukture, sistemi in komponente (SSK) so zasnovani tako, da prenesejo 0,6 g ali celo 0,78 g. Ni pa dokazano, da stari SSK zdržijo tudi višje konične pospeške tal (PGA). Nove študije kažejo, da je bila nevarnost potresa podcenjena v probabilističnih ocenah potresne nevarnosti tako leta 2004 kot leta 2014. Zgodovinski potresi bi lahko že presegli 0,56 g. Zahtevamo uporabo nove verjetnostne ocene potresne nevarnosti z uporabo najsodobnejših metod, saj so se v preteklih letih uvedle nove metode za ugotavljanje potresne ogroženosti; to je treba opraviti pred sprejetjem odločitve o podaljšanju življenjske dobe.

Ministrstvo po preučitvi opredelitve NEK in mnenj Fakultete za gradbeništvo in geodezijo (v nadaljevanju FGG) ugotavlja, da NEK res leži v potresno aktivni regiji, vendar je NEK potresno odporna, kar se je izkazalo tudi v dosedanjem 40 letnem obratovalnem obdobju. Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriškimi smernicami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek tal 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Ker maksimalni pospeški tal med potresom z globino padajo, kot je bilo omenjeno, se projektni maksimalni pospešek na globini temelja ne more neposredno primerjati z maksimalnim pospeškom tal na površju, ki izhaja iz verjetnostne analize potresne nevarnosti. Da bi lahko primerjali projektno potresno obtežbo NEK s potresno obtežbo iz verjetnostne analize potresne nevarnosti, je treba upoštevati spekter enotne potresne nevarnosti na nivoju temelja, kot je bil določen v PSHA, 2004. Primerjava med projektnim spektrom NEK in UHS spektrom za nivo temelja pokaže, da je spektralni pospešek za frekvenco 3,33 Hz iz spektra enotne potresne nevarnosti (PSHA, 2004) za približno 12 odstotkov nižji od pripadajoče vrednosti originalnega projektne spektralnega pospeška (za 5 % dušenje). Poleg tega je bilo s potresnimi analizami glavnega otoka NEK leta 2013 bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi potresne obtežbe RG1.60 in z upoštevanjem maksimalnega pospeška tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospešku tal z 10.000 letno povratno dobo (0,56 g za povratno dobo 10.000 let - PSHA, 2004). Izračuni so pokazali, da so etažni spektralni pospeški zaradi potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na površju manjši od vrednosti pospeškov za opremo z lastnimi frekvencami med 4 in 16 Hz, kamor se uvršča širši nabor varnostnih sistemov in opreme v NEK.

O potresni varnosti pa ne smemo govoriti le na podlagi potresne nevarnosti na lokaciji. Upoštevati je treba, da so bili v fazi načrtovanja upoštevani dodatni varnostni dejavniki. Ti varnostni dejavniki in negotovosti so bili ovrednoteni s seizmično analizo krhkosti in potresno verjetnostno varnostno analizo elektrarne. Z analizo seizmične krhkosti, ki je bila izvedena leta 2004 in kasneje, je bilo dokazano, da originalni SSK lahko prenesejo veliko višje konične pospeške tal od tistih, za katere so bili zasnovani. Na podlagi ocen potresne krhkosti se ocenjuje, da obstaja velika verjetnost, da je elektrarna odporna na višjo vrednost PGA od 0,6 g. Stresni testi (ki ne upoštevajo novih sistemov DEC, ker takrat še niso bili nameščeni) so pokazali, da so najvišji pospeški pri tleh, pri katerih postane verjetna poškodba sredice, 0,8 g ali več.

Pri tem velja poudariti, da so seizmične kapacitete NEK izpeljane iz slovenskega nacionalnega poročila o stresnih testih, ki so ga neodvisno pregledale inštitucije, pooblaščenice s strani Agencije RS za jedrsko varnost, ter je bilo nato pregledano in potrjeno v okviru mednarodnega pregleda vseh stresnih testov, opravljenih za Evropsko komisijo s strani ENSREG.

Navedene potresne kapacitete, ki jih navaja poročilo, izdelano v okviru EU stresnih testov, ne vključujejo ugodnega vpliva dodatnih varnostnih sistemov na potresno in jedrsko varnost, ki so bili načrtovani in zgrajeni v sklopu Programa nadgradnje varnosti v NEK. Del nove opreme je nameščena v objektih na glavnem otoku NEK, večji del nove opreme pa je nameščen v novih zgradbah, ki so dislocirane od glavnega otoka. V novi Bunkerski zgradbi 1 (BB1) je med drugim nameščen nov (tretji) dizelski agregat za neodvisno napajanje varnostnih sistemov, v Bunkerski zgradbi 2 (BB2) pa so nameščene dodatne črpalke in alternativni redundantni rezervoarji hladilne vode. Ti sistemi so projektirani tako, da so sposobni prenesti zelo močne potrese, kot je navedeno zgoraj. Novi sistemi imajo glede na originalne projektne potresne obremenitve, ki so bili upoštevani pri projektiranju NEK, še povečano potresno odpornost in kot taki lahko nadomeščajo najranljivejše originalne sisteme v primeru njihovega izpada med potresom. Z upoštevanjem novih sistemov v analizah potresne varnosti NEK bi bila ocena potresne kapacitete še višja kot tista, ki je bila izkazana v poročilu stresnega testa.

V času obratovanja jedrske elektrarne na širšem območju Krškega ni bil zabeležen potres z vršnim pospeškom tal blizu 0,56 g, ki je omenjen v zgornjih navedbah. Zadnji močnejši potres v širši okolici NEK se je zgodil leta 1917 v mestu Brežice. Po takratnih podatkih je bila magnituda potresa ocenjena na 5,7, globina žarišča potresa je bila 13 km.

Intenziteta potresa je bila ocenjena na 8. stopnjo po lestvici EMS (vir: <http://www.arso.gov.si/potresi/potresna%20aktivnost/potres1917.html>). Potres leta 1917 je bil značilen potres, pričakovan na širšem območju NEK. Potresi z učinki EMS intenzitete 8 lahko povzročijo zmerno ali hudo škodo na klasično grajenih zgradbah, medtem ko ne predstavljajo izjemne potresne nevarnosti za masivne armiranobetonske zgradbe in robustne sisteme, kot so jedrske elektrarne.

Slovenska zakonodaja in praksa EU zahtevata, da se potresna nevarnost (in druge nevarnosti) periodično ponovno oceni z uporabo najsodobnejših metod. Trenutno poteka nova ocena potresne nevarnosti tudi za namen potencialnega bloka 2 na lokaciji Krško. Na podlagi preliminarnih rezultatov ob upoštevanju na novo razvitega ne-ergodičnega modela gibanja tal za lokacijo Krško ni pričakovati bistvenih razlik v potresni nevarnosti v primerjavi s PSHA iz leta 2004.

V11: Tveganje za težke nesreče

Med posledicami podnebnih sprememb so tudi ekstremni vremenski pojavi. Ni jasno, ali je elektrarna Krško dovolj robustna, da kljubuje vse bolj ekstremnim vremenskim pojavom in tudi kombinaciji učinkov, kot so potresi, ki povzročajo poplave. Zahtevamo, da se predpisi WENRA iz leta 2020 uporabijo za določitev osnove načrtovanja za varnostne ukrepe proti tem nevarnostim.

Ministrstvo na podlagi preučitve utemeljitev NEK in mnenja Uprave za jedrsko varnost odgovarja, da so bile za izboljšanje odpornosti in varnosti NEK na prihodnje podnebne izzive in ekstremne vremenske pojave izvedeni posebni prilagoditveni ukrepi in varnostne nadgradnje, ki so upoštevala vse poznane ekstremne vremenske pojave. Gre za vpliv podnebnih sprememb na varnost, zato so bili potencialni vplivi podnebnih sprememb in nova spoznanja o verjetnih trendih zunanjih dogodkov so obravnavani tudi v Periodičnih varnostnih pregledih, v katerih se izvaja ponovna ocena zaščite pred zunanjimi nevarnostmi in analiza vpliva ekstremnih vremenskih dogodkov na varnost.

Kot je opisano v poglavju 2.7.9 poročila o vplivih na okolje, je NEK pripravila tehnično poročilo z naslovom Preverjanje zunanjih nevarnosti, ki zagotavlja pregled zunanjih nevarnosti v skladu z zahtevami in smernicami WENRA Issue T: Natural Hazards, Guidance Document and EPRI–Identification of External Hazards for Analysis. NEK je razvila sistematičen pristop za redno posodabljanje podatkov o vseh pomembnih specifičnih nevarnostih za elektrarno, vključno s postopki za odkrivanje morebitnih novih nevarnosti in redno posodabljanje informacij o že znanih nevarnostih. V poročilu o zunanjih nevarnostih so opredeljeni 104 zunanji dogodki. NEK je upoštevala vse kombinacije nevarnosti v skladu s pojasnili iz dokumenta z navodili WENRA RHWG, izdaja T: Natural Hazards Head Document, Guidance for the WENRA Safety Reference Levels for Natural Hazards introduced as lesson learned from TEPCO Fukushima Daiichi accident. Nekatere od ocenjenih kombinacij zunanjih dogodkov so bile potres in požar, potres in zunanje poplave, potres in ekstremna suša ter ekstremne kombinacije dolgotrajnih zunanjih dogodkov. Pregled zunanjih nevarnosti je pokazal, da so bile vse zunanje nevarnosti ustrezno upoštewane v analizah in postopkih NEK, ter da je NEK robustna in kos ekstremnim vremenskim pojavom, sposobna pa je prenesti tudi kombinacijo zunanjih nevarnosti. Rezultate presoje je pregledala in potrdila URSJV. Tudi stresni testi EU so pokazali, da ima NEK robustno zasnovo, ki vzdrži ekstremne vremenske pojave in zunanje nevarnosti ter je dobro pripravljena na te dogodke. Obsežen pregled zunanjih nevarnosti, ki lahko vplivajo na NEK, opravljen v okviru EU stresnih testov, je vključeval: poplave, močne vetrove, intenzivne 24-urne padavine, ekstremen mraz, ekstremno vročino, točo, zmrzal, visoko snežno odejo, ciklonske nevihte. Ekstremni vremenski dogodki in kombinacija tveganj so bili osnova (podlaga za načrtovanje) za program nadgradnje varnosti, opisan in predstavljen v poročilu o vplivih na okolje, ki je uvedel dodatne varnostne sisteme DEC za nadaljnje izboljšanje zaščite elektrarne.

Referenčne varnostne ravni WENRA, ki so bile implementirane v slovensko zakonodajo, so zavezujoče, tj. WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, September 2014. Referenčne varnostne ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020 se pregledujejo v 3. rednem varnostnem pregledu, ki se trenutno izvaja. Po preliminarnih rezultatih neodvisnega pregleda je NEK skladna z referenčnimi varnostnimi ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020.

V12: Staranje stare jedrske elektrarne je resen problem. Tako prvi tematski medsebojni strokovni pregled obvladovanja staranja (topical peer review on ageing management) v letih 2017/2018 kot pre-SALTO misija IAEA sta pokazala pomanjkljivosti pri obvladovanju staranja. Prvotna zasnova je zastarela in tudi obsežni programi varnostne nadgradnje po Fukušimi niso mogli odpraviti te težave.

Ministrstvo odgovarja, da ima NEK ima vzpostavljen celovit program upravljanja staranja (AMP) za spremljanje staranja vseh pasivnih struktur in komponent (reaktorska posoda, beton, podzemni cevovodi, jeklene konstrukcije, električni kabli itd.). Učinkovit program preventivnega vzdrževanja spremlja staranje aktivnih komponent. Staranje aktivnih komponent je nadzorovano s spremljanjem učinkovitosti vzdrževanja v skladu z zahtevami iz Pravil vzdrževanja (Maintenance Rule 10 CFR 50.65), Vzdrževanja, osredotočenega na zanesljivost (Reliability Centred Maintenance INPO API 913) in Okoljskih kvalifikacijskih programov (Environmental Qualification Programmes 10 CFR 50.49) – vse v skladu tudi s predpisi in standardi v ZDA. Aktivnosti v zvezi z zamenjavo opreme so vključene v dolgoročni načrt investicij in vzdrževalnih aktivnosti. Dejanski pregledi, nadzori in druge dejavnosti, povezane s staranjem, se izvajajo prek sistema delovnih nalogov in izvajanja preventivnega vzdrževanja (Preventive Maintenance application). Naslednji obstoječi programi v elektrarni so bistveni za upravljanje staranja aktivnih komponent: programi vzdrževanja, programi kvalifikacije opreme, programi pregledov med obratovanjem, programi nadzora in program kemije vode.

AMP je sestavljen iz različnih programov, postopkov in aktivnosti NEK, ki zagotavljajo, da so vse predvidene funkcije sistemov, objektov in komponent, ki jih upravlja AMP, prepoznane in ustrezno pregledane glede na vplive staranja. Ugotovitve se uporabljajo za določitev ukrepov, ki omogočajo SSK izpolnjevanje predvidene funkcije do konca obratovalne dobe NEK in tudi v primeru podaljšanja obratovalne dobe elektrarne. NEK AMP je zasnovan in skladen s poročilom NUREG-1801 – Generic Aging Lessons Learned (GALL). AMP tako zagotavlja celovit nadzor nad staranjem elektrarne, vključno z mehanskimi, električnimi in konstrukcijskimi SSK, s katerimi sistematično prepozna mehanizme

staranja in njihove vplive na SSK, pomembne za varnost, identifikacijo možnih posledic staranja in določanje ukrepov za ohranjanju delovanja in zanesljivosti SSK.

V ENSREG First Topical Peer Review on Aging Management je NEK prejela ocene: 1 dobro prakso, 4 dobre rezultate in 4 področja za izboljšave (1 good practice, 4 good performances and 4 areas for improvement). Kot je razvidno iz posodobljenega nacionalnega akcijskega načrta ENSREG 1st Topical Peer Review o Programu upravljanja staranja NEK, maj 2021, so vse ugotovljene težave rešene oziroma se obravnavajo v skladu z akcijskim načrtom in regulativnimi zahtevami.

NEK AMP je bil pregledan in ovrednoten v okviru misije IAEA pre-SALTO (Safety Aspects of Long Term Operation). Predhodna misija SALTO je izvedla temeljit pregled programov upravljanja staranja in njihovega izvajanja na podlagi standardov IAEA in najboljših mednarodnih praks. Predhodna misija SALTO je ugotovila, da je elektrarna v dobrem stanju, z nekaterimi področji, ki bi jih bilo treba izboljšati, da bi dosegli raven varnostnih standardov IAEA in najboljših mednarodnih praks. Rezultat misije je bilo 9 dobrih rezultatov in 14 zadev, katerih posledica je bil predlog ali priporočilo za izboljšavo. Določen je bil akcijski načrt za reševanje ugotovljenih problemov, ki se izvaja. Program obvladovanja staranja se celovito in sistematično ocenjuje tudi v okviru tretjega rednega varnostnega pregleda (PSR3), ki trenutno poteka. Program upravljanja s staranjem NEK je živ program z vgrajeno sposobnostjo za izboljšave, ki temelji na notranjih in zunanjih izkušnjah delovanja ter rezultatih raziskav in razvoja po vsem svetu.

V13: Medtem ko se težave z materiali in zasnovo povečujejo, se povečuje tudi tveganje terorističnih napadov. Elektrarne, zasnovane pred več kot 50 leti, niso v stanju, da bi prenesle posledice trenutne grožnje.

Ministrstvo odgovarja, da ima NEK ima redundantne varnostne sisteme, ki so med seboj fizično ločeni. V okviru Programa nadgradnje varnosti je NEK vgradila dodatne varnostne sisteme v dveh bunkerskih zgradbah, ki sta fizično ločeni in ustrezno odmaknjeni od glavnega otoka elektrarne, kjer je reaktor nameščen v dvoplaščnem zadrževalnem hramu. S tem je zagotovljena varna zaustavitev elektrarne tudi v primeru strmoglavljenja velikega komercialnega letala v NEK. NEK je varovana tudi pred drugimi terorističnimi napadi in diverzantskimi dejanji, vendar so zaradi občutljive narave fizičnega varovanja NEK podatki o varovanju pred strmoglavljenjem letala, terorističnimi napadi in diverzantskimi dejanji zaupni.

V14: V poročilu o vplivih na okolje je bila razširjena projektna nesreča izračunana ob predpostavki, da zadrževalni hram ostane nedotaknjen. Vendar ta domnevna nesreča ne predstavlja najhujše možne nesreče. Huda nesreča z odpovedjo zadrževalnega hrama je zelo malo verjetna, vendar tveganja za takšno nesrečo ni mogoče spregledati.

Rezultati raziskovalnega projekta flexRISK so pokazali, da bi lahko nesreča z obodom zadrževalnega hrama v Krškem sprostila do 69 petabekerelov (PBq) cezija-137 in 539 PBq joda-131. Naslednja slika iz projekta flexRISK6 prikazuje tveganje za Evropo, povezano z vremenom, da bi bila v primeru takšne nesreče onesnažena s Cs137 z vrednostmi nad 37 kilobekerelov Cs-137 na m².

V primeru hude nesreče v Krškem bi ob neugodnih vremenskih razmerah lahko visokoradioaktivno onesnaženje prizadelo prav vsako državo v Evropi. Poročilo o vplivih na okolje bi moralo vključevati tudi izračune nesreče z največjim radioaktivnim inventarjem (največji source term), za katero tveganje ni nič, in izračune disperzije za vso Evropo.

Ministrstvo odgovarja, da je bil izbor reprezentativne nesreče v poročilu o vplivih na okolje narejen na podlagi Poročila o varnostni analizi NEK, ocene PSA in mednarodno priznanih standardov jedrske varnosti, kar je v skladu z industrijsko in regulativno prakso. Merila za preverjanje, uporabljena za določitev pomembnih zaporedij hudih nesreč, so v skladu z navodili NRC ZDA. Scenarij nesreče je bil določen na podlagi verjetnosti povzročitve pomembnih škodljivih čezmejnih vplivov. Scenarij in rezultate, predstavljene v poročilu o vplivih na okolje, je pregledala Uprava RS za jedrsko varnost.

V poročilu o vplivih na okolje so bili analizirani radiološki izpusti zaradi nesreče reaktorske sredice v primeru projektne nesreče in v primeru reprezentativne hude nesreče (DEC-B ali izvenprojektna nesreča (BDBA)) (Poročilo o vplivih na okolje, poglavje 6.4). Glede na SAR elektrarne je mejna nesreča

elektrarne z vidika radiološkega izpusta nesreča z izgubo primarnega hladila (Large Break LOCA). Nobena druga projektirana nesreča ne povzroči večjega izpusta radioaktivnosti v okolje. To vključuje tudi razred nesreč obkroga zadrževalnega hrama, kot ga predstavlja tudi SGTR. Dejavnost primarnega hladila v skladu s tehničnimi specifikacijami, in ukrepi, izvedeni v skladu s postopki za obvladovanje nenormalnih stanj (AOP) in neugodnih stanj (EOP) elektrarne, zmanjšujejo radiološke posledice tega dogodka.

Radiološki izpust v primeru kakršnekoli možne hude nesreče (DEC-B ali izvenprojektna nesreča (BDBA)) je bil analiziran z uporabo popolnega izpada napajanje elektrarne (Station Black Out - SBO) brez kakršnihkoli ukrepov v prvih 24 urah (pravzaprav se je domnevalo, da operaterji ne bodo izvajali kakršnihkoli dejanj v prvih 24 urah) in izpust skozi prezračevalni sistem pasivnega zadrževalnega sistema (PCFVS) kot referenčni primer. To zaporedje je bilo izbrano zaradi pričakovanega popolnega taljenja jedra ter najhitrejšega in najbolj konzervativnega sproščanja radioaktivnosti znotraj zadrževalnega hrama. Sistem PCFV je bil nameščen za zaščito celovitosti zadrževalnega hrama v primeru povečanja tlaka med hudo nesrečo in tudi za filtriranje ozračja zadrževalnega hrama v primeru morebitnega izpusta, s čimer se ščiti okolje in okoliško prebivalstvo pred radioaktivnimi aerosoli v zraku ter plinastim radioaktivnim jodom in njegovimi organskimi spojinami. Sistem je pasiven in v celoti zasnovan v skladu z zahtevami DEC (vključno s potresnimi) in njemu je mogoče pripisati izpust radioaktivnosti po hudi nesreči. Poleg tega se v izvedeni analizi upošteva izpust radioaktivnosti zaradi puščanja zadrževalnega hrama pred in po sprožitvi PCFV. Torej, če povzamemo, se predpostavlja najbolj konzervativna popolna poškodba sredice skupaj s konzervativnim puščanjem zadrževalnega hrama in uporabo zaščite zadrževalnega hrama s pasivnim konzervativno zasnovanim sistemom filtriranih odzračevalnih kanalov. Razlika med našim radioaktivnim inventarjem (source term) in tistim, uporabljenim v flexRISK, je posledica eksplicitnega izračuna zmogljivosti zadrževalnega hrama v našem primeru in izpusta skoraj vsega razpoložljivega radioaktivnega materiala v njihovem primeru. Naše stališče je, da je vir nesreče pripravljen v skladu z zahtevami PVO.

V poročilu o vplivih na okolje (poglavje 6.4) so bili disperzijski izračuni za izbrane nesreče izvedeni za oddaljenosti do 200 km od NEK. Izračunane doze iz izpustov v ozračje v proučevanih nesrečah so pokazale, da nesreče DBA in DEC-B predvidoma ne bodo imele večjih vplivov zunaj območja 10 km okoli elektrarne. Zato so posledice do razdalj 200 km veliko manjše, kar jasno kažejo izračuni, ki so bili opravljeni. Za razdalje nad 200 km bi se posledice še zmanjšale, zato večje razdalje niso bile izrecno obravnavane.

Avtorji končnega poročila flexRISK – Flexible Tools for Assessment of Nuclear Risk in Europe Final Report (2013) so obravnavali slabosti svojega dela in ugotovili omejitve in negotovosti v zvezi s podatki, uporabljenimi v projektu. Pri projektu so bili uporabljeni razpoložljivi generični podatki, kot so: generični scenariji nesreč in radioaktivni inventar (source term) ter razpoložljive verjetnostne varnostne ocene (PSA), ki niso neposredno primerljive. Avtorji sami navajajo, da bi bil potreben celovit PSA za vsako jedrsko elektrarno, skupaj z uporabo ustreznih računalniških kod in modelov. NEK je izvedla vrsto varnostnih nadgradenj na področjih protipotresne nevarnosti, protipoplavne zaščite, blažitve posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih razmer ali izpada zunanega napajanja in drugo (poročilo o vplivih na okolje, poglavje 2.8). Zmanjšanje tveganja v preteklih letih je posledica Programa nadgradnje varnosti NEK. Vse varnostne nadgradnje se odražajo v varnostnih analizah NEK in modelu PSA, ki dokazuje znatno zmanjšanje pogostosti poškodb sredice (poročilo o vplivih na okolje, poglavje 2.8). Ocene flexRISK, ki temelji na generičnih podatkih, brez upoštevanja morebitnih varnostnih nadgradenj, izvedenih v NEK, ne moremo šteti za reprezentativno.

V15: Izrabljeno gorivo in radioaktivni odpadki

Varno odlaganje radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva je problem, ki ni rešen nikjer po svetu, še posebej ko gre za tehnologije končnega odlaganja, za katere so značilni neuspehi – glej Asse (Nemčija) ali skladišče WIPP (ZDA). Skoraj večna varnost je ob današnjem znanju in tehničnih zmožnostih iluzija. Varno odlaganje dodatnih jedrskih odpadkov zaradi podaljšanja življenjske dobe ni bilo dokazano. V primeru jedrske elektrarne Krško sploh ni objekta za začasno skladiščenje izrabljenega goriva, saj se suho začasno skladišče še gradi, izrabljeno gorivo pa se do takrat hrani v skladiščnih bazenih. Trenutno ni konkretnega načrta za končno lokacijo skladiščenja. Slovenija in Hrvaška, ki sta

lastnici jedrske elektrarne in obe odgovorni za ravnanje z jedrskimi odpadki, upata na večnacionalno odlagališče. Nacionalno odlagališče, ki naj bi ga zgradili v Sloveniji ali na Hrvaškem, bi začelo delovati najhitreje leta 2063, bolj realen pa se zdi drugi datum, ki ga omenja študija vplivov na okolje: skoraj konec stoletja (2093). Nadalje nameravajo uporabiti švedsko metodo KBS-3 za končno skladiščenje izrabljenih grelnih elementov, pri čemer ne upoštevajo dejstva, da zadnji rezultati raziskav kažejo, da lahko baker korodira tudi v okolju brez kisika. Poleg drugih korozijskih mehanizmov in obstoja mehanizmov, ki lahko pritiskajo na bakreno posodo, ni mogoče zagotoviti dolgoročne celovitosti bakrenih posod. Slovenske oblasti predstavljajo nepreverjeno tehnologijo za dokončno odlaganje velikih radioaktivnih odpadkov iz obratovanja Krškega in morebitno podaljšanje življenjske dobe objekta, ki je predmet kritik.

Ministrstvo odgovarja, da je bila za suho skladišče izrabljenega goriva izdelana presoja vplivov na okolje, vključno s čezmejno presojo ter pridobljeno gradbeno dovoljenje in gradnja objekta je v polnem teku. Prenos izrabljenega goriva (prva akcija) v suho skladišče bo izveden v prvi polovici leta 2023. Odlaganje izrabljenega jedrskega goriva bo potekalo v skladu s Programom odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva, ki je pripravljen v skladu z določbami Sporazuma med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij v zvezi z investicijo, izkoriščanjem in razgradnjo NEK (naprej: meddržavni sporazum). Periodične revizije omenjenega programa se izvajajo najmanj vsakih pet let z namenom posodobitve referenčnega koncepta odlaganja glede na nove tehnične rešitve in informacije. Izrabljeno gorivo iz NEK bo odloženo v odlagališču izrabljenega goriva na še nedoločeni lokaciji na ozemlju Republike Slovenije ali Republike Hrvaške, po možnosti pa bo odloženo v regionalno ali večnacionalno odlagališče. Da bi lahko razvili končno rešitev in referenčni scenarij odlaganja, obe strani začneta z razvojem koncepta geološkega odlaganja, vključno z zbiranjem podatkov za specifične geološke formacije. Pri revizijah Programa sledita mednarodnemu napredku različnih konceptov odlaganja in nadaljnjemu razvoju regionalnih ali večnacionalnih geoloških odlagališč. Kar zadeva švedsko tehnologijo odlaganja KBS-3, se bodo spremljale raziskave in razvoj različnih konceptov in tehnologij globokega geološkega odlaganja, razpoložljive možnosti pa bodo ocenjene v luči znanstvenega napredka, preden bo sprejeta končna odločitev o konceptu odlaganja. Izbrana bo licenčna, najsodobnejša rešitev, kot je bilo v primeru suhega skladišča izrabljenega goriva, kjer je bila izbrana preverjena tehnologija HOLTEC. Količina izrabljenega goriva zaradi podaljšanja življenjske dobe kvalitativno ne spremeni stanja, ki bi ga bilo treba obravnavati, zaradi že obstoječega izrabljenega goriva in radioaktivnih odpadkov.

V16: Bistvena pomanjkljivost tega postopka presoje vplivov na okolje je pomanjkanje alternativnih rešitev za podaljšanje življenjske dobe stare jedrske elektrarne, kar pomeni izpostavljanje velikih območij Evrope tveganju. Zato vas prosimo, da preučite pomanjkljivosti in zadostite zakonodajnim obvezam.

Ministrstvo odgovarja, da je alternativa predstavljena v 3. poglavju poročila o vplivih na okolje (PVO). PVO je izdelano v skladu s slovensko Uredbo o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave, ki je v skladu z Direktivo 2011/92/EU. Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o vplivih na okolje.

Ministrstvo je odgovore tudi pisno posredovalo Madžarski, in sicer z dopisom št. 35409-282/2020-2550-119 z dne 25. 11. 2022, ki ni imela dodatnih vprašanj oz. mnenj.

Ministrstvo ugotavlja, da v tem posvetovanju ni bilo predlogov za morebitne dodatne omilitvene ukrepe.

ITALIJANSKA REPUBLIKA

Ministrstvo je posredovalo obvestilo o Projektu »Podaljšanje obratovanja NEK (2023-2043) Italijanskemu pristojnemu ministrstvu za varstvo okolja, prostor in morje (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare). Ta je z noto MATTM.68706 z dne 25.6.2021 in v skladu s 3.členom Espoo konvencije obvestila Republiko Slovenijo, da želi sodelovati v čezmejnem postopku.

Tako ji je bila z dopisom št. 35409-282/2020-2550-42 dne 22.2.2022 skladno s 4. členom Espoo konvencije in 5. členom EIA direktive posredovana dokumentacija za presojo vplivov na okolje v slovenskem in angleškem jeziku s prošnjo za izvedbo javnih posvetovanj in pripravo mnenja ter vabilom na tehnične konzultacije. 1.4.2022 je bilo Italijanskemu ministrstvu z dopisom št. 35409-282/2020-2550-53 dostavljen prevod netehničnega povzetka v italijanskem jeziku.

Pristojni ministrstvi sta se dogovorili o tehničnih vidikih čezmejnega posvetovanja. Ministrstvo za ekološko spremembo (Ministero della Transizione Ecologica) je zagotovilo sodelovanje javnosti, tako da je gradivo objavilo na spletni strani na portalu za Okoljske presoje (Stretške presoje vplivov na okolje in Presojo vplivov na okolje): <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8450/12466>.

Gradivo je bilo javno objavljeno na spletnih straneh italijanskega ministrstva za 30 dni in pridobljena mnenja javnosti, ter ministrstev in organizacij, vključno z regijami.

Tehnične konzultacije so potekale med ekipo strokovnjakov Italijanske Republike in Republike Slovenije v Krškem, 11.4.2022, kot izhaja iz zapisnika št. 35409-282/2020-2550-60.

Vsebine posvetovanj so naslovile naslednje tematike: varnost, tveganja za nesreče, modele, conacije, izključitev sesedanja omočene zemljine zaradi separacije vode in zemljine v primeru seizmičnega dogodka, modeliranje, monitoring, meteorološki modeli, modeliranje nesreč in monitoring. Izveden je bil tudi pregled jedrske elektrarne. Pomemben poudarek posvetovanja je bila jedrska varnost, s poudarkom na modeliranju nesreč in uporabi modeliranja pri ugotavljanju čezmejnega vpliva in podana so bila vsa tehnična pojasnila tudi glede izvedenih izboljšav in izveden njihov terenski ogled NEK. Na tehničnih posvetovanjih so bila odgovorjena in pojasnjena vsa vprašanja, kot je razvidno iz zapisnika 35409-282/2020-2550-60 z dne 11.4.2022.

Vendarle je bilo ministrstvo obveščeno, da tehnično mnenje komisije za okoljske presoje (No.270, 20 maj 2022) ugotavlja, da se pojavljajo določene pomanjkljivosti in ugotovitve:

1. izrecno sklicevanje na začetno radioaktivno sproščanje in velike radioaktivne izpuste ter sistematični prikaz dosežene ravni skladnosti,
2. pomanjkanje dokumenta »Izračun odmerkov na določenih razdaljah za projektno osnovo (DB) in izven okvirnih nesreč na NPP Krško«,
3. pojasnitev lastnih ocen pri izračunu izraza vir, ki se uporablja pri modeliranju dokumenta PVO, zlasti za sprostitev radionuklida I-131, ki ima drugačno vrednost, kot je uporabljena v italijanskem načrtovanju po Državnem planu za upravljanje z radiološkimi in jedrskimi nesrečami (Člen 182(2) Uredbe 101/2020,
4. presoja kumulativnih vplivov konstrukcije nove jedrske elektrarne s podaljšanjem življenjske dobe za nadaljnih 20 let, 2023-2043,
5. pojasnilo varnostnih ukrepov v zvezi s terorističnimi napadi in dejanji sabotaže,
6. posodobljeno neodvisno študijo, ki poudarja skladnost obstoječe infrastrukture glede na novo seizmološko znanje, ki se je pojavilo v zadnjih letih o pravilnem pospešku (PGA), ki se bo uporabilo za simulacije in preverjanje varnosti rastlin in struktur, ob upoštevanju morebitne utekočinjenosti tal;
7. posodobljena ocena geološke strukturne situacije območja položaja in kompleksnih seizmičnih težav v okviru razvoja obrata, kot v OGS poročilu priloženem mnenju Friuli-Venezia Giulia Regije in upoštevanju znanstvenih del L. Sirovich in Coste s sodelavci, prejeta kot pripombo javnosti v luči dokumenta, zadnja dva prejeta v luči dokumenta Geofizična raziskovanja v okolici jedrske elektrarne Krško ; končno poročilo in priloga Generalnemu direktoratu IA Tacis Procurment Unit (Contract no. 98-0286,00, Brussels, Belgium,8)

Glede prve točke varnosti ministrstvo podaja pojasnila v poglavju F: Vplivi na tveganja za okoljske in druge nesreče, str.279-280, F: Vpliv na prebivalstvo in zdravje, na tr. 281, Vpliv na potresno varnost na str. 281-282 in Ionizirajoče sevanje na str.284-287 te odločbe.

Glede druge točke ministrstvo pojasnjuje, da je Študija Izračun doz na določenih razdaljah za primer

projektne nezgode (DB) ali razširjene projektne nezgode (BDB) v Nuklearni elektrarni Krško, FER-MEIS, 2021 narejena in je služila kot strokovna podlaga za PVO.

Glede tretje točke ministrstvo pojasnjuje, da je presoja vplivov na okolje in modeliranje izhajalo iz slovenske zakonodaje in ugotavlja, da razlika v zakonsko določeni vrednosti Državnem planu za upravljanje z radiološkimi in jedrskimi nesrečami (Člen 182(2) Uredbe 101/2020 ne bi spremenila rezultate modeliranja, kjer je dokazano kakšne so vrednosti v Italiji tudi če se uporabi najmanj verjeten scenarij nesreče in vse meteorološke situacije in da bi bile vrednosti 129 km od NEK. Študija Izračun doz na določenih razdaljah za primer projektne nezgode (DB) ali razširjene projektne nezgode (BDB) v Nuklearni elektrarni Krško, FER-MEIS, 2021, je obravnavala projektno izlivno nezgodo (LB LOCA) in razširjeno projektno nezgodo (DEC-B). Iz rezultatov študije izhaja, da je efektivna 30-dnevna doza na razdalji 10 km od elektrarne 1,16 mSv in več kot dvakrat nižja od letne doze naravnega ozadja, ki je v Sloveniji okoli 2,5 mSv. Doza ščitnice (13,5 mSv) na razdalji 3 km od NEK je pod mejo (50 mSv za 7 dni), ki je zakonsko predpisana (Uredba o mejnih dozah, referenčnih ravneh in radioaktivni kontaminaciji, Uradni list RS, št. 18/18) za jedno profilakso.

Glede četrte točke ministrstvo odgovarja, da presoja kumulativnih vplivov konstrukcije nove jedrske elektrarne s podaljšanjem življenjske dobe za nadaljnjih 20 let, 2023-2043 ni predmet presoje vplivov na okolje za podaljšanje obratovanja NEK, niti kumulativni vplivi ne morejo biti vključeni, saj še ni znana lokacija ali tehnologija in še ideja ni predmet nobenih postopkov, niti strateške presoje vplivov na okolje, niti presoje vplivov na okolje. V kolikor bi bila morebitna nova jedrska elektrarna predmet postopka v obdobju podaljšane obratovanja (2023-2043) bo moralo poročilo o vplivih na okolje v skladu s slovensko zakonodajo upoštevati obstoječo NEK in izračunati kumulativne vplive.

Glede upoštevanja terorističnih napadov, ministrstvo ugotavlja, da so bili upoštevani v PVO in so obrazloženi pod točko 14.8.3 na str. 39-40 te odločbe.

Ministrstvo na pripombo glede posodobljene neodvisno študijo, ki poudarja skladnost obstoječe infrastrukture glede na novo seizmološko znanje, ki se je pojavilo v zadnjih letih o pravilnem pospešku (PGA), ki se bo uporabilo za simulacije in preverjanje varnosti rastlin in struktur, ob upoštevanju morebitne utekočinjenosti tal upošteva tako, da določi ukrep, v katerem določi upoštevanje nove potresne študije v PSR v letu 2023, kot določeno v točki II./1.18 izreka tega okoljevarstvenega soglasja.

REPUBLIKA AVSTRIJA

Zvezno ministrstvo za podnebno ukrepanje je v postopku čezmejne presoje vplivov na okolje podalo pripombe in vprašanja javnosti, ki jih je ministrstvo posredovalo v izjasnitev NEK. Ta je posredoval odgovore na vsa vprašanja Republike Avstrije v dopisu št. 35409-282/2020-2550-72, ministrstvo pa v zvezi z vprašanje ugotavlja, kot sledi.

V1: Mnenje Ulrike Degiampietro (Stellungnahme zur geplanten Betriebsverlängerung des slowenischen AKW Krško)

Zaradi starosti reaktorja (začetek gradnje 1974, začetek obratovanja 1982) morajo trenutno tehnično stanje preveriti neodvisni mednarodni strokovnjaki. To je treba storiti ne le z uporabo računalniških modelov, ampak tudi na podlagi ustreznih izkušenj in podatkov iz razgradnje primerljivih reaktorjev.

Ministrstvo pojasnjuje, da je na osnovi NUREG-1801 vzpostavljen in posodabljan program staranja ter izdelane in posodabljan časovno omejene analize - TLAA (Time Limited Aging Analysis). Preverjena in potrjena je skladnost programov in TLAA z zahtevami IAEA (IGALL). V NEK se redno posodablja programi nadzora staranja z upoštevanjem novih regulatornih zahtev, tujih in domačih izkušenj ter novih dognanj R&D. NEK ima implementiranih 42 programov staranja po GALL-u. Za vse je preverjena in potrjena skladnost z IAEA (IGALL).

Program za nadzor obsevanja reaktorske posode obvladuje učinke staranja zaradi izgube lomne

žilavosti zaradi obsevanja krhkosti materiala iz nizkolegiranelega jekla reaktorske tlačne posode. Metode spremljanja so v skladu z 10 CFR 50, dodatek H. Ta program navaja zahteve za vrednotenje nevtronske obsevanosti, odstranitev nadzorne kapsule in mehansko preskušanje/vrednotenje vzorca ter izdelava diagrama temperaturno tlačnih mej sprejemljivosti obratovanja reaktorske posode. Zahteve, navedene v tem programu, zagotavljajo, da materiali reaktorske posode izpolnjujejo zahteve glede lomne žilavosti in energije lomne žilavosti materiala po 10 CFR 50, dodatek G, in izpolnjujejo zahteve temperaturno tlačnega šoka (PTS) 10 CFR 50.61. Za obdobje podaljšanega delovanja program vključuje tudi alternativo metodo spremljanja nevtronskega obsevanja (NUREG-1801), ki se izvaja z sistemom nevtronskih detektorjev izven reaktorske posode (Ex-vessel Neutron Dosimetry - EVND). Pregled, testiranje in analiza vzorcev se izvaja v akreditiranih zunanjih laboratorijih.

Poleg tega ima NEK vzpostavljen program medobratovalnega pregleda (in-service-inspection program) za izvedbo neporušnih testiranj reaktorske posode in reaktorske glave, skladen z ASME XI. Glede neporušnega preskušanja (NDE) osnovnega materiala tlačne posode reaktorja na nivoju sredice NEK sodeluje v delovni skupini PWROG (Pressurized Water Reactor Owners Group) in sproti implementira najnovejše R&D industrijske izkušnje.

Glede na vse dosedanje strokovne preglede NEK dokazuje, da je stanje reaktorske posode ustrezno (zagotovljena je varnostna funkcija tlačne meje) za dolgoročno obratovanje NEK.

Preverjanje prebojev varnostnih cevovodov skozi betonske konstrukcije je bilo v okviru akcijskega načrta izpolnjevanja priporočil izdanih na podlagi nacionalnega poročila TPR (ENSREG) vključeno v specifični program nadzora staranja. Zadrževalni hram NEK zagotavlja tlačno (varnostno) mejo z jekleno posodo (Steel Containment). Nadzor staranja prebojev in pripadajočih zvarov skozi jekleno posodo je obravnavan s posebnim programom, ki je skladen z NUREG-1801, XI-M19.

NEK z rednimi periodičnimi pregledi struktur, sistemov in komponent (SSC) zagotavlja, da so ti zmožni prenesti vse nezgode, za katere so bili projektirani v originalnem dizajnu tudi v obdobju dolgoročnega obratovanja t.j preko 40 let obratovanja. Prav tako NEK zagotavlja, da s procesi spremljanja staranja in preventivnim akcijami ni nikakršnih izgub prvotnih varnostnih rezerv. To potrjuje tudi Uprava RS za Jedrsko varnost s svojimi inšpekcijskimi pregledi, mednarodni pregledi misij (TPR, OSART, WANO, IAEA) in neodvisne strokovne institucije, ki sodelujejo na vseh rednih remontih elektrarne. Dodatno so za SSC, ki imajo časovno omejene obratovalne pogoje, izvedene t.i. TLAA (Time Limited Aging Analysis) analize, ki so neodvisno potrjene s strani zunanjih pregledovalcev, da se bodo ohranile projektne osnove in zahteve za analizirane SSC.

V2: Predstavljeni podatki o potresnem tveganju so zelo zastareli. Pri tem je treba izvesti znanstveno ažurne mednarodne študije in njihove rezultate upoštevati v okoljskem poročilu.

Ministrstvo odgovarja, da navedbe poročila o vplivih na okolje v poglavju 4.1.11 Potresna nevarnost (str. 176) pomenijo, da iz preliminarnih rezultatov paleoseizmoloških preiskav po letu 2004 in posodobljene verjetnostne analize potresne nevarnosti, ki je v izvajanju, sledi, da v zadnjih 10-ih letih ni bil potrjen obstoj takih novih prelomov ali geoloških struktur, ki bi lahko ob potresu trajno deformirali površino lokacije (zmožni prelomi oz. »capable faults«). Poročilo o vplivih na okolje je bilo izvedeno na podlagi vseh znanih podatkov in s pomočjo najboljšega znanja (Best available knowledge). Ne glede na to je GEN sicer za potrebe drugega projekta naročil študijo potresne nevarnosti za pomike tal. Študija, ki je vključevala 11 linijskih potresnih izvorov, je bila zaključena leta 2013 in je pokazala, da nevarnosti za večje permanentne pomike tal ni, medtem ko je nevarnost za zelo majhne permanentne pomike tal neznatna (povratna doba več kot milijon let).

Terenske preiskave so se nadaljevale tudi po letu 2004, najintenzivneje pa v zadnjem desetletju. Trenutno je v izvedbi projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK, v okviru katerega je bil leta 2021 razvit nov neergodičen model gibanja tal za lokacijo drugega bloka jedrske elektrarne v Krškem oz. NEK. Novi neergodični model gibanja tal upošteva lokalne karakteristike potresov na osnovi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let, kar ima ugoden vpliv na rezultate verjetnostne analize potresne nevarnosti. Za bližnjo lokacijo NEK se je pokazalo, da se PGA in spektralni pospešek pri višjih frekvencah ter za dolge povratne dobe zmanjšajo glede na vrednosti, ki so določene s konvencionalnim modelom gibanja tal.

Trenutno poteka projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na širši lokaciji NEK. Projekt, ki se je začel pred dobrim desetletjem s terenskimi raziskavami, financira GEN. Preliminarna študija vključuje 12 linijskih potresnih izvorov v radiju 200 km od nuklearke. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi izvori potresov, ki lahko nastanejo na določenem območju. Razvit je bil nov neergodičen model gibanja tal za lokacijo.

NEK je projektirana potresno odporno. Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriškimi smernicami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek tal 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Ker maksimalni pospeški tal med potresom z globino padajo, kot je bilo omenjeno, se projektni maksimalni pospešek na globini temelja ne more neposredno primerjati z maksimalnim pospeškom tal na površju, ki izhaja iz verjetnostne analize potresne nevarnosti. Da bi lahko primerjali projektno potresno obtežbo NEK s potresno obtežbo iz verjetnostne analize potresne nevarnosti, je treba upoštevati spekter enotne potresne nevarnosti na nivoju temelja, kot je bil določen v PSHA, 2004. Primerjava med projektnim spektrom NEK in UHS spektrom za nivo temelja pokaže, da je spektralni pospešek za frekvenco 3,33 Hz iz spektra enotne potresne nevarnosti (PSHA, 2004) za približno 12 odstotkov nižji od pripadajoče vrednosti projektnega spektralnega pospeška za 5 % dušenje. Poleg tega je bilo s potresnimi analizami leta 2013 ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi potresne obtežbe RG1.60 in z upoštevanjem maksimalnega pospeška tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospešku tal z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). Pri tej transformaciji je upoštevan tudi ugoden vpliv interakcije med konstrukcijo NEK in zemljino, saj se na ta način sipa precej energije. Izračuni iz 2013 so tudi pokazali, da so etažni spektralni pospeški zaradi potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na površju približno enaki ali manjši od originalnih vrednosti pospeškov za opremo z lastnimi frekvencami med 4 in 16 Hz, kamor se uvršča širši nabor varnostnih sistemov in opreme v NEK.

V okviru stresnih testov leta 2011 je bilo dokazano, da se zaradi varnostnih faktorjev, ki so bili upoštevani pri projektiranju, NEK lahko varno ustavi in vzdržuje dolgoročno ohlajanje v primeru potresa z maksimalnim pospeškom tal na površju večjem od 0,6 g. Na osnovi poročila o stresnem testu (ENSREG, 2011) je ocenjeno, da poškodb sredice ni verjetna pri potresih z maksimalnim pospeškom tal na površju pod 0,8 g. Pri tej oceni pa še ni upoštevan ugoden vpliv nove varnostne opreme, ki je bila v sklopu Programa nadgradnje varnosti NEK vgrajena v zadnjih 10 letih (glej tudi odgovore na eno izmed zgornjih vprašanj). Zgradba BB2 (Bunkered Building 2; utrjena varnostna zgradba) je zasnovana tako, da so se vanjo umeščeni alternativni sistemi za varnostno vbrizgavanje (ASI), alternativni sistem pomožne napajalne vode (AAF) in varnostno električno napajanje zgradbe BB2. Z izgradnjo BB2 ter instalacijo alternativnega sistema za varnostno vbrizgavanje (ASI) in alternativnega sistema pomožne napajalne vode (AAF) je zagotovljen alternativni ponor toplote (AUHS). Objekt in sistemi BB2 iz Programa nadgradnje varnosti, ki so bili zgrajeni dislocirano od temelja glavnega otoka NEK, so projektirani za maksimalni pospešek tal na nivoju temeljev 0,78 g. Pri gradnji tega novega objekta je bil varnostni kriterij sprejemljivosti pri analizi potresne ranljivosti določen tudi s HCLPF PGA. Kot že večkrat poudarjeno, se pri projektiranju jedrskih objektov uporabijo dodatni varnostni faktorji tako, da je verjetnost odpovedi delovanja komponente (tudi v BB2) približno za eno oziroma dve magnitudi nižja, kot pa je verjetnost pojava projektnega pospeška tal. Poleg tega je treba povedati, da projektni maksimalni pospešek tal objekta in sistemov BB2 presega vrednost, ki ustreza 10.000 letni povratni dobi iz PSHA iz 2004. Na osnovi preliminarnih rezultatov posodobljene študije PSHA, ki je trenutno v izvajanju, bo nova vrednost za 10.000 letno povratno dobo prav tako nižja od projektnega pospeška, ki je bil upoštevan za BB2. Vplivi različnih potresov in z njimi povezanimi neželenimi dogodki se upoštevajo pri določevanju pogostosti poškodbe sredice (Core Damage Frequency – CDF), ki je za NEK ocenjena na vrednost, ki je sprejemljiva po slovenski zakonodaji. To potrjuje, da je potresna varnost v NEK ustrezna.

V3: Predpostavke poročila o posledicah super zloma ali Meltdown so preveč optimistični. V odločitev o podaljšanju delovanja je treba vključiti realne podatke, ki temeljijo na resničnih nesrečah – kot je tista v Fukušimi.

Ministrstvo odgovarja, da je bila reprezentativna nesreča v poročilu o vplivih na okolje izbrana na podlagi

varnostnega poročila NEK, determinističnih in verjetnostnih varnostnih analiz ter mednarodno priznanih standardov jedrske varnosti, kar je v skladu z industrijsko in regulativno prakso. Referenčna težka nesreča (DEC-B) je bila izbrana kot omejevalni ali scenarij envelope, ki predstavlja največji izziv za čezmejni vpliv zaradi zelo konzervativnega (skoraj neverjetnega) scenarija z izgubo vsega izmeničnega napajanja, izgubo varnostnih / pomožnih sistemov in izgubo obratovalne posadke za 24 ur (v prvih 24 urah se ne izvede nobene akcije s strani obratovalnega osebja) in izpust preko sistema in pasivnega filtrskega sistema (PCFV - Passive Containment Filter Venting) z dodatnim projektnim puščanjem pri povečanem tlaku. Obrazložitev izbire reprezentativne nesreče je podana v poročilu o vplivih na okolje, poglavje 6.4.

Ta scenarij nesreče je bil izbran zaradi pričakovanega popolnega taljenja sredice ter najhitrejšega in najbolj konzervativnega radioaktivnega izpusta v zadrževalnem hramu. Kar pomeni, da smo v PVO obravnavali največji možni radioaktivni inventar (source term). Namen sistema PCFV je zaščititi celovitost zadrževalnega hrama v primeru povečanja tlaka ob težki nesreči in tudi filtrirati atmosfero zadrževalnega hrama v primeru morebitnega izpusta ter zaščititi okolje in prebivalstvo pred radioaktivnimi aerosoli v zraku in plinastim radioaktivnim jodom in njegovimi organskimi snovmi. Sistem je pasiven in v celoti zasnovan v skladu z zahtevami razširjene projektne osnove - DEC (vključno s potresnimi). Poleg tega se v opravljeni analizi upošteva izpust radioaktivnosti zaradi puščanja zadrževalnega hrama pred in po aktiviranju PCFV. Torej, če povzamemo, je bila uporabljena najbolj konzervativna predpostavka: popolna poškodba sredice skupaj s konzervativnim puščanjem zadrževalnega hrama in uporaba pasivnega konzervativno zasnovanega filtrskega sistema za zaščito zadrževalnega hrama.

Po nesreči v Fukušimi je NEK izdelal vrsto analiz razširjenih projektnih nezgod. Analize so obravnavale kombinacije nezgod in so zahtevale dodatno nadgradnjo elektrarne (Design Extension Conditions - DEC nezgode). Nadgradnje varnosti so bile izvedene na podlagi nacionalnega postfukušimskega akcijskega načrta po EU stresnih testih in so potekale v sklopu Programa nadgradnje varnosti (PNV), opisanega v 3 / 13 poglavju 2.7.12 PVO. Novi dodatni sistemi, vgrajeni v sklopu PNV, zagotavljajo, da bo NEK z razširjeno opremo in posodobitvami obvladovala izvenprojektne nezgode. Izvedene so varnostne nadgradnje na področjih potresne ogroženosti, protipoplavne zaščite, blažitve posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih razmer ali izgube napajanja in drugo (PVO poročilo, poglavje 2.8). Zmanjšanje tveganja v preteklih letih je posledica Programa nadgradnje varnosti NEK. Vse varnostne nadgradnje se odražajo v varnostnih analizah NEK in modelu PSA, ki kaže znatno zmanjšanje pogostosti poškodb sredice (EIA poročilo, poglavje 2.8).

Nesreče v povsem različnih tipih elektrarn ni mogoče primerjati, prav tako primerjave ni mogoče narediti brez upoštevanja vzroka nesreče. Nesreča v Fukušimi je nastala zaradi neupoštevanja nevarnosti zunanjih tveganj.

Varnostna nadgradnja NEK je bil sistematični pristop k izboljšanju varnosti elektrarne na temelju WENRA in drugih priporočil. V sklopu varnostne nadgradnje so bile upoštewane deterministične, verjetnostne analize in mednarodna priporočila za izboljšanje jedrskih varnosti. Pregledana so bila vsa zunanja tveganja v skladu z različnimi mednarodnimi standardi in ni bilo ugotovljene sistematične pomanjkljivosti projekta elektrarne.

Glede na vse omenjeno analiza referenčne težke nesreče v poročilu PVO ustrezno upošteva najslabši možni scenarij ob upoštevanju realnih (in dejanskih) predpostavk o radioaktivnem inventarju (source term).

V4: Poročilo zmanjšuje vpliv izpusta radioaktivnih snovi iz NE Krško na zdravje. Iz epidemiološke študije o otroškem raku v bližini jedrskih elektrarn (študija KiKK) je znano, da visoki izpusti radioaktivnega tritija in radioaktivnega ogljika med normalnim delovanjem jedrske elektrarne vodijo do 60 odstotkov več rakavih obolenj in 100 odstotkov več. primeri levkemije.

Ministrstvo na podlagi proučitve opredelitve NEK odgovarja na študijo »KiKK« (BfS) o levkemiji:

Incidenca levkemije pri otrocih

Levkemija je najpogostejši rak v otroštvu. Predstavlja 25 do 30 % vseh na novo odkritih rakavih boleznih pri otrocih, mlajših od 15 let v svetu. Vzročni mehanizmi za nastanek levkemije pri otrocih so slabo

poznani. Podatki evropskih registrov raka kažejo, da je incidenčna stopnja levkemij pri otrocih med leti 1970 in 1999 rasla povprečno za 0,7 % letno, v zadnji dvajsetih letih pa že 1% letno, predvsem v državah z višjim ekonomskim statusom.

Zbiranje podatkov o primerih rakave bolezni ima v Sloveniji dolgoletno tradicijo. Na Onkološkem inštitutu Ljubljana deluje Register raka Republike Slovenije že od leta 1950, s čimer je eden najstarejših populacijskih registrov raka v Evropi. Že več kot 60 let zbira in letno objavlja podatke o incidenci, prevalenci in preživetju bolnikov z rakom; na portalu SLOORA so dostopni podatki od leta 1961 dalje.

V Registru raka Republike Slovenije so zabeleženi podatki o pojavnosti vseh vrstah raka po spolu, starosti in regijah. Nuklearna elektrarna Krško je locirana v Spodnje-posavski regiji. Po podatkih iz Registra raka v obdobju 1980 - 2018 Spodnje-posavska regija (turkizna barva na grafu) ne prednjači po številu novih primerov levkemij pri otrocih in najstnikih (0-19 let) v primerjavi z drugimi slovenskimi regijami.

Vir: <http://www.slora.si/stevilo-novih-bolnikov>

Tudi iz podatkov Svetovne zdravstvene organizacije o povprečni pojavnosti levkemije pri otrocih 0-14 let v državah evropske regije v letu 2000, ki so prikazani na spodnji sliki, ni razvidna povezava med delovanjem jedrskih elektrarn in pojavom otroške levkemije v teh državah. Kot je znano, Italija nima jedrskih elektrarn, čeprav ima najvišjo starostno standardizirano incidenčno stopnjo (SSS) levkemije pri otrocih starih 0-14 let (št. obolelih na milijon prebivalcev) v izbranih evropskih državah v letu 2000.

Vir: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/97016/4.1.-Incidence-of-childhoodleukaemia-EDITED_layouted.pdf

Sloveniji zaradi majhnega števila primerov ne moremo opisati značilnega trenda v obdobju 1998-2017, incidenca levkemije variira od 5 do 18 novih primerov na leto (po podatkih Nacionalnega Inštituta za javno zdravje, objavljeno 22.10.2020 na www.kazalci.arso.gov.si.)

Občina Brežice in Agencija za radioaktivne odpadke sta naročnika Poročila Onkološkega inštituta Ljubljana (www.onko-i.si), 2006, Pojavljanje raka v občini Brežice v primerjavi z ostalo Slovenijo - Geografska analiza incidence raka v občini Brežice na podlagi podatkov Registra raka za Slovenijo.

Podatki so zbrani za standardiziran količnik incidence v 12 statističnih regijah Slovenije v treh zaporednih obdobjih - prvo: 1970-1983; drugo 1984-1993 in tretje 1994-2003 pri obeh spolih skupaj.

Poročilo navaja, da so do sedaj znani dejavniki, ki povzročajo levkemije, ionizirajoče sevanje in nekatere snovi na delovnih mestih, proučuje pa se tudi vpliv nekaterih virusnih okužb.

Tukaj so podatki za levkemije brez kronične limfocitne levkemije, ki ni značilna za otroke, kot jih navaja ta analiza. V celotni Sloveniji se je tveganje v tretjem obdobju povečalo in je bistveno višje v primerjavi s prvim obdobjem. Statistično značilnih razlik med tveganji posameznih regij znotraj obdobja ni bilo. V primerjavi s celotno Slovenijo je bilo tveganje v Spodnje-posavski regiji v vseh treh obdobjih v okviru povprečja. Tudi v vzhodni Sloveniji se je tveganje v zadnjem obdobju povečalo. V tej regiji ni bilo opaziti izrazitih področij, ki bi imela posebej večje tveganje levkemij. Občina Brežice je po velikosti tveganja v povprečju. Incidenca je za Spodnje posavsko regijo v navedenih treh obdobjih naslednja:

0,85 - 0,97 za prvo obdobje 1970-1983

0,71 - 0,84 za drugo obdobje 1984-1993

0,98 – 1,11 za tretje obdobje 1994-2003

V celotni Sloveniji je leta 1970 zbolelo 57 ljudi, 82 ljudi leta 1983, in leta 2003 122 ljudi (75 moških in 47 žensk). V tretjem obdobju imajo med statističnimi regijami najvišjo incidenco (1.12 in več) Goriška, Obalno-kraška, Jugovzhodna Slovenija in Zasavska regija.

Študija BfS

Naročnik študije, ki izpostavlja hipotezo o škodljivem vplivu bližine jedrske elektrarne (Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken – KiKK-Studie), je nemški zvezni urad za varstvo pred sevanji, Bundesamt für Strahlenschutz. Urad navaja v svoji zadnji objavi, dne 13.10.2021 (www.BfS.de), naslednje stališče k tej študiji:

»...Es gibt derzeit keine plausible Erklärung für den festgestellten Effekt, der über die 24 Jahre des Untersuchungszeitraums ein insgesamt konsistentes Bild mit kleinen Schwankungen zeigt. Denkbar ist ein Zusammenspiel verschiedener Ursachen. Die Interaktion verschiedener Faktoren und die grundsätzlichen Entstehungsmechanismen von Leukämien bei Kindern bilden daher die Schwerpunkte

der derzeit laufenden Forschungsarbeiten.«

Že prej je objavil tudi obvestilo na svoji spletni strani, dne 11.11.2016, v zvezi z ugotovitvami skupine mednarodnih ekspertov:

»Ursachen von Leukämie bei Kindern aufdecken

Viele Faktoren stehen im Verdacht, Leukämie bei Kindern auszulösen – darunter, neben z.B. Infektionen und Pestiziden, auch niedrige Dosen an Radioaktivität und niederfrequente Magnetfelder der Stromversorgung. Trotz vielfältiger Ansätze und erster Erkenntnisse besteht nach wie vor Forschungsbedarf, da über die Ursachen der Krankheit weiterhin zu wenig bekannt ist.

Auf Einladung des BfS tauschen sich vom 14. bis 16. November 2016 in München Kinderärzte, Strahlenschutz-Experten, Epidemiologen, Genetiker und Wissenschaftler weiterer Fachrichtungen über ihre Forschungsergebnisse und den aktuellen Erkenntnisstand ihrer Disziplinen aus. Ziel ist es, neue Ansatzpunkte für die Ursachenforschung zu ermitteln und Forschungsstrategien fortzuentwickeln.

Mit dem Workshop bringt das BfS bereits zum fünften Mal internationale Experten an einen Tisch, die sich mit den Ursachen der Leukämien bei Kindern befassen. Ausgangspunkt für die Initiative des BfS sind zum einen Untersuchungen, die auf einen möglichen Zusammenhang zwischen niederfrequenten Magnetfeldern der Stromversorgung und dem Erkrankungsrisiko für Leukämie bei Kindern hinweisen. Zum anderen knüpfen die Diskussionen an die sogenannte KIKK-Studie an: Die Untersuchung aus dem Jahr 2007 zeigte für Kinder unter fünf Jahren, die im Nahbereich eines Kernkraftwerks wohnten, ein signifikant erhöhtes Risiko, an Leukämie zu erkranken. In beiden Fällen gibt es für die Ursachen der Erkrankungen keine wissenschaftlich belastbaren Erklärungen.«

Epidemiološke raziskave v ZDA, GB in Švici

Glede na hipotezo, ki jo je postavila študija BfS v zvezi z jedrskimi elektrarnami, je bilo nato izvedenih nekaj podobnih raziskav. Nobena od njih ni potrdila korelacije levkemij z bližino jedrskih elektrarn. Naslednji dve objavi podrobneje pojasnjujeta navedeno ugotovitev:

- Childhood Cancer Incidence in Proximity to Nuclear Power Plants in Illinois, November 2012, A publication of the Illinois Department of Public Health, Division of Epidemiologic Studies, Springfield, Illinois, November 2012

- Nuclear power plants cleared of leukaemia link, Daniel Cressy, Nature (May, 2011),

»Investigation of cancer clusters should turn to non-radiation causes, say British researchers« S pojavom levkemij so se ukvarjali tudi v Švici. Spodnji članek na široko opiše to problematiko:

- Nuclear power plants and childhood leukaemia: lessons from the past and future directions, Claudia E. Kuehni, Ben D. Spycher, Institute of Social and Preventive Medicine (ISPM), University of Bern, Switzerland; Swiss Med Wkly. 2014;144:w13912

Meritve C-14 v okolici NE Krško

Pomanjkljivost študije BfS je med drugim tudi, da ne pozna ali obravnava dejanskih meritev potencialnih kontaminantov, ki naj bi bili hipotetični problem. Najbolj je bil izpostavljen ogljik C-14.

V okolici NEK se že vrsto let izvajajo meritve, ki pokažejo red velikosti koncentracij v naravi oziroma sprememb naravnih koncentracij C-14 zaradi izpustov. Zelo grobo lahko rečemo, da je povečanje v neposredni bližini objektov oziroma ob ograji v povprečju obdobja menjave jedrskega goriva približno za faktor dva od naravnih vrednosti za CO₂, na razdalji večji od enega kilometra pa je redčenje v atmosferi bistveno večje in zato ne more biti pomembnejših odstopanj od naravnih vrednosti C-14. Izpuste CO₂ v zraku lahko tudi natančneje modeliramo z Lagrangeevim »in-cell« modelom in upoštevamo meritve C-14 v ventilacijskih izpustih. Podrobnejše spremljanje izpustov C-14 med menjavo goriva je bilo poročano leta 2008 (Verification of the dispersion model by airborne carbon C-14, Breznik et al.; INIS-A-RC—900 na spletu inis.iaea.org)

V zvezi z meritvami v okolju se redno objavljajo članki in interna poročila mednarodno uveljavljenih strokovnjakov Instituta Rudjer Bošković. Ilustrativno so začetni rezultati prikazani v dveh primerih dostopih na spletu (inis.iaea.org): »Aktivnost 14C u atmosferi i bilju u okolici nuklearne elektrane krško 2006 – 2010«, Ines krajcar Bronić, Bogomil Obelić, et al.; in »Šest godina sustavnog praćenja 14c u atmosferi i bilju u okolici nuklearne elektrane krško (NEK)«.

Poročajo o nekoliko povišanih vrednostih v rastlinah v primeru vzorčenja po menjavi jedrskega goriva glede na referenčno ali običajno vrednost C-14 v ogljiku, ki je do okrog 104 pMC ("percent Modern Carbon"). Po definiciji 100 pMC ustreza 226 Bq/kgC, v primeru CO₂ v zraku pa je naravna aktivnost v

zraku 46 mBq/m³. Samo po menjavi goriva so bile vrednosti v rastlinah ob ograji NE Krško okrog 120 pMC, na razdalji 1 km pa na nivoju 110 pMC. V letu brez menjave goriva so vrednosti C-14 v rastlinah na razdalji 1 km podobne tistim na razdalji okrog 10 km, to je na nivoju 104 pMC.

Izračunane doze po veljavnih znanstvenih predpostavkah v primeru hipotetičnega primera prehranjevanja z veliko količino teh rastlin so zanemarljive. Tudi vdihavanje zraka tekom celega leta ne vpliva na omembe vredno povečanje doze posameznika na ograji NE Krško.

Spremljanje nevezanega in organsko vezanega tritija preko zračne prenosne poti

Koncentracija naravnega tritija v deževnici je približno 1 Bq/l, kar povzroča preko vlage v zraku in vode naravno pristnost tritija v hrani in živih organizmih. Tritij je sestavni del vode (HTO). V zadnjih letih se izpostavlja možnost vpliva organsko vezanega tritija (v uporabi je angleška kratica OBT) na žive organizme. Merilne metode vsekakor omogočajo zelo natančno sledenje tritija v okolju. V letu 2021 je npr. opravil laboratorij IRB Zagreb po naročilu NE Krško občasna posebna vzorčenja jabolk in koruze v neposredni okolici ter določil tudi OBT v tem materialu. Samo v neposredni bližini objekta ob sami ograji je bila izmerjena na enem mestu štirikratna razlika glede na širšo okolico, na drugih mestih pa manj.

V tem primeru se pojavlja razlika glede tritija tik ob objektih zaradi stalne ventilacije prostorov (na izpustni višini okrog 40 m nad tlemi). Vodno paro večina ventilacijskih filtrov prepušča. Z razdaljo razlika v koncentraciji hitro upada, ker se izpust v atmosferi redči. V letnih poročilih o monitoringu okolice tudi navajamo statistične podatke glede disperzijskih koeficientov.

NE Krško mesečno določa dozo zaradi inhalacije H-3 na razdalji 500 m od reaktorja na osnovi stalnega vzorčenja in laboratorijskih meritev, ki jih izvaja Institut IJS, Ljubljana. Letna vrednost interne doze posameznika na tej razdalji je skupaj s vplivom ostalih radionuklidov (tudi C-14) največ 1 ali 2 mikroSv. Pri tem je upoštevana konservativna predpostavka talnega izpusta. To je zanemarljiva vrednost in zato tudi ne moremo govoriti o povečanem tveganju zaradi raka.

Poleg velikega števila meritev H-3 v reki Savi, v vrtinah in črpališčih pitne vode, se izvajajo tudi meritev H-3 v padavinah in usedih, na naslednjih lokacijah:

- Stara vas, kontinuirani mesečni vzorec, zbiran 31 dni, 12 meritev letno,
- Brege, kontinuirani mesečni vzorec, zbiran 31 dni, 12 meritev letno, • Dobova, kontinuirani mesečni vzorec, zbiran 31 dni, 12 meritev letno.

Če se želi oceniti vpliv na zdravje prebivalstva zaradi OBT, izračun pokaže, da je njegov prispevek k dozi po zaužitju npr. okrog sto kilogramov jabolk popolnoma nepomemben. Efektivna doza ali skupni prispevek obeh oblik tritija (nevezanega in vezanega OBT) zaradi pitja vode in uživanja hrane je za lokacijo Brege 0,05 μ Sv (5,0 E-5 mSv), za pitje reke Save pa okrog 0,1 μ Sv (1E-4 mSv), kot je ocenil IJS za leto 2021.

Tritij se ne akumulira oziroma kopiči v živih organizmih (glej članek »An updated review on tritium in the environment«, Eyrolle Frédérique et al., Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), November 2017, Journal of Environmental Radioactivity). Zato ostaja njegova radiotoksičnost v primerjavi z drugimi naravnimi ali značilnimi umetnimi radionuklidi manj pomembna.

Vpliv tritija v primeru težkovodnih (CANDU) reaktorjev, ker ga le-ti proizvajajo bistveno več od lahkovodnih reaktorjev, je mogoče za prebivalstvo bolj pomemben. Tudi v primeru bodočih fuzijskih reaktorjev bi lahko nastopal v večjih količinah oziroma bi lahko vplival na okolico v primeru nezgod.

V5: Konkretnega načrta za trajno odlaganje visokoradioaktivnih odpadkov iz jedrske elektrarne Krško ni - to je treba predložiti. Poleg tega je treba izrabljeno gorivo iz bazena reaktorskega izrabljenega goriva čim hitreje prenesti v varnejše suho skladišče – predstavljeni načrt je prepočasen.

Ministrstvo pojasnjuje, da je v skladu s Pogodbo med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 5/03; v nadaljevanju: Meddržavna pogodba) meddržavna komisija za spremljanje izvajanja te pogodbe in opravljanje drugih nalog v skladu s to pogodbo (v nadaljevanju: meddržavna komisija), dne 14. 7. 2020 potrdila Tretjo revizijo Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov (RAO) ter izrabljenega goriva (IG) iz NEK. Vsaj vsakih pet let se izvajajo periodične revizije omenjenega

Programa z namenom posodobitve referenčnega koncepta odlaganja v skladu z novimi tehničnimi rešitvami in informacijami. Program razgradnje NEK in Program odlaganja RAO in IG iz NEK sta v skladu s 3. in 4. odstavkom 10. člena meddržavne pogodbe ustrezna dokumenta, v katerih se ugotovi ocena potrebnih finančnih sredstev za izvajanje dejavnosti, ki jih programa določata kot potrebne. Sredstva za financiranje stroškov se zagotavljajo z rednimi vplačili v posebna sklada (Sklad NEK v Sloveniji in Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenoga nuklearnog goriva NEK na Hrvaškem) v skladu z odredbami Meddržavne pogodbe. Na osnovi sprejetih programov je Vlada Republike Slovenij določila novo višino prispevka, ki jo je Skladu NEK zavezana plačevati GEN energija. Od meseca septembra 2020 dalje znaša prispevek 0,0048 evra za vsako prevzeto kWh električne energije, in od 1. januarja 2022 je prispevek zvišan na 0,012 evra za vsako prevzeto kWh električne energije, proizvedene v Nuklearni elektrarni Krško. HEP d.o.o. vplača v hrvaški Fond NEK vsako tromesečje 14,25 M€ po uredbi Vlade Republike Hrvaške.

NEK načrtuje premestitev izrabljenih gorivnih elementov iz mokrega v suho skladišče kot ukrep za zmanjšanje tveganja, zato se je pri načrtovanju dinamike premestitve oprl na lastne izkušnje in dinamiko podobnih skladišč ter v prvi vrsti na varnost izvajanja akcij ter visokotehnološko usposobljeno delovno silo, tako da je hitrost premeščanja izrabljenega goriva v suho skladišče pomembna, vendar ne pred drugimi merili, predvsem ne pred merilom varnosti. NEK je dinamiko prilagodil tako, da je le-ta optimalna in meni, da ni prepočasna in da je v skladu z izdanim okoljevarstvenim soglasjem.

Dokončanje suhega skladišča IG je bilo načrtovano in izvedeno konec leta 2022, prestavitev prvih 592 gorivnih elementov iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče pa v prvi polovici leta 2023. Pri načrtovanju terminov predvidenih kampanj premeščanja goriva v suho skladišče so bili upoštevani faktorji tehnične izvedljivosti, sevalne in jedrske varnosti ter ekonomike. Izbrani termini kampanj in število premeščenih gorivnih elementov so bili prepoznani kot optimalni.

NEK bo dinamiko premeščanja izrabljenega goriva iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče tudi v prihodnje sproti preverjal in prilagajal tako, da bodo tveganja v zvezi z gorivom čim manjša.

6. Predstaviti je treba alternativne scenarije z realističnimi podatki o trajnostnih energijah, kot sta veter in sonce, ter možnosti za varčevanje z energijo. Predpostavke v poročilu o vplivih na okolje so zastarele. Poleg tega se očitno daje prednost jedrski tehnologiji, ne da bi se ustrezno spopadli s napredujočo podnebno krizo in s tem povezanimi posledicami: padanje gladine vode in naraščajoče temperature vode v rekah, ki se uporabljajo za hlajenje jedrskih elektrarn, pomenijo, da je treba proizvodnjo jedrskih elektrarn vse pogosteje zmanjševati.

Ministrstvo še dodaja, da osnovi za projekt predstavljata Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije 2021 (NEPN) in Integrirani nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Hrvaške 2020, ki sta bila pripravljena in predložena Evropski komisiji v skladu z Uredbo (EU) 2018/1999 z dne 11. decembra 2018 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepih. Vsi scenariji prihodnje rabe in oskrbe z energijo, opredeljeni v nacionalnih energetskih in podnebnih načrtih, temeljijo na podaljšanju življenjske dobe NEK za uspešno doseganje ciljev energetske in podnebne politike. Analize, opravljene kot podlaga za nacionalne energetske in podnebne načrte, so pokazale, da povečanje rabe obnovljivih virov in nizkoogljčnih virov ter povečanje energetske učinkovitosti ne zadostujeta za doseganje zastavljenih ciljev ob upoštevanju predvidenih potreb po električni energiji in višjih zahtev za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

Študija z naslovom Podaljšanje obratovalne dobe NEK z energetskega, systemskega, ekonomskega in ekološkega vidika, ki sta jo pripravila Elektroinštitut Milan Vidmar in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Zagrebu, je pokazala, da NEK v podaljšani obratovalni dobi ni nadomestljiva. Brez NEK bosta obe državi odvisni od uvoza električne energije, ko in če bo na razpolago. Nacionalni podnebno energetske načrti držav članic EU izkazujejo neto primanjkljaj energije, kar pomeni, da uvoz električne energije ne bo vedno na voljo, v kriznih razmerah pa bo edina alternativa zmanjšanje porabe. Zgoraj omenjeno ni v skladu s prvo razsežnosti energetske unije: »Energetska zanesljivost, solidarnost in zaupanje – diverzifikacija evropskih virov energije in zagotavljanje energetske varnosti s solidarnostjo in sodelovanjem med državami EU«. Obratovanje NEK do leta 2043 predstavlja izhodišče na poti k razogljičenju in dolgoročni energetski neodvisnosti. Kratkoročnega ohranjanja energetske varnosti obeh držav brez obratovanja NEK ni mogoče zagotavljati. Zaradi načrtovanega povečanja elektrifikacije

prometa (uporabe električnih vozil), elektrifikacije ogrevanja (uporabe toplotnih črpalk) in elektrifikacije ter opuščanja fosilnih goriv v ostalih sektorjih, bosta obe državi potrebovali vse večji delež stabilne energije v obliki električne energije. Po ocenah se bo primanjkljaj električne energije v Sloveniji še povečeval (Slovenija je že več let uvoznik električne energije v obsegu ca. 20 % porabe). Do leta 2030 bo v Sloveniji tudi ob predvidenem obratovanju NEK primanjkovalo minimalno 1 TWh/letno električne energije, kljub upoštevanju razvoja tehnologije, bistveno bolj učinkovite rabe električne energije ter intenzivnega uvajanja novih obnovljivih virov energije (OVE). Zaradi tega postopno zmanjševanje rabe fosilnih goriv še posebej poudarja vlogo jedrske energije, ki omogoča sezonsko stabilen nizkoogljiven vir energije. Trenuten razvoj in njegove projekcije ne izkazujejo zadostnega tehnološkega preboja, ki bi omogočal nadomeščanje sedanjih zmogljivosti proizvodnje električne energije z energijo iz OVE, ob doseganju današnjih in prihodnjih nujnih kriterijev zanesljivosti, varnosti, okoljskih vplivov in ekonomske učinkovitosti. Ohranjanje prostorskih danosti in ohranjanje naravnih ter drugih vrednot otežuje realizacijo novih OVE, ki bi v naslednjih 20 letih lahko nadomestili NEK. Na podlagi analiziranih scenarijev in občutljivostnih analiz energijskih bilanc ter zahtevane moči se podaljšanje obratovalne dobe NEK izkazuje kot tehnično, okoljsko in ekonomsko najugodnejša rešitev. Dogajanja v zadnjih mesecih, ki jih zaznamuje strma rast cen energentov in električne energije dodatno potrjujejo nujnost ohranjanja proizvodnje v NEK, saj je to garancija cenovno sprejemljive in zadostne oskrbe gospodarstva s prepotrebno elektriko. Brez podaljšanja obratovalne dobe NEK Republika Slovenija in Republika Hrvaška ne izpolnjujeta več izhodišč omenjenih strategij in zavez, ob hkratni ogroženosti stabilnosti in zanesljivosti delovanja EES, ki ima lahko za posledico tudi upočasnitev na poti k podnebni nevtralnosti. Prekomerno segrevanje reke Save se preprečuje z izvedbo raznih postopkov, med katerimi je kombinirani sistem hlajenja oz. vklop hladilnih stolpov. NEK je v letu 2008 dogradila hladilne kapacitete z izgradnjo tretjega bloka hladilnih stolpov, katerih skupna hladilna zmogljivost doseže 627,8 MW. Z nadgradnjo hladilnih stolpov v letu 2008 so povečali hladilno zmogljivost za 36 %. S tem se zmanjša verjetnost situacij, v katerih bi morala elektrarna zmanjšati moč zaradi možnega preseganja 3 °C. PVO ima v poglavju 5.6.1 podano oceno števila dni, v katerih bi lahko prišlo do potrebe zmanjšanja moči elektrarne. Verjetnost tovrstnih dogodkov je izjemno majhna, zato niso potrebni dodatni ukrepi (tabela 123), saj od nadgradnje hladilnih stolpov leta 2008 še nikoli ni bilo potrebno zmanjšati moči elektrarne. Hladilni stolpi lahko razpršijo 49,5 % celotne odpadne toplote elektrarne, kar pomeni, da obstaja velika rezervna zmogljivost za odvajanje toplote. Med leti 2010 in 2020 je v točki popolnega premešanja povprečna temperatura Save dnevno le redko presegla 27 °C (štirikrat v juliju 2015, enkrat v avgustu 2017 in štirikrat v avgustu 2018), nikoli pa ni presegla 28 °C. Predvideni trend višanja povprečne temperature v poletnem času je za območje spodnje Save 0,3-0,4 °C na desetletje (Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Sintezno poročilo – prvi del. ARSO, november 2018). Glede na meritve v študiji Energetski objekti ob in na reki Savi. Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij – revizija A (IBE, april 2020) ima akumulacija HE Brežice dodaten hladilni učinek na vodo.

Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o presoji vplivov na okolje. Espoo konvencija zahteva oceno možnih alternativ predlagani dejavnosti, Direktiva PVO pa zahteva oceno razumnih alternativ. Možne, torej razumne alternative, morajo biti sposobne zadovoljivo doseči cilje predlaganega projekta in morajo biti izvedljive tudi v smislu tehničnih, ekonomskih, političnih in drugih relevantnih meril. Realizacija alternativ mora biti realna v času odločanja o projektu. Izgradnja elektrarne ali elektrarn (vključno z OVE in kombinacijo različnih virov), ki bi nadomestila proizvodnjo NEK, v tekočem obdobju ni realna. Poleg tega UNECE Priporočila dobre prakse o uporabi Konvencije za dejavnosti, povezane z jedrsko energijo, Espoo konvencija razlaga, da so alternativni načini proizvodnje energije nacionalna vprašanja pogodbenice in so zato ustrezneje obravnavani na politični in strateški ravni, kot je obravnavano v Celovitem nacionalnem energetskem in podnebnem načrtu.

Zaključki študije Tehnične Univerze na Dunaju pri svoji napovedi možnosti bodočega energetskega izkoriščanja obnovljivih virov upoštevajo naravne danosti, kot je npr. sončno obsevanje in prisotnost vetra v Sloveniji in na Hrvaškem. Žal pa ne upoštevajo nobenih drugih, prav tako pomembnih dejavnikov za preživetje človeške in tudi ostalih vrst na našem planetu v luči podnebnih sprememb.

Nova strategija EU za biotsko raznovrstnost 2030 od držav članic EU zahteva, da dodatno okrepijo svoja prizadevanja za ohranjanje biotske raznovrstnosti in do leta 2030 zaščitijo 30 % njenega kopnega

in morja, od tega bo moralo biti 10 % strogo zaščiteneh. Globalni okvir za biotsko raznovrstnost CBD po letu 2020 bo imel podoben cilj pokritosti. To pomeni, da bo v naslednjem desetletju treba razširiti omrežje v EU, na kopnem za približno 4 % in na morju za 19 %.

Republika Slovenija in Republika Hrvaška sta v evropskem merilu državi z nadpovprečnim odstotkom površine in številom zavarovanih območij in območij Natura 2000. V Sloveniji je 2260 zavarovanih območij, ki pokrivajo 40,4 % kopne površine države in 2,48 % morja. Na Hrvaškem je 1192 zavarovanih območij, ki pokrivajo 38,02 % kopnega ozemlja države in 9,28 % morja. Za primerjavo 1584 zavarovanih območij v Avstriji pokriva površino 28,06 % državnega ozemlja, kar je približno povprečje v članicah EU (25,9 % zavarovanega kopnega in 11,1 % morja).

Vendar ministrstvo poudarja, da se ne glede na podaljšanje življenjske dobe v Sloveniji izvajajo vzporedno tudi aktivnosti za dvig deleža obnovljivih virov energije.

Slovenija in Avstrija sta se dogovorili za izvedbo tehničnih konzultacij in predstavitev javnosti. Avstrija je podala tehnične pripombe in vprašanja oziroma priporočila, ki jih je ministrstvo posredovalo v izjasnitev NEK. Ta je v dopisu št. ING.DOV-199.22 (dokument št. 35409-282/2020-2550-72) z dne 17. 5. 2020 pripravil odgovore v nemškem jeziku.

1 Postopek in alternative

1.1 Predhodna priporočila

PP1: Priporočamo, da iz presoje vplivov na okolje ne izključite preučitve alternativnih rešitev namesto podaljšanja obratovalne dobe.

Ministrstvo pojasnjuje, da okvir za projekte določata Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije 2021 (NEPN) in Integrirani nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Hrvaške 2020, ki sta bila pripravljena in predložena Evropski komisiji v skladu z Uredbo (EU) 2018/1999 z dne 11. decembra 2018 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepih. Vsi scenariji prihodnje rabe in oskrbe z energijo, opredeljeni v nacionalnih energetskih in podnebnih načrtih, temeljijo na podaljšanju življenjske dobe NEK za uspešno doseganje ciljev energetske in podnebne politike. Analize, opravljene kot podlaga za nacionalne energetske in podnebne načrte, so pokazale, da povečanje rabe obnovljivih virov in nizkoogljičnih virov ter povečanje energetske učinkovitosti ne zadostujeta za doseganje zastavljenih ciljev ob upoštevanju predvidenih potreb po električni energiji in višjih zahtev za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

Študija z naslovom Podaljšanje obratovalne dobe NEK z energetskega, systemskega, ekonomskega in ekološkega vidika, ki sta jo pripravila Elektroinštitut Milan Vidmar in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Zagrebu, je pokazala, da NEK v podaljšani obratovalni dobi ni nadomestljiva. Brez NEK bosta obe državi odvisni od uvoza električne energije, ko in če bo na razpolago. Nacionalni podnebno energetske načrti držav članic EU izkazujejo neto primanjkljaj energije, kar pomeni, da uvoz električne energije ne bo vedno na voljo, v kriznih razmerah pa bo edina alternativa zmanjšanje porabe. Zgoraj omenjeno ni v skladu s prvo razsežnostjo energetske unije: »Energetska zanesljivost, solidarnost in zaupanje – diverzifikacija evropskih virov energije in zagotavljanje energetske varnosti s solidarnostjo in sodelovanjem med državami EU«. Obratovanje NEK do leta 2043 predstavlja izhodišče na poti k razogljičenju in dolgoročni energetski neodvisnosti. Kratkoročnega ohranjanja energetske varnosti obeh držav brez obratovanja NEK ni mogoče zagotavljati. Še resneje je v primeru prihodnje rabe energije, saj se električna energija upošteva kot prevladujoča oblika energije v gospodarstvu (industrija, promet, storitve) in v večini rabe energije prebivalstva. Zaradi tega postopno zmanjševanje rabe fosilnih goriv še posebej poudarja vlogo jedrske energije, ki omogoča sezonsko stabilen nizkoogljičen vir energije. Trenuten razvoj in njegove projekcije ne izkazujejo zadostnega tehnološkega preboja, ki bi omogočal nadomeščanje sedanjih zmogljivosti proizvodnje električne energije z energijo iz obnovljivih virov energije (OVE), ob doseganju današnjih in prihodnjih nujnih kriterijev zanesljivosti, varnosti, okoljskih vplivov in ekonomske učinkovitosti. Ohranjanje prostorskih danosti in ohranjanje naravnih ter drugih vrednot otežuje realizacijo novih OVE, ki bi v naslednjih 20 letih lahko nadomestili NEK. Na podlagi analiziranih scenarijev in občutljivostnih analiz energijskih bilanc ter zahtevane moči se podaljšanje

obratovalne dobe NEK izkazuje kot tehnično, okoljsko in ekonomsko najugodnejša rešitev. Dogajanja v zadnjih mesecih, ki jih zaznamuje strma rast cen energentov in električne energije dodatno potrjuje nujnost ohranjanja proizvodnje v NEK, saj je to garancija cenovno sprejemljive in zadostne oskrbe gospodarstva s prepotrebno elektriko. Brez podaljšanja obratovalne dobe NEK Republika Slovenija in Republika Hrvaška ne izpolnjujeta več izhodišč omenjenih strategij in zavez, ob hkratni ogroženosti stabilnosti in zanesljivosti delovanja elektroenergetskega sistema (EES), ki ima lahko za posledico tudi upočasnitev na poti k podnebni nevtralnosti.

Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o presoji vplivov na okolje. Espoo konvencija zahteva oceno možnih alternativ predlagani dejavnosti, EIA Direktiva pa zahteva oceno razumnih alternativ. Možne, torej razumne alternative, morajo biti sposobne zadovoljivo doseči cilje predlaganega projekta in morajo biti izvedljive tudi v smislu tehničnih, ekonomskih, političnih in drugih relevantnih meril. Realizacija alternativ mora biti realna v času odločanja o projektu. Izgradnja elektrarne ali elektrarn (vključno z OVE in kombinacijo različnih virov), ki bi nadomestila proizvodnjo NEK, v tekočem obdobju ni realna. Poleg tega UNECE Priporočila dobre prakse o uporabi Konvencije za dejavnosti, povezane z jedrsko energijo, Espoo konvencija razlaga, da so alternativni načini proizvodnje energije nacionalna vprašanja pogodbenice in so zato ustrezneje obravnavani na politični in strateški ravni, kot je obravnavano v Celovitem nacionalnem energetskem in podnebnem načrtu.

2. Izrabljeno gorivo in radioaktivni odpadki

Vprašanja (v nadaljevanju okrajšava V)

V1: Kdaj bo suho skladišče za začasno skladiščenje izrabljenega goriva pripravljeno za obratovanje?

Ministrstvo odgovarja, da je objekt za suho skladiščenje izrabljenega goriva v gradnji do konca leta 2022, prestavitev prvih 592 gorivnih elementov iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče pa v prvi polovici 2023.

V2: Ali je predvideno, da se metoda KBS-3 uporablja kljub problematičnim ugotovitvam o koroziji bakra? Kaj nameravate storiti glede problema korozije bakra?

Ministrstvo na podlagi preučitve odgovorov NEK pojasnjuje, da se bodo v zvezi s švedsko tehnologijo za odlaganje KBS-3 spremljale raziskave in razvoj različnih konceptov in tehnologij globokega geološkega odlaganja, razpoložljive možnosti pa bodo ocenjene v luči znanstvenega napredka, preden bo sprejeta končna odločitev o konceptu odlaganja. Izbrana bo licencirana, najsodobnejša rešitev, kot je bila v primeru suhega skladišča izrabljenega goriva, kjer je bila izbrana preverjena tehnologija HOLTEC.

V3: Ali je Slovenija zainteresirana za regionalno/večnacionalno odlagališča? Če da, za katere vrste radioaktivnih odpadkov? Katere dejavnosti se izvajajo v zvezi s tem?

Ministrstvo odgovarja, da Resolucija o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016–2025 (ReNPRRO16-25, Uradni list RS, št. 31/16) predvideva tudi možnost dogovarjanja za večnacionalno ali regionalno odlagališče za izrabljeno gorivo in visokoradioaktivne odpadke, vendar je referenčni scenarij izgradnja lastnega odlagališča v primernih trdnih kamninah. Slovenija je članica delovne skupine European Repository Development Organisation, ki združuje skupino držav Evropske unije, da preučijo model za razvoj skupnih rešitev članic v enem ali več skupnih geoloških odlagališč v Evropi. Nizko in srednjeradioaktivni odpadki (NSRAO) bodo odloženi na odlagališču NSRAO na lokaciji Vrbina, Krško.

V4: Kdaj bo sprejeta opredelitev za ali proti predelavi izrabljenega goriva?

Ministrstvo pojasnjuje, da mora NEK skladno z Resolucijo o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016–2025 (ReNPRRO16-25, Uradni list RS, št. 31/16) ter tretjo revizijo Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva NEK do

leta 2025 analizirati možnost predelave izrabljenega goriva.

V5: Katerim tujim izvajalcem se pošiljajo nizko- in srednjeradioaktivni odpadki v pripravo? Ali prevozne poti vodijo skozi Avstrijo?

Ministrstvo na podlagi opredelitve NEK odgovarja: Vsa do sedaj izvedena obdelava oziroma predelava NSRAO je bila izvedena na Švedskem pri nekdanjem podjetju Studsvik, ki se je preimenoval v Cyclife. Do sedaj je bilo izvedenih osem kampanj sežiga gorljivih radioaktivnih odpadkov in dve kampanji taljenja kovinskih radioaktivnih odpadkov. Prevozne poti so potekale po cestah tudi preko Avstrije, v skladu s pravili, ki veljajo za prevoz radioaktivnih odpadkov, in po pridobitvi vseh potrebnih dovoljenj, ki so zahtevana v pravilnikih in z evropskimi direktivami ter sporazumi, kot je Evropski sporazum o mednarodnem prevozu nevarnih snovi po cesti (angleško: European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR)).

V6: Kakšno je stanje glede dovoljenja in gradnje Odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov Vrbina?

Ministrstvo pojasnjuje, da je v septembru 2021 Agencija za radioaktivne odpadke (ARAO) pridobila okoljevarstveno soglasje za odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov v Vrbini. ARAO je v postopku objave razpisa za gradnjo odlagališča, ker v prvem objavljenem razpisu prispele ponudbe niso izpolnjevale v razpisu predpisanih pogojev.

V7: Kdaj bo skladišče Odlagališče NSRAO Vrbina začelo obratovati?

Ministrstvo ugotavlja, da rok pričetka obratovanja odlagališča NSRAO ni predmet tega konkretnega postopka, vendar vseeno pojasnjuje, da je že izdano gradbeno dovoljenje, natančen rok pričetka obratovanja pa še ni določen.

V8: Kako bodo NSRAO začasno skladiščeni, če Odlagališče Vrbina ne bo moglo začeti obratovati leta 2023?

Ministrstvo odgovarja, da v kolikor odlagališče Vrbina ne bo moglo začeti obratovati leta 2023, se bodo radioaktivni odpadki še vedno kontrolirano skladiščili v namenskem skladišču NSRAO v NEK. V teku je dokončanje premikanja opreme za izvajanje meritev (gamaspektroskopija, tehtanje, manipulacijska oprema,...) in superkompaktorja iz skladišča, kar bo sprostilo dodatne skladiščne kapacitete v obstoječi stavbi. Dodatno se pripravljajo študije, ki bodo obravnavale tudi možnost predelave, obdelave in kondicioniranja paketov radioaktivnih odpadkov pri zunanjih izvajalcih v tujini, kjer bi se pripravili končni odlagalni zabojniki za direktno odlaganje v odlagališče oz. dolgoročno skladiščenje v Republiki Sloveniji in Republiki Hrvaški.

V9: Kakšno je stanje glede hrvaškega Centra za ravnanje z radioaktivnimi odpadki Čerkezovac?

Ministrstvo na podlagi proučitve opredelitev NEK odgovarja, da je v teku izvedba Projekta ustanovitve Centra za ravnanje z radioaktivnimi odpadki Čerkezovac, ki jo sestavljajo naslednje aktivnosti: terenska raziskovalna dela na lokaciji Centra, ničelne meritve radioaktivnosti, varnostna študija in poročila, projektna dokumentacija ter presoja vplivov na okolje za pridobitev lokacijskega in gradbenega dovoljenja.

V10: Ali so predvidene alternative, če Hrvaška ne bi mogla prevzeti polovice radioaktivnih odpadkov, kot je to predvideno, npr. če tamkajšnje skladišče ne bo pravočasno dokončano?

Ministrstvo na podlagi opredelitev NEK odgovarja, da bo Republika Hrvaška prevzela polovico radioaktivnih odpadkov v skladu z zahtevo Pogodbe med Vlado RS in Vlado RH o ureditvi statusnih in

drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v NEK, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (Uradni list RS, št. 23/03), v obdobju 2023 do 2025. Če Center za ravnanje z radioaktivnimi odpadki Čerkezovac na Hrvaškem ne bo mogel začeti obratovati leta 2023, se bodo radioaktivni odpadki še vedno kontrolirano skladiščili v namenskem skladišču NSRAO v NEK.

Predhodna priporočila

PP2: Da bi zmanjšali tveganje, povezano z lokacijo NEK, bi bilo treba izrabljeno gorivo, ki se je dovolj ohladilo, čim prej premestiti v suho skladišče.

Ministrstvo odgovarja, da NEK načrtuje premestitev izrabljenih gorivnih elementov iz mokrega v suho skladišče kot ukrep za zmanjšanje tveganja, zato se je pri načrtovanju dinamike premestitve oprl na lastne izkušnje in dinamiko podobnih skladišč ter v prvi vrsti varnosti izvajanja akcij ter visokotehnološko usposobljeni delovni sili, tako da je hitrost premeščanja izrabljenega goriva v suho skladišče pomembna, vendar ne pred drugimi merili. NEK je dinamiko prilagodil tako, da je le-ta optimalna.

Pri načrtovanju terminov predvidenih kampanj premeščanja goriva v suho skladišče so bili upoštevani faktorji tehnične izvedljivosti, sevalne in jedrske varnosti ter ekonomike. Izbrani termini kampanj in število premeščenih gorivnih elementov so bili prepoznani kot optimalni. NEK bo dinamiko premeščanja izrabljenega goriva iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče tudi v prihodnje sproti preverjal in prilagajal tako, da bodo tveganja v zvezi z gorivom čim manjša.

Dolgoročno obratovanje reaktorja tega tipa

V11: Kakšni so trenutni rezultati glede nastanka krhkosti reaktorske tlačne posode v NEK (temperatura prehoda v krhki lom RTNDT, varnostna analiza glede krhkega loma)?

Na podlagi proučitve stališča NEK ministrstvo pojasnjuje, da trenutno znaša maksimalna temperatura prehoda v krhki lom (označena kot ARTNDT) 78,3°C za 60-letno obratovalno dobo. Ta temperatura se nanaša na notranjo stran reaktorske posode in velja za osnovni material reaktorske posode.

Odpornost proti krhkemu lomu je v jedrskih elektrarnah, ki so regulirane z določili 10CFR50, zagotovljena s t.i. tlačno-temperaturno omejitveno krivuljo (p-T limiting curve) in zgornjo raztržno energijo (Charpy Test Upper-Shelf Energy) materiala reaktorske posode. Tlačno-temperaturna omejitvena krivulja predstavlja temperaturno in tlačno območje, v katerem je dovoljeno obratovanje in je določena na podlagi ARTNDT in maksimalnega nevtronskega fluensa (n/cm²) hitrih nevtronov v skladu z določili 10CFR50 Appendix G. V tem smislu zagotavlja obratovanje znotraj tlačno-temperaturne omejitvene krivulje odpornost reaktorske posode proti krhkemu lomu. Zaradi tega je tlačno-temperaturna omejitvena krivulja del Tehničnih Specifikacij NEK. Drugi način zagotavljanja odpornosti proti krhkemu lomu je z zadostno zgornjo raztržno energijo materiala. To je energija, ki je potrebna za raztrganje etalonov materiala pri testu Charpy. Minimalna vrednost te energije je določena z 10CFR50 Appendix G in znaša 68 J na koncu obratovalne dobe. Za NEK znaša zgornja raztržna energija minimalno 83,8 J za 60-letno obratovalno dobo.

V12: Kdaj bodo referenčne ravni WENRA 2020 v celoti uvedene v slovenske predpise? Kdaj bo preverjeno, ali NEK izpolnjuje zahteve referenčnih ravni WENRA 2020?

Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSV) je v postopku dopolnitve predpisov za usklajevanje zakonodaje z nedavnimi posodobitvami ključnih mednarodnih standardov IAEA in zahtevami WENRA. Dopolnitev predpisov bo vključevala WENRA 2020 in bo pripravljena do konca leta 2022 ter sprejeta v 2023. Skladnost NEK z referenčnimi varnostnimi ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020 se preverja v 3. občasnem varnostnem pregledu, ki se trenutno izvaja. Po predhodnih rezultatih neodvisnega pregleda je NEK v skladu z referenčnimi varnostnimi ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020. Če bi bilo ugotovljeno odstopanje, bi se uvedli popravni ukrepi za njihovo odpravo.

V13: Ali program upravljanja staranja za NEK že vsebuje zahteve glede tehnološke zastarelости?

Ministrstvo odgovarja, da je v NEK je vzpostavljen proces proaktivnega spremljanja tehnološke zastarelости. Spremljanje zastarelости poteka preko posebnega orodja, ki spremlja dobavlјivost delov s strani vseh proizvajalcev. V primeru identifikacije zastarele opreme so na mestu aktivnosti, s katerimi lahko komponente obnovimo, zamenjamo (s podobnimi), naredimo dodatne poizvedbe glede stanja zalog na drugih elektrarnah, oz. celoten sistem tudi preko modifikacijskega sistema zamenjamo. Proces spremljanja zastarele opreme (obsolescence) je opisan v Programu spremljanja tehnološke zastarelости NEK (NEK Technological Obsolescence Program), ki je sestavni del programa dolgoročnega obratovanja (NEK Long Term Operation Program).

Namen programa in postopka je definirati (proaktivno) izvajanje ter spremljanje procesov z namenom, da se zastarelост (obsolescence) opreme, pomembne za varno in nemoteno delovanje elektrarne, ustrezno prepozna in izdela prednostni seznam. Preko prepoznavne se določi način rešitve s kratkoročnimi oziroma dolgoročnimi akcijami, izdela akcijski načrt, izvede odobrena rešitev ter zaključi z ažuriranjem podatkov v bazi podatkov NEK za vzdrževanje konfiguracijske kontrole (eBS) in aplikaciji POMS (Proactive Obsolescence Management System). Vsa oprema, povezana s staranjem, je del MECL (Master Equipment Component List - seznam inštalirane opreme in komponent). Ta seznam opreme z zahtevanimi atributi se periodično izvozi v POMS. POMS aplikacija se nato uporablja za preverjanje razpoložljivosti delov in ustvarja poročila o težavah z zastarelostjo opreme. Ta izvoz podatkov iz MECL in uvoz v POMS se izvaja rutinsko. Proces prepoznavanja zastarelости opreme nam omogoča, da prepoznamo in rešimo probleme s to opremo, preden jo bo treba vgraditi ob njeni odpovedi (proaktiven proces).

V14: Kako daleč je izvajanje nacionalnega akcijskega načrta za tematski strokovni pregled (Topical Peer Review) glede upravljanja staranja? Ali je uskladitev in morebitna prilagoditev programa upravljanja staranja zahtevam varnostnega standarda IAEA SSG 48 že zaključena?

Ministrstvo pojasnjuje, da je status izvedbe akcijskega plana je natančno opisan v Poročilu URSJV »ENSREG 1st Topical Peer Review Updated National Action Plan on the Krško NPP Ageing Management Program«, Maj 2021. Izvajanje akcijskega načrta TPR spremlja Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV).

Program staranja NEK je pripravljen v skladu z ameriško zakonodajo 10 CFR 54. NEK je v okviru 5 letnega periodičnega pregleda programa staranja posodobila programe, uskladila vse GALL programe in dodatno preverila IGALL, ter po potrebi dopolnila obstoječe programe staranja.

Program staranja NEK je bil temeljito pregledan glede na IAEA SSG 48 (Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants) v okviru Pre-SALTO misije v NEK. Akcijski plan tega pregleda je bil potrjen in je v izvajanju.

Ponovno je program staranja NEK pregledan še v okviru Občasnega varnostnega pregleda v skladu z IAEA SSG 25 (Periodic Safety Review). Pregled je v izvedbi in ne pričakuje se priporočila visoke ravni pomembnosti za jedrsko varnost.

V15: Ali je bilo že opravljeno preverjanje funkcionalnosti kablov pri obremenitvah, ki preseгаajo projektne obremenitve (DEC-B), kot to predvideva nacionalni akcijski načrt glede obvladovanja staranja? Ali so bili potrebni ukrepi? Ali so bili takšni ukrepi že izvedeni?

Ministrstvo odgovarja, da je funkcionalnost kablov za izven-projektne pogoje (DEC-B pogoje) bila preverjana v sklopu kvalifikacij na okoljske pogoje (kvalifikacijski program). Kabli, ki morajo biti operabilni v oz. po DECB nezgodnem dogodku, so kvalificirani na predmetne lokalne pogoje. Sama kvalifikacijska testiranja opreme (kamor sodijo tudi kabli) vključujejo tudi simulacijo staranja opreme. Sistemi (oprema), ki morajo delovati v primeru DEC-B pogojev, so bili vgrajeni oz. modificirani nedavno kot posledica varnostne nadgradnje. Posledično so tudi DEC-B klasificirani kabli novi.

Poleg izvedbe preverjanja kvalifikacij kablov se izvaja tudi stalen nadzor staranja kablov v smislu preverjanja stanja izolacije kablov in s tem potrjevanja preostale življenjske dobe. Kvalifikacijski program

in program za nadzor staranja kablov zahtevata izvedbo korektivnih akcij v primeru zaznave kakršnihkoli odstopanj.

Vsi naštetih ukrepi zagotavljajo funkcionalnost DEC-B klasificiranih kablov do konca kvalificirane življenjske dobe vključno z DEC-B nezgodo.

V16: Ali so rezultati tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3) v celoti ali delno že na voljo? Če so, kakšni so ti rezultati?

Ministrstvo odgovarja, da rezultati tretjega občasnega varnostnega pregleda še niso na voljo, saj je trenutno v teku in bo končan leta 2023 s odobritvijo načrta izvedbe ukrepov s strani Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost. Kar pomeni da bode izdelana celovita ocena varnosti, ki na podlagi strokovne metode ovrednoti vse pozitivne in negativne ugotovitve ter njihov skupni učinek na varnost. Celovita ocena varnosti se izvaja na podlagi slovenske jedrske zakonodaje in IAEA SSG-25. URSJV ocenjuje in pregleduje poročila o pregledu posamezne vsebine (safety factor), celovito presojo (global assessment) in načrt izvedbe ukrepov, ter daje priporočila katera se morajo upoštevati. Načrt izvedbe ukrepov mora obsegati podrobni opis vseh ukrepov ter roke za vsak ukrep posebej. V skladu s slovensko zakonodajo je treba čim prej odpraviti morebitna odstopanja ugotovljena med občasnim varnostnim pregledom, upoštevajoč njihovo pomembnost za jedrsko varnost. Odstopanja, ki bi lahko ogrozila jedrsko varnost objekta, morajo biti nemudoma odpravljena. Preliminarni rezultati, ki jih trenutno ocenjuje URSJV, so pokazali, da večjih varnostnih odstopanj in negativnih ugotovitev ki bi zahtevali takojšnje ukrepanje ni. Ugotovljena odstopanja so povezana predvsem z izboljšanjem postopkov in programov in niso neposredno povezani z jedrsko varnostjo. Uspešno izveden PSR predstavlja pogoj za podaljšanje obratovanja za deset let.

V okviru bilateralnega sporazuma med Republiko Slovenijo in Republiko Avstrijo bo status PSR3 predstavljen na rednih letnih sestankih na katerih se izmenjujejo informacije na področju jedrske in sevalne varnosti.

V17: Ali so rezultati drugega tematskega strokovnega pregleda (Topical Peer Review) v skladu z 8.e členom Direktive 2014/87/EURATOM o požarni varnosti za NEK že na voljo?

Nacionalno poročilo še ni na voljo, saj je proces drugega tematskega strokovnega pregleda (Topical Peer Review II - TPR II) v fazi priprave. Osnutki dokumentov, povezanih s postopkom TPR II, so na voljo za pripombe zainteresiranih strani, vključno z javnostjo (<https://www.ensreg.eu/tpr-2-publicengagement>). Po javnem posvetovanju bodo revidirane končne različice osnutkov dokumentov predložene v odobritev Skupine evropskih regulatorjev za jedrsko varnost (ENSREG) junija 2022. Nato se bo začela naslednja faza TPR II, izdelava nacionalnih poročil, ki bo izvedena v obdobju 2022. – 2023. Kot v prvem tematskem strokovnem pregledu, po zaključenem primerjalnem pregledu in izoblikovanih generičnih in specifičnih ugotovitvah bo pripravljen akcijski načrt ki bo posredovan na ENSREG. V akcijskem načrtu bo definiran obseg in časovni okvir izvedbe potrebnih izboljšav in akcij, ki bodo bile prepoznane med procesom TPR. Kot v prvem pregledu bodo upoštevane vse ugotovitve TPR. Poročanje na ENSREG o stanju izvajanja akcij iz akcijskega načrta TPR bo potekalo v skladu z zastavljenimi roki.

V18: Ali lahko pojasnite priporočila in predloge pre-SALTO misije iz oktobra 2021 ter njihovo realizacijo?

Ministrstvo, na podlagi opredelitev NEK odgovarja, da je namen mednarodnih misij, da zunanji pregledovalci predlagajo izboljšave procesov. Ta priporočila podajo v obliki »recommendation« oz. »suggestions«. Elektrarna nato izdelava akcijski plan izvedbe priporočil. Vsaka misija predlaga izboljšave, ker je strmenje k odličnosti proces, ki je vedno v izvajanju. Izboljšave, ki izhajajo iz pre-SALTO misije, so v teku, spremljanje teh pa izvaja Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost, ki je tudi izdajatelj obratovalnega dovoljenja NEK.

NEK je na osnovi rezultatov pregleda misije pre-SALTO pripravila izvedbeni akcijski plan z upoštevanjem vseh priporočil in predlogov. Akcijski plan definira za vsako priporočilo in predlog

natančen izvedbeni plan z nosilci in roki. Akcijski plan je pripravljen skladno z področji IAEA pregleda, in sicer:

- Področje A (Organizacija upravljanja staranjem in aktivnosti dolgoročnega obratovanja) (ang. Area A (Organization of Ageing Management and LTO Activities))
- Področje B (Določanje obsega, programi elektrarne in program korektivnih ukrepov) (ang. Area B (Scope Setting, Plant Programmes and Corrective Action Programme))
- Področje C (Upravljanje staranjem mehanskih struktur, sistemov in komponent) (ang. Area C (Ageing Management of Mechanical SSCs))
- Področje D (Upravljanje staranjem električnih, instrumentacijskih in regulacijskih struktur, sistemov in komponent) (ang. Area D (Ageing Management of Electrical and I&C SSCs))
- Področje E (Upravljanje staranjem gradbenih struktur, sistemov in komponent) (ang. Area E (Ageing Management of Civil SSCs))
- Področje F (Človeški viri, kompetence in upravljanje znanja za dolgoročno obratovanje) (ang. Area F (Human Resources, Competence and Knowledge Management for LTO))

Predmetni akcijski plan je poleg tega vključen v akcijski plan tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3), ki bo potrdil izvedbo.

Večji del akcij se nanaša na manjše prilagoditve/dopolnitve NEK programov in postopkov z dopolnitvami oz. izboljšavami programov staranja in kvalifikacijskih programov, kot tudi priporočili za izboljšave na področju upravljanja s kadri, kompetencami in znanji.

NEK bo imela misijo SALTO v letih 2024, 2025. To bo omogočilo, da SALTO misija pregleda izvajanje akcijskega načrta pre-SALTO in PSR3, in poda nove ugotovitve v delovanju elektrarne.

Vse ugotovitve pre-SALTO in izdelani akcijski načrt iz teh ugotovitev so vneseni v PSR3 Varnostni faktor 4 – Staranje. To je del postopka PSR3 in pregleda regulatorja v skladu z jedrsko zakonodajo.

V19: Kateri ročni posegi so potrebni za zagon sistemov v stavbi BB2 in koliko časa je za to potrebno?

Ministrstvo odgovarja, da se novozgrajeni sistemi lahko po potrebi zaženejo ročno iz glavne komandne sobe z vzpostavitevjo otočnega napajanja iz MD#3 zbiralke (zagon DG#3), zagonom črpalk in vzpostavitevjo pretočnih poti v času, ki je ocenjen kot krajši od 5 minut.

V20: Na kakšni podlagi (procesi, predpostavke) je bila ocenjena potreba po vodi oz. količina vode v stavbi BB2 in kateri procesi so s tem zajeti? Za koliko časa je mogoče zagotoviti hlajenje sredice v sili? Kako poteka ponovno polnjenje rezervoarja za vodo? Kolikšna količina vode na uro je potrebna za hlajenje sredice reaktorja v primeru delujočega primarnega kroga?

Ministrstvo odgovarja, da je v Razširjenih projektnih pogojih (angl. Design Extension Conditions – DEC) predpostavljeno, da hladilo iz projektnih rezervoarjev (RWST - Refueling Water Storage Tank in 2 x CST - Condensate Storage Tank) ni na voljo.

V primeru nezgode z izgubo hladila (LOCA) količina hladila v rezervoarju alternativnega varnostnega vbrizgavanja (ASI – Alternative Safety Injection) zagotavlja zadosten nivo v zbiralniku zadrževalnega hrama po končani injekcijski fazi, kar omogoča dolgoročno odvajanje zaostale toplote z ARHR sistemom v recirkulacijskem načinu obratovanja. ASI rezervoar ima konzervativno dodatno okoli 30 % rezervo hladila. Dopolnjevanje ASI rezervoarja je možno iz podzemnega vodnjaka s kapaciteto cca. 30 m³/h. Boriranje dodatnega hladila je zagotovljeno.

Količina vode v rezervoarju alternativnega sistema za polnjenje uparjalnikov (AAF - Alternative Auxiliary Feedwater) zagotavlja približno 3 dnevno (80 ur) ohlajanje elektrarne preko sekundarnega kroga. Dopolnjevanje AAF rezervoarja je možno iz podzemnega vodnjaka s kapaciteto cca. 30 m³/h. S tem je zagotovljeno dolgoročno odvajanje zaostale toplote.

V21: Kako je bilo pri povezovanju novih sistemov z obstoječimi zagotovljeno, da se funkcije v primeru potrebe lahko izvajajo? Ali za vse te konstrukcije, sisteme in komponente (SSC), na katere to povezovanje vpliva, obstaja konservativna analiza, iz katere izhaja, da lahko prenesejo obremenitve, ki ustrezajo potresni obremenitvi PGA = 0,56 g? Ali je analiza v skladu s smernicami WENRA (2020c)?

Ministrstvo pojasnjuje, da so se novi sistemi na obstoječe spajali na način, da je bila v vsakem trenutku zagotovljena polna funkcionalnost vsaj ene proge redundantnih varnostnih sistemov. Za vse obstoječe konstrukcije, sisteme in komponente, na katere so vezani novi sistemi, so bile narejene potresne ranljivostne analize, v obsegu katerih je bilo dokazano, da ti sistemi prenesejo potresne obremenitve pri omenjeni vrednosti PGA (0,56 g) z visoko stopnjo konservativnosti. Kapaciteta HCLPF je določena skladno s smernicami WENRA.

Vrednost PGA 0,56 g predstavlja srednjo vrednost PGA z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). V okviru stresnih testov leta 2011 je bilo dokazano, da se zaradi varnostnih faktorjev, ki so bili upoštevani pri projektiranju, NEK lahko varno ustavi in vzdržuje dolgoročno ohlajanje v primeru potresa z maksimalnim pospeškom tal na površju večjem od 0,56 g.

Analize potresne nevarnosti in potresnega odziva NEK se ponavljajo in se bodo tudi naprej periodično ponavljale in nadgrajevale skozi celotno obratovalno dobo NEK v skladu s slovensko zakonodajo ter mednarodnimi smernicami in standardi s tega področja. Takšne analize so osnova za neprestano preverjanje, zagotavljanje in dokazovanje izredno visoke potresne in jedrske varnosti originalne zasnove NEK.

V22: Ali so analize glede prisotnosti vodika na nepričakovanih mestih zaključene? Kakšen je rezultat? Ali so načrtovani nadaljnji ukrepi? Če da, kakšen je časovni načrt za njihovo izvajanje?

Ministrstvo odgovarja, da so analize glede prisotnosti vodika zaključene in so izdelane kot osnova za Program nadgradnje varnosti (PNV). Vse potrebne modifikacije so bile izvedene v sklopu PN: vgradnja pasivnih avtokatalitskih peči za uravnavanje vodika v zadrževalnem hramu (PARs), alternativno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo (nov pršilni sistem, sistem za hlajenje bazena z mobilnim toplotnim izmenjevalcem in loputa za tlačno razbremenitev zgradbe za izrabljeno gorivo). Opravljene analize in elaborat eksplozijske ogroženosti so pokazale, da ni potrebno izvesti nobenih dodatnih ukrepov, razen prej omenjenih.

V23: Največ koliko časa lahko filtrski sistem odvajanja zraka iz zadrževalnega hrama deluje in pri tem ohrani svojo funkcijo?

Ministrstvo na podlagi tehničnih pojasnil NEK pojasnjuje, da je v dizajnu pasivnega filtrskega sistema (PCFVS - Passive containment filtering vent system) upoštevana maksimalna možna masa fisijskih cepitvenih produktov, torej PCFVS zagotavlja dolgoročno filtriranje.

PCFVS sistem je konservativno zasnovan v skladu s funkcionalnimi zahtevami, ki določajo velikost aerosolnih in jodnih filtrov ter zahtevano količino adsorpcijskega materiala. Zahtevani projektni parametri so: volumenski pretok, razpadna toplota, masa aerosola, zahtevana učinkovitost zadržanja. Sistem s časom ne bo izgubil funkcije, saj je integralna masa aerosola/joda konstantna, zadržanje filtrov pa je zasnovano na podlagi največjega masnega pretoka in največje mase produktov cepitve. Če je torej potrebno, da sistem deluje dlje časa, se skupna masa produkta cepitve ne bo spremenila, poleg tega pa bo razpadla. Število ciklov odpiranja ni omejeno. Na podlagi analizirane nesreče naj bi PCFVS deloval 7 dni, tudi do 30 dni, odvisno od ukrepov za ublažitev nesreče.

V24: Po navedbah URSJV (2020) lahko na novo nameščen pršilni sistem okoli bazena za izrabljeno gorivo odvaja tudi preostalo toploto izrabljenega goriva v primeru večjega puščanja iz bazena. Največ kolikšno je lahko puščanje, da bi lahko uspešno nadomestili izgubo vode?

Ministrstvo odgovarja, da novo vgrajeni pršilni sistem omogoča hlajenje gorivnih elementov v SFP bazenu tudi v primeru, če bi ta bil popolnoma prazen – brez vode. Sistem je projektiran tako, da pršenje pokriva vse gorilne elemente, ki so vloženi v SFP in s tem zagotavlja ustrezen odvod zaostale toplote. Prav tako je konfiguracija omenjenega sistema popolnoma neodvisna od ostalih aktivnih sistemov znotraj NEK.

V25: Koliko oseb obratovalne posadke in koliko časa je potrebno za priključitev mobilnega izmenjevalnika toplote na bazen za izrabljeno gorivo (SFP), na zbiralnik zadrževalnega hrama ali na hladilni sistem reaktorja?

Ministrstvo odgovarja, da je za priključitev mobilnega izmenjevalca za hlajenje SFP so potrebne tri (3) osebe, ki pripravijo sistem za obratovanje v času 3 ur. Za vzpostavitev fiksnega izmenjevalca za hlajenje zbiralnika zadrževalnega hrama ali primarnega sistema so potrebne tri (3) osebe, ki pripravijo sistem za obratovanje v času 1 ure.

V26: Koliko oseb obratovalne posadke in koliko časa je potrebno za priključitev mobilnega DG?

Ministrstvo v zvezi z vprašanjem odgovarja, da je za vzpostavitev 2 MW mobilnega dizel agregata potrebna ena (1) oseba, ki pripravi sistem za obratovanje v času pol ure (30min).

V27: Kakšna je nacionalna strategija za ravnanje z velikimi količinami kontaminirane vode po večji nezgodi in med njo?

Ministrstvo odgovarja, da v primeru izrednega dogodka NEK obvladuje zbiranje, zadrževanje, recirkuliranje in hlajenje kontaminiranih voda. To nam zagotavljajo tako projektni sistemi elektrarne, kot tudi sistemi nadgradnje z uporabo postopkov, ki se validirajo skozi program usposabljanja in preizkusijo v posameznih urjenjih ter vajah (dejanska uporaba opreme). Velike količine kontaminiranih voda niso pričakovane. Vsa voda se bo nabrala v zadrževalnem hramu in sčasoma v pomožni zgradbi. Državni načrt ravno zaradi zgoraj zapisanega nima eksplicitne obligacije, temveč je izražena skozi več poglavij dolgoročne oskrbe oz. pomoči (specialna vozila civilne zaščite, vojske, gasilcev,...itd.).

V28: V kolikšni meri so bili mednarodni dokumenti (IAEA, WENRA) zavezujoče uporabljeni pri podaljšanju obratovalne dobe?

Slovenska zakonodaja je zavezujoča za podaljšanje življenjske dobe. Varnostni standardi IAEA in varnostne referenčne ravni WENRA, ki so bili implementirani v slovensko zakonodajo, so zavezujoči. Ocena skladnosti NEK z veljavnimi mednarodnimi varnostnimi standardi in zahtevami se izvaja v občasnih varnostnih pregledih.

V29: Ali je bila izvedena sistematična ocena projektnih odstopanj NEK od veljavnih mednarodnih varnostnih standardov in zahtev?

Ministrstvo odgovarja, da NEK periodično izvaja pregled mednarodnih zahtev in skladnost NEK projekta s tem zahtevami, za skladnost pa skrbi Uprava za jedrsko varnost. Ugotovitve in pregledi so dokumentirani v ustreznih dokumentih in so posredovani na URSJV. Poleg tega, kot dopolnilno orodje stalnemu preverjanju varnosti, se vsakih 10 let izvaja občasni varnostni pregled, v skladu z slovensko zakonodajo in IAEA SSG-25. V občasnem varnostnem pregledu se izvaja sistematični pregled projekta NEK z ciljem, da se v procesu ocenjevanja potrdi ustreznost objekta in njegove dokumentacije glede na trenutne podlage obratovalnega dovoljenja objekta ter slovenske in mednarodne standarde, zahteve in prakse. Tretji občasni varnostni pregled je trenutno v teku in bo končan leta 2023.

V30: Katere tehnično možne izboljšave za izpolnitev sodobnih varnostnih zahtev se za NEK v okviru podaljšanja obratovalne dobe niso šteje za "razumno izvedljive"?

Ministrstvo odgovarja, da je bil Program nadgradnje varnosti NEK opredeljen na podlagi načela obrambe v globino ter učinkovitosti in pomena izboljšav pri zmanjševanju skupne pogostnosti poškodb sredice in frekvence kategorij izpustov. Začetni program nadgradnje varnosti je bil revidiran in spremenjene so bile naslednje izboljšave, saj naslednje začetne rešitve niso šteje za "razumno izvedljive":

- Vbrizgavanje hladilne tekočine v tesnila primarnih črpalk se nadomesti z vgradnjo visokotemperaturnih tesnil primarnih črpalk.
- Namesto alternativnega ponora toplote je zagotovljeno 30-dnevno hlajenje reaktorja preko uparjalnikov – vbrizgavanje hladilne tekočine iz dodatnega rezervoarja, ki ga je možno polniti iz podzemnih vodnjakov.
- Poleg že načrtovane alternativne črpalke za dolgoročno odvajanje zaostale toplote je vgrajen tudi pripadajoči toplotni izmenjevalnik (prvotno je bila načrtovana uporaba mobilnega toplotnega izmenjevalnika).

Revizijo Programa nadgradnje varnosti je potrdila Uprava RS za jedrsko varnost.

Na osnovi determinističnih in verjetnostnih analiz, so bile ugotovljene najučinkovitejše nadgradnje za izboljšanje jedrske varnosti. Uporabljene so bile preverjene rešitve, ker nismo želeli instalirati nepreizkušenih variant.

Visokotemperaturna tesnila imajo visoko zanesljivost primerljivo z alternativno rešitvijo hladilnega vbrizgavanja v tesnila primarnih črpalk.

Alternativni UHS ni bil sprejemljiv z vidika seizmičnega tveganja. Zato je bila bolj sprejemljiva varianta z izgradnjo seizmično projektirane utrjene zgradbe z ločenima seizmično stabilnima rezervoarjema za primarno in sekundarno vbrizgavanje.

Izvedene rešitve so nudile najvišjo stopnjo varnosti tudi v primeru seizmičnih dogodkov in omogočile realizacijo varnosti elektrarne, ki je primerljiva z novimi elektrarnami.

Predhodna priporočila

PP3: Priporočamo, da se izvedejo vse tehnično razpoložljive varnostne izboljšave za preprečevanje nezgod.

Ministrstvo odgovarja, da je NEK izvedla poglobljeno analizo izven projektnih nesreč in pripravila Program nadgradnje varnosti na podlagi nacionalnega akcijskega načrta v okviru EU stresnih testov. Program nadgradnje varnosti obsega številne izboljšave in dodatne sisteme za obvladovanje izven projektnih nesreč. Bistvene nadgradnje so bile izvedene na področjih potresne varnosti, zaščite pred poplavami, blažitve posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih razmer ali izgube zunanjega izmeničnega napajanja in drugo (PVO poglavje 2.8).

PP4: Priporočamo, da se vse zahteve referenčne ravni WENRA 2020 izpolnijo v okviru tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR 3). V primeru odstopanj bi bilo treba pojasniti razloge.

Ministrstvo odgovarja, da se skladnost NEK z referenčnimi varnostnimi ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020 preverja v 3. občasnem varnostnem pregledu, ki se trenutno izvaja. Po predhodnih rezultatih neodvisnega pregleda je NEK v skladu z referenčnimi varnostni ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020.

PP5: Priporočamo, da se zagotovijo naslednje dodatne informacije:

c) Podrobni opisi varnostnih sistemov, vključno s podatki o zahtevah, ki veljajo za pomembne sisteme in komponente, relevantne za varnost. Poleg tega pa še podroben opis ukrepov, sprejetih za obvladovanje težkih nezgod oz. za ublažitev njihovih posledic.

d) Razumljiva predstavitev in skupna ocena vseh odstopanj od trenutnega priznanega stanja znanosti in tehnike. Ta predstavitev naj vključuje:

- vsa odstopanja od današnjih zahtev glede redundance, raznovrstnosti in neodvisnosti varnostnih ravni;
- nepopolnost uporabljene podatkovne podlage in dokumentacije sistemov;
- predstavitev vseh varnostnotehničnih ocen oz. vseh določitev parametrov z osebnimi presojami ("engineering judgement");
- odstopanja od priznanega stanja znanosti in tehnologije glede uporabljenih analiznih metod, tehničnih ocen in računskih postopkov;
- razpoložljive varnostne rezerve za posamezne komponente, pomembne za varnost (zlasti za

reaktorske tlačne posode), in njihove spremembe zaradi staranja v primerjavi z začetnim stanjem.

Ministrstvo odgovarja, da zahtevane dodatne informacije presegajo obseg presoje vplivov na okolje. Takšni podatki so vključeni v varnostno poročilo NEK in drugo dokumentacijo, ki jo redno pregleduje in odobri Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost, rezultati pa so bili vključeni v presojo vplivov na okolje, kjer je Uprava za jedrsko varnost sodelovala s svojim mnenjem. Zahtevane informacije vključujejo tudi občutljive podatke, ki jih ni mogoče razkriti.

Analiza nezgod (DBA in BDBA)

V31: Katera so sproščanja radioaktivnih snovi (source terms) pri izvenprojektnih nezgodah za kategorije izpustov RC6, RC7A, RC7B, RC8A in RC8B, izračunanih na ravni PSA 2? Kakšne tozadevne verjetnosti so bile ugotovljene?

Ministrstvo ugotavlja, da so bile zahtevane frekvence vseh kategorij izpustov, izračunane po NUREG-1935 in IAEA EPR-NPP (Actions to Protect The Public in an Emergency Due to Severe Conditions at a Light Water Reactor IAEA, 2013) zaradi vseh notranjih in zunanjih začetnih dogodkov, ki izhajajo iz analize PSA nivo 2.

Reprezentativni scenarij težke nesreče, ki se uporablja v presoji vplivov na okolje za izračun radiološkega vpliva na okolje, je izdelan neodvisno od NEK izračuna PSA s strani zunanjih neodvisnih pooblaščenih organizacij, vendar upošteva rezultate NEK PSA. Začetni dogodek za reprezentativni scenarij je izguba vsega izmeničnega napajanja (SBO) s puščanjem RCS in brez blažitev v prvih 24 urah. Upošteva se projektno puščanje zadrževalnega hrama v okolje in sproščanje skozi sistem PCFV po pasivnem aktiviranju. Blaženje nesreče je predpostavljeno po 24 urah, z uporabo kvalificiranih varnostnih sistemov DEC.

NEK je implementiral Program Nadgradnje Varnosti, ki izpolnjuje zahteve WENRA SRL (2014 in 2020) in IAEA – SSR 2/1, Rev.1. S to varnostno nadgradnjo so praktično odpravljeni veliki izpusti, z instalacijo PCFVS in PAR je dosežena dodatna zaščita tlačne pregrade zadrževalnega hrama in z vgradnjo sistemov DEC-A (ASI, AAF, ARHR) so se posledično zmanjšale sekvence, ki vodijo mimo pregrad zadrževalnega hrama.

Kategorija RC6 predstavlja zgodnjo okvaro zadrževalnega hrama in ima pogostost 4,89 E-9 na leto. Kategorija RC7A predstavlja okvaro izolacije zadrževalnega hrama brez interakcije taline z betonom (MCCI) in ima pogostost 7,02 E-10 na leto. Kategorija RC7B predstavlja odpoved izolacije zadrževalnega hrama z interakcijo taline z betonom (MCCI) in ima pogostost 8,60 E-10 na leto. Kategorija RC8A predstavlja prečiščen obvod zadrževalnega hrama in ima pogostost 1,0 E-7 na leto. Kategorija RC8B predstavlja neprečiščen obvod zadrževalnega hrama in ima pogostost 2,93 E-8 na leto.

Poleg zgoraj navedenega, v skladu z GL NRC št. 88-20, Appendix 2, sekvence, ki povzročijo obvod zadrževalnega hrama s pogostostjo 1 E-7 na leto ali so manjše od 5 % vseh izpustov, niso predmet izračuna radioloških posledic. Zato se pri izračunu radiološkega vpliva na okolje ne upoštevajo.

Uporabljena je reprezentativna nesreča, ki predstavlja ovojnico radioloških izpustov za vse druge izpustne kategorije:

- Kategorija RC2 (brez okvare zadrževalnega hrama), s pogostostjo 3,4 E-6 na leto, obravnava projektno puščanje zadrževalnega hrama. Radiološki vir znotraj zadrževalnega hrama je enak ali nižji od reprezentativne nesreče, in izpusti iz zadrževalnega hrama so manjši.
- Kategorija RC4 (penetracija betonskega temelja) s pogostostjo 6,79 E-7 na leto nima neposrednega izpusta v ozračje.
- Kategorije izpustov RCV3A, RCV3B in RCV5A, s pogostostmi 1,03 E-7, 1,72 E-6, 2,52 E-6 na leto, so filtrirani izpusti iz zadrževalnega hrama (ZH) z nižjim ali enakim izpustom iz ZH, kot reprezentativna nesreča.

Ob upoštevanju vsega zgoraj omenjenega, reprezentativna nesreča predstavlja ovojnico radioloških izpustov za vsak dogodek izpusta iz elektrarne, ki ga povzročajo notranji ali zunanji začetni dogodki, s pogostostjo izpustne kategorije 1 E-6 na leto ali več. Pogostnosti omenjenih kategorij izpustov so bile

izračunane v skladu z NUREG-1935 in IAEA EPR-NPP, kot je zahtevano za načrtovanje ukrepov v okolju.

Časovno odvisni radiološki viri (source terms), ki so uporabljeni v NEK PSA Level 2 in analizi radiološkega vpliva na okolje, so lastniški in jih ni mogoče distribuirati.

Rezultati NEK PSA analiz so objavljeni v posodobljenem slovenskem akcijskem načrtu po Fukušimi (Update of the Slovenian Post-Fukushima Action Plan – December 2021) – december 2021 in to poročilo je na voljo.

V32: Kakšna je tehnična utemeljitev za izvenprojektno nezgodo, ki je izbrana za izračun možnih čezmejnih vplivov? Ali se šteje, da ta nezgoda pokriva tudi padec letala?

Ministrstvo odgovarja, da je bila izbira reprezentativne nesreče v poročilu o vplivih na okolje opravljena na podlagi varnostnega poročila NEK, verjetnostnih varnostnih analiz in mednarodno priznanih standardov jedrske varnosti, kar je v skladu z industrijsko in regulativno prakso. Obrazložitev izbire reprezentativne nesreče je podana v poročilu o vplivih na okolje, poglavje 6.4. Izbrana nesreča BDBA, z zelo konzervativnim (skoraj neverjetnim) scenarijem, zajema vse druge nesreče glede čezmejnih vplivov. Pojasnilo je podano tudi v odgovoru na vprašanje 31. Ker zaradi letalske nesreče ni pričakovati izgube celovitosti dvojnega zadrževalnega hrama, kar je bilo pokazano v analizi o vplivih letalske nesreče na NEK in generičnih analizah za tak tip zadrževalnega hrama, izvedenih s strani US NRC v sklopu priprave zahteve B.5.b. Izbrana reprezentativna nesreča v vseh drugih vidikih zajema tudi letalsko nesrečo.

NEK je pripravil analizo o vplivih letalske nesreče na elektrarno, pripravila akcijski načrt in izvedel različne varnostne izboljšave na podlagi zahtev NEI 06-12 B.5.b Phase 2&3 Submittal Guideline, Rev.2 oziroma US NRC zahtevo B.5.b, ki je bila izdana leta 2002 (iz naslova napada na WTC v ZDA 11. 9. 2001 in priprave jedrskih elektrarn na tak dogodek.). Izredni varnostni pregled ENSREG stresni testi so pokazali, da je elektrarna dobro zasnovana in zgrajena ter z dodatno opremo za obvladovanje težkih nesreč, ki je na voljo na lokaciji elektrarne, dobro pripravljena tudi na takšne dogodke. NEK ima redundantne varnostne sisteme, ki so med seboj fizično ločeni. V okviru programa nadgradnje varnosti je NEK vgradil dodatne varnostne sisteme znotraj dveh bunkerskih objektov (utrjenih varnostnih zgradb), ki sta fizično ločena in ustrezno odmaknjena od glavnega otoka elektrarne, kjer je reaktor lociran v zadrževalnem prostoru z dvojno lupino. S tem je zagotovljena varna zaustavitev elektrarne tudi v primeru trčenja večjega komercialnega letala v NEK. Zaradi svoje občutljive narave glede fizičnega varovanja NEK so varnostne analize in podatki o varovanju pred letalsko nesrečo zaupni.

V33: Kako naj bi se preprečila pretalitev temeljev zaradi nezgode s taljenjem sredice? Kakšna je izračunana verjetnost za tak potek (kategorija izpusta RC4)?

Ministrstvo podaja naslednje pojasnilo: Preprečitev pretalitve temelja zadrževalnega hrama v NEK je zagotovljena z »wet cavity« dizajnom, kjer se v področje pod reaktorjem dovaja hladilna voda, ki preprečuje interakcijo med talino in betonom (MCCI). Enak dizajn imajo tudi nekatere nove elektrarne projektirane brez »core catcher«-jev (npr. Westinghouse AP1000 ali Korejska APR1400). Projektne smernice za takšne elektrarne, kot je APR1400 zahtevajo najmanjšo debelino betona med reaktorsko votlino in jekleno membrano (containment liner) vsaj 3 ft (0,914 m). V NEK je debelina betona, merjeno navpično pod reaktorsko posodo 7,46 m.

V sklopu Programa nadgradnje varnosti (PNV) se je vgradila dodatna linija, ki služi za poplavljanje zadrževalnega hrama in področja pod reaktorjem. Pravočasna poplavitve reaktorske votline bi preprečila zlom reaktorske posode (strategija »in-vessel retention« - zunanje ohlajevanje raztaljene sredice v posodi), ali pa preprečila interakcijo med talino in betonom (MCCI) v primeru zloma reaktorske posode in izlitja taline v votlino.

Ob začetnem ohlajenju / strjevanju taline (debris quench), kar je z veliko verjetnostjo zagotovljeno z dizajnom votline in omenjeno PNV-modifikacijo, ključna funkcija za dolgoročno preprečitev pretalitve temelja je zagotovitev prisotnosti vode v votlini iz zunanjih virov (to je, preprečiti, da se votlina naknadno izsuši (dry-out)). To pa je zagotovljeno, poleg sistemov iz originalnega dizajna (RHR – Residual Heat

Removal System, SI – Safety Injection ter CI – Containment Spray System), s številnimi dodatnimi možnostmi vgrajenimi v sklopu PNV, kot so ARHR – Alternative Residual Heat Removal System, ASI – Alternative Safety Injection (z lastnim tankom), različne možnosti kombiniranja črpalk / poti pretoka CI s RHR in ARHR, ter možnostmi, ki izhajajo tudi z uporabo mobilne opreme v skladu s SAMG (Severe Accident Management Guidelines).

Utemeljena na zgoraj opisanemu je verjetnost za takšen MCCI dogodek, ki bi lahko povzročil pretalitev temelja (izpustna kategorija RC4), izračunana kot $6,79E-07$ / leto. Do pretalitve bi lahko prišlo v cca 15 dneh.

Ker pa ima NEK že vrst let v uporabi zgoraj omenjene SAMG-e, ki predvidevajo v takšnem primeru kompletno poplavitve zadrževalnega hrama in ker NEK po izvedbi PNV razpolaga z omenjenimi dodatnimi izvori vode, ki so v posebni bunkerski zgradbi, je verjetnost za pretalitev temelja zadrževalnega hrama še bistveno nižja in je dejansko izredno majhna.

NEK ima ti. »large dry containment«, kar pomeni veliko prostega volumna, zato tudi zelo malo verjetne parne eksplozije (verjetnost ocenjena na $1E-9$ na leto), oziroma tlačni udarni val, ki bi nastal ob tem (izlitju taline v vodo pod reaktorsko posodo), ne more ogroziti integritete zadrževalnega hrama. Ti zaključki izhajajo tako iz generičnih analiz v ZDA za tak tip zadrževalnega hrama, kot iz NEK specifičnih analiz.

V34: Ali je bil v postopku PVO analiziran padec reprezentativnega komercialnega potniškega letala in reprezentativnega vojaškega letala?

Ministrstvo ugotavlja, da je NEK je pripravil analizo o vplivih letalske nesreče na elektrarno (reprezentativnega komercialnega potniškega letala in reprezentativnega vojaškega letala), pripravila akcijski načrt in izvedla različne varnostne izboljšave na podlagi zahtev NEI 06-12 B.5.b Phase 2&3 Submittal Guideline, Rev.2 oziroma US NRC zahtevo B.5.b , ki je bila izdana leta 2002 (iz naslova napada na WTC v ZDA 11. 9. 2001 in priprave jedrskih elektrarn na tak dogodek.).

Izredni varnostni pregled ENSREG stresni testi so pokazali, da je elektrarna dobro zasnovana in zgrajena ter z dodatno opremo za obvladovanje težkih nesreč, ki je na voljo na lokaciji elektrarne, dobro pripravljena tudi na takšne dogodke. NEK ima redundantne varnostne sisteme, ki so med seboj fizično ločeni. V okviru programa nadgradnje varnosti je NEK vgradil dodatne varnostne sisteme znotraj dveh bunkerskih objektov (utrjenih varnostnih zgradb), ki sta fizično ločena in ustrezno odmaknjena od glavnega otoka elektrarne, kjer je reaktor lociran v zadrževalnem prostoru z dvojno lupino. S tem je zagotovljena varna zaustavitev elektrarne tudi v primeru trčenja večjega komercialnega letala v NEK. Zaradi svoje občutljive narave glede fizičnega varovanja NEK so varnostne analize in podatki o varovanju pred letalsko nesrečo zaupni.

NEK prvotno ni bil projektirana za padec letala. Ta pomanjkljivost je bila zaznana v širši skupnosti elektrarn in v ZDA so bile opravljene naknadne študije in eksperimenti, s katerimi so potrdili ustreznost projekta jedrskih elektrarn.

NEK ima dvojen zadrževalni hram. Sestavljen je iz zunanje železo-betonske zaščitne zgradbe, in iz ločene, odmaknjene notranjega jeklenega tlačne posode. Debelina armirano-betonskega plašča je 76 cm. Vmesni prostor, razdalja med betonskim plaščem in jekleno tlačno posodo znaša 163 cm. Debelina stene jeklene tlačne posode znaša 38 mm.

Generične študije, primarno v ZDA, so analizirale vojaška letala F4 in F15 na različnih debelinah betona, različnih armaturah in z različnimi hitrostmi. Analizirane in testirane so bile hitrosti za F4 med 150 in 250 m/s, debeline betona do 160 cm. S testi je bilo ugotovljeno, da pri hitrosti 215 m/s, globina kraterja v betonu okoli 21 cm. Z različnimi metodami so bile izračunane tudi sile in porazdelitve mase pri takšnem udaru.

Analitične raziskave udara letala F15 so temeljile na matematičnih modelih končnih elementov. Zajemale so hitrosti od 112 do 190 m/s. Z metodo končnih elementov je ugotovljena plastična deformacija zidu in lokalni preboj. Zaključeno je, da so potrebne nadaljnje raziskave numeričnih metod. Ugotovimo lahko, da bi pri udaru vojaškega letala lahko pričakovali pršenje betonske strukture v vmesni prostor. Pred betonskimi izstrelki iz notranjosti železo-betonskega plašča pa bi učinkovito zaščito predstavljal notranji jekleni plašč debeline 38 mm, ki je odmaknjen od železobetonskega plašča 163 cm.

Dodatno so bile izvedene študije udara letala Boeing 767-400 z 23,980 galoni goriva in s hitrostjo 350 milj/uro. Ugotovitve kažejo, da so jedrske elektrarne dovolj robustne, ter da ščitijo jedrsko gorivo pred vplivi udara take vrste letal.

NEK je opravil študija tveganja zaradi letalske nesreče še pred izvedbo varnostne posodobitve elektrarne. Upoštevano je uničenje opreme zaradi udara letala in zaradi požara, ki bi nastal ob razlitju goriva iz letala. Primeri upoštevanih letal so: velika komercialna letala, letala generalne aviacije (Pilatus PC-9xx, L-410) ter različna vojaška letala (C-130, C-5, F-18). Ugotovljeno je bilo, da je tveganje za poškodbo sredice okoli 2E-07/leto. Po varnostni posodobitvi, kjer so upoštevana navodila iz B.5.b, vsi novi sistemi so v ločenih, oddaljenih utrjenih zgradbah, ter je zaradi tega tveganje za poškodbo sredice zaradi letal še znižano.

Za suho skladišče je bila opravljena analiza za primer letala F4 in Boeing 747-400ER. Količine goriva so orientacijsko za F4 - 1994 US gal (1660 imp gal; 7550 l) notranji rezervoar, in 3335 US gal (2777 imp gal; 12620 l) in 2x 370 US gal (310 imp gal; 1400 l) zunanji rezervoar na krilih. Pri Boeingu je upoštevana količina goriva do 63705 US gal (241150 L) kerozina, kot nazivna vrednost v specifikacijah. Analizirane hitrosti so bile za F4 215 m/s in Boeing 747-400ER 100m/s, v skladu z dostopnimi podatki, ki so podani v generičnih dokumentih takšnih analiz. Potrjeno je, da se pri udaru takšnega letala ne povzroči radioaktivnega izpusta shranjenega izrabljenega jedrskega goriva iz zabojnika v okolico.

V35: Ali je bila izvedena analiza DEC-B za opredelitev razumno izvedljivih ukrepov za ublažitev posledic znatnih poškodb goriva ali pogojev, ki bi lahko povzročili zgodnje ali velike radioaktivne izpuste, če takšne poškodbe ali razmere niso bile z visoko stopnjo zanesljivosti opredeljene kot izredno malo verjetne?

Da, izvedene so bile deterministične in verjetnostne analize, dokumentirane v tehničnem poročilu NEK ESD-TR-09/11 NPP KRŠKO Analyses of Potential Safety Improvements. Kot razumno izvedljiv ukrep za ublažitev posledic znatnih poškodb goriva oz. preprečitev velikih izpustov je bilo predlagano, da se instalira pasivni filtrski sistem zadrževalnega hrama (PCFVS) in vgradi pasivne avtokatalitične sežigne peči (PARs). Preostale posledice so opredeljene kot izredno malo verjetne.

V36: Ali so za projektne nezgode (DBA), izvenprojektne nezgode (DEC) brez znatne poškodbe sredice (DEC-A) in s taljenjem sredice (DEC-B) v slovenskih predpisih določene ciljne vrednosti za verjetnost? Kakšne so ustrezne vrednosti za NEK?

Ministrstvo pojasnjuje, da za NEK velja zahteva, da je skupna verjetnost za talitev sredice med obratovanjem pri moči manjša od 10^{-4} na leto in verjetnost za velik nenadzorovani izpust radioaktivnih snovi iz elektrarne med obratovanjem pri moči manjša od $5 \cdot 10^{-6}$ na leto.

V37: Ali je bila v okviru aktualnih varnostnih analiz že izvedena obravnava notranjih dogodkov v skladu z WENRA RL SV?

Ministrstvo odgovarja, da je NEK izvedel pregled notranjih nevarnosti, ki je pokazal, da so bile vse notranje nevarnosti ustrezno upoštewane v analizah in postopkih NEK. Skladnost NEK z referenčnimi varnostnimi ravnmi WENRA za obstoječe reaktorje 2020 se preverja v 3. občasnem varnostnem pregledu, ki se trenutno izvaja. Po predhodnih rezultatih neodvisnega pregleda je NEK v skladu z referenčnimi varnostni ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020, vključno z notranjimi dogodki (tema SV).

Predhodna priporočila

PP6: Priporočamo, da se varnostni cilji WENRA za nove jedrske elektrarne uporabijo za opredelitev razumno izvedljivih varnostnih izboljšav v NEK. Tudi če je verjetnost scenarija nezgode zelo majhna, bi bilo treba izvesti vse dodatne, razumno izvedljive varnostne izboljšave za zmanjšanje tveganj. Priporočamo, da se pri tem pristopu uporablja koncept praktične izključitve za nezgode z zgodnjimi ali velikimi izpusti.

Ministrstvo pojasnjuje, da je NEK že izvedel poglobljeno analizo izven projektnih nesreč in pripravil Program nadgradnje varnosti na podlagi nacionalnega akcijskega načrta v okviru EU stresnih testov. Program varnostne nadgradnje obsega številne izboljšave in dodatne sisteme za obvladovanje izven projektnih nesreč. Bistvene nadgradnje so bile izvedene na področjih potresne varnosti, zaščite pred poplavami, blažitve posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih razmer ali izgube zunanje izmeničnega napajanja in drugo (PVO poglavje 2.8).

PP7: Priporočamo, da se zagotovijo naslednje informacije o analizah nezgod in rezultatih PSA 2, da bi lahko prepričljivo ocenili, ali je Avstrija potencialno ogrožena:

- pogostost velikih (zgodnjih) izpustov (L(E)RF),
- delež nezgod s taljenjem sredice, ki povzročijo odpoved zadrževalnega hrama,
- seznam izvenprojektnih nezgod (BDBA) in z njimi povezanih sproščanj radioaktivnih snovi (source terms).

Ministrstvo odgovarja, da je Poglavlje 6.4 Čezmejni vplivi v primeru izrednega dogodka – nesreče, vsebuje pričakovane radiološke posledice za Avstrijo v primeru nesreče in metodologijo, ki je privedla do tega rezultata.

Takšni podatki so vključeni v varnostno poročilo NEK in drugo dokumentacijo, ki jo redno pregleduje in odobri Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost.

Nesreče zaradi zunanjih dogodkov

V38: Ali so bile pri preverjanju nevarnosti za dano lokacijo upoštewane in ocenjene tudi kombinacije nevarnosti?

NEK je upošteval in ocenjeval vse kombinacije nevarnosti, kot je razloženo v dokumentu WENRA RHWG Guidance Document Issue T: Natural Hazards – Head document in v skladu s pojasnili v WENRA Guidance Document Issue T: Natural Hazards, 21 April, 2015, ki so bile predstavljene kot lekcija, pridobljena iz nesreče TEPCO Fukushima Dai-Ichi.

Kombinacije zunanjih dogodkov, obravnavane v zadnjem PSR, so: potres in požar, potres in zunanja poplava, potres in ekstremna suša ter ekstremne kombinacije dolgotrajnih zunanjih dogodkov.

Skladnost NEK z referenčnimi varnostnimi ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020 in tudi z navodili Guidance Document, Issue TU: External Hazards, Head Document, 10 January 2020 (s prilogami o zunanjih poplavah, o ekstremnih vremenskih razmerah, o potresnih dogodkih) se preverja v 3. občasnem varnostnem pregledu, ki se trenutno izvaja. Po predhodnih rezultatih neodvisnega pregleda je NEK v skladu z referenčnimi varnostni ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020.

V39: Ali so bili za vse zunanje vplive na to lokacijo opredeljeni projektni dogodki (design basis events) in vse možne kombinacije nevarnosti z verjetnostjo pojavljanja, ki znaša največ 10-4/leto?

Da, v programu nadgradnje varnosti so upoštewane zunanje nevarnosti, navedene v WENRA SRL, s povratno dobo vsaj 10000 let. Preverjene so tudi vse relevantne kombinacije dogodkov.

Za nekatera področja elektrarne uporabljamo kompenzacijske in blažilne ukrepe. S postopkom je v zimskem času predviden reden obhod elektrarne. V primeru ekstremnega sneženja ali ekstremnih nizkih temperature je potrebno izvajati na določenih manjših mestih izvajati čiščenje snega in v primeru ekstremno nizkih temperatur toplotno recirkulacijo v določenih rezervoarjih.

V40: Ali za vse konstrukcije, sisteme in komponente (SSC), relevantne za varnost, obstajajo konservativne analize, iz katerih izhaja, da lahko prenesejo obremenitve, ki ustrezajo potresni obremenitvi PGA = 0,56 g (na prostem)? Kako je bila takšna analiza varnosti izvedena? Ali je analiza v skladu s smernicami WENRA (WENRA 2020c, TU5.1, str. 16-17)?

Za vse konstrukcije, sisteme in komponente, na katere so vezani novi sistemi, so bile narejene potresne ranljivostne analize, v obsegu katerih je bilo dokazano, da ti sistemi prenesejo potresne obremenitve pri omenjeni vrednosti PGA (0,56 g) z visoko stopnjo konservativnosti. Kapaciteta v smislu HCLPF PGA je določena skladno s smernicami WENRA. Metodologija za določitev HCLPF PGA za SSC temelji na metodologiji EPRI.

Vrednost PGA 0,56 g predstavlja srednjo vrednost PGA z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). V okviru stresnih testov leta 2011 je bilo dokazano, da se zaradi varnostnih faktorjev, ki so bili upoštevani pri projektiranju, NEK lahko varno ustavi in vzdržuje dolgoročno ohlajanje v primeru potresa z maksimalnim pospeškom tal na površju večjem od 0,56 g.

Analize potresne nevarnosti in potresnega odziva NEK se ponavljajo in se bodo tudi naprej periodično ponavljale in nadgrajevale skozi celotno obratovalno dobo NEK v skladu s slovensko zakonodajo ter mednarodnimi smernicami in standardi s tega področja. Takšne analize so osnova za neprestano preverjanje, zagotavljanje in dokazovanje izredno visoke potresne in jedrske varnosti originalne zasnove NEK.

V41: NEK (2021, str. 49-51) navaja izboljšave varnosti reaktorja z zamenjavo uparjalnikov, črpalk reaktorskega hladila, električnega stikališča, izmeničnega varnostnega napajanja (DG3), vgradnjo sistemov za avtokatalitsko sežiganje vodika in filtrirano tlačno razbremenitev zadrževalnega hrama, alternativnimi hladilnimi sistemi za bazen izrabljenega goriva in reaktor, itd. Kakšna je seizmična projektna osnova (PGA) za zasnovo teh novih sistemov in komponent?

Ministrstvo na podlagi proučitve opredelitev NEK odgovarja, da so bili sistemi, ki so bili zamenjani kot del originalne zasnove (med njimi tudi uparjalniki in motorji črpalk reaktorskega hladila), bili kvalificirani za originalne projektne potresne obremenitve (glede tega glej tudi 1. odstavek odgovor na vprašanje V42). Dizelski elektro-generator DG3 je bil kvalificiran za 50 % povečane obremenitve (0,45 g na prostem površju). Zaradi projektnih dejavnikov in konservativnih inženirskih predpostavk je potresna kapaciteta v smislu HCLPF PGA približno enaka dvakratniku projektne pospeška tal, v nekaterih primerih pa tudi večja. Projektna potresna obtežba v smislu PGA na površju za nove varnostne sisteme na glavnem otoku NEK (vključno z zgoraj omenjenimi sistemi) je znašala 0,6 g. Pri projektiranju novih sistemov se je omejil ugoden učinek sipanja energije zaradi interakcije gibanja med tlemi in konstrukcijo. Novi objekti in sistemi, dislocirani od temelja glavnega otoka, so projektirani za še 30 odstotkov višji maksimalni pospešek tal na površju (0,78 g).

V42: Zakaj se opis projektne osnove za posodobitve, izvedene v okviru Programa nadgradnje varnosti (PNV) in Nacionalnega akcijskega načrta (NACP po evropskih stresnih testih), sklicuje na "razširjene projektne pogoje" (DEC, npr. projektiranje za potresno obremenitev 0,6 g), ne pa na projektne pogoje (design basis)?

Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja projektni spekter pospeškov RG 1.60 z maksimalnim pospeškom 0,3 g na nivoju temeljev glavnega objekta NEK. Projektni spekter NEK približno ustreza UHS spektru s povratno dobo 10.000 let, izračunanim za nivo temelja glavnega kompleksa NEK v študiji PSHA (2004). Na osnovi naknadnih potresnih analiz tal in potresnih analiz z upoštevanjem interakcije konstrukcije in zemljine, je bilo dokazano, da je potresni vpliv, ki je bil upoštevan pri projektiranju NEK, primerljiv s potresnim vplivom, ki je določen z upoštevanjem projektne spektra, normiranim na maksimalni pospešek tal na površju 0,6 g, kar približno ustreza vrednosti PGA s povratno dobo 10.000 let (PSHA, 2004).

Projektna potresna obtežba za projektiranje novih varnostnih sistemov na glavnem otoku NEK, ki so zgrajeni za upravljanje nesreč v razširjenih projektih (DEC) pogojih, in na katere se sklicuje nacionalni akcijski načrt, je bila določena konzervativno glede na originalna potresna merila NEK. Upoštevan je bil PGA na površju 0,6 g. V potresni analizi se je omejil ugoden učinek sipanja energije zaradi interakcije gibanja med tlemi in konstrukcijo. Za nove objekte iz Programa nadgradnje varnosti, ki so bili zgrajeni dislocirano od temelja glavnega otoka NEK, je bil uporabljen še za 30 odstotkov večji PGA ($0,6 \text{ g} \times 1,3 = 0,78 \text{ g}$). Pri gradnji teh novih objektov je bil varnostni kriterij sprejemljivosti pri analizi potresne

ranljivosti določen tudi s HCLPF PGA.

V43: Ali so trije bloki hladilnih stolpov popolnoma neodvisni od oskrbe s hladilno vodo iz reke Save?

Ministrstvo odgovarja, da hladilni stolpi služijo za obratovanje elektrarne in nimajo nobene varnostne funkcije. Obratovanje elektrarne in obratovanje hladilnih stolpov je odvisno od pretoka reke Save.

V44: Kakšna je projektna osnova hladilnih stolpov proti potresnim obremenitvam (PGA)?

Ministrstvo odgovarja, da hladilni stolpi niso pomembni za jedrsko varnost. Originalne zgradbe konvencionalnega dela elektrarne, kamor sodijo tudi hladilni stolpi, so projektirane za projektno potresno obtežbo, ki ustreza 10 % lastne teže (0,1 g PGA). Novi (tretji) blok hladilnih stolpov je projektiran potresno odporno v skladu z Evrokodom 8.

V45: Kako je bila v varnostnem konceptu NEK upoštevana kombinacija nevarnosti požara, ki ga povzroči potres? Ali so gasilska oprema in sistemi za gašenje požarov zasnovani za potresne obremenitve s PGA = 0,56 g?

Ministrstvo na podlagi proučitve opredelitve NEK odgovarja, da so kombinacije potresa in požarov obravnavane. Potrjeno je bilo, da po izvedbi programa nadgradnje varnosti (PNV) ni zahtevana uporaba mobilne opreme za reševanje kombinacije požara z drugimi dogodki. Objekta z gasilsko in mobilno opremo sta sicer projektirana za maksimalni pospešek tal na površju 0,6 g oz. 0,78 g (novi objekt).

V46: Raziskave za ponovno oceno seizmične ogroženosti Slovenije so v Bazi podatkov o aktivnih prelomih v Sloveniji (Database of Active Faults in Slovenia) dokumentirale številne aktivne in morda aktivne prelome v okolici Krškega (Artiški prelom, aktiven, <5 km zahodno od Krškega; Orliški prelom, verjetno aktiven, <5 km vzhodno od Krškega; Dobovško-hrastniški prelomni sistem, verjetno aktiven, ca. 10 - 20 km vzhodno od Krškega; prelom Orehovec - Poštena vas, verjetno/morda aktiven, >7 km južno od Krškega; vzhodni del Dinarskega prelomnega sistema, hitrost gibanja 1 - 2 mm/leto, >25 km jugozahodno od Krškega). Ali so bili ti prelomi sistematično paleoseizmološko raziskani z namenom, da se upošteva njihov prispevek k seizmični nevarnosti v PSHA? Ali so načrtovane paleoseizmološke raziskave teh prelomov?

Ministrstvo na podlagi predloženih informacij NEK in UJVRS odgovarja, da so posodobljene paleoseizmološke raziskave prelomov v regiji v izvajanju; prelomi so sistematično raziskani. Njihov vpliv bo upoštevan v novi verjetnostni analizi potresne nevarnosti za bližnjo lokacijo NEK, ki je v izvajanju. S stališča potresne varnosti so najpomembnejši bližnji prelomi, to sta Artiški in Orliški, medtem ko so analize vpliva v okviru potekajoče nove verjetnostne analize potresne nevarnosti pokazale, da bolj oddaljeni prelomi nimajo bistvenega vpliva. Zaradi tega sta med naštetimi prelomi doslej bila cilj paleoseizmoloških raziskav Artiški prelom in Orliški prelom. Strukture v južnem delu Krške sinklinale in z njimi neposredno povezane okoliške strukture so predmet trenutno potekajočih preiskav. Poleg aktivnosti ter geometrijskih in kinematskih parametrov prelomov so za potresno nevarnost pomembni tudi parametri pojemanja potresnih valov z razdaljo. Bolj oddaljeni prelomi zaradi svoje oddaljenosti od lokacije niso bistvenega pomena za potresno nevarnost na lokaciji in ni pričakovati, da bi pomembno vplivali na parametre potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK.

V47: Nova Karta potresne nevarnosti Slovenije (2021) kaže za območje Krškega precej večjo nevarnost kot prejšnje analize (2001). Poleg tega so se od analiz PSHA za NEK iz let 2004 in 2014 do danes podatkovne podlage bistveno spremenile (novi seizmotektonski modeli, baza podatkov o aktivnih prelomih). Zato obstajajo zadostni razlogi za domnevo, da rezultati PSHA iz let 2004 in 2014 niso več aktualni. Ali je glede na to načrtovana nova PSHA? Če je PSHA načrtovana, kdaj naj bi jo izvedli?

Ministrstvo na podlagi predloženih informacij NEK in UJV odgovarja, da trenutno poteka projekt

posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na ožji lokaciji NEK. Projekt, ki se je začel pred dobrim desetletjem s terenskimi raziskavami, financira GEN. Preliminarna študija vključuje 12 linijskih potresnih izvorov v radiju 200 km od nuklearke. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi ploskovni potresni izvori oz. kombinacije različnih vrst potresnih izvorov. Razvit je bil nov neergodičen model gibanja tal za lokacijo. Takšen model tal upošteva lokalne karakteristike potresov na podlagi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let. Nova analiza potresne nevarnosti bo posodobljena konec leta 2022, neodvisni pregled pa leta 2023. Na podlagi preliminarnih rezultatov nove PSHA, ki temeljijo na novem neergodičnem modelu gibanja tal, ni pričakovati, da bodo končni rezultati nove PSHA bistveno različni od rezultatov trenutne veljavne študije potresne nevarnosti iz leta 2004. Dodatna obrazložitev je podana v FGG poročilu z naslovom Overview of the non-ergodic ground motion model for Krško and preliminary PSHA results for the mean return period of 10,000 years, Rev.0, ki je priložen kot Dodatek 1 tega odgovora in je sled navezave na izvedene analize in poročila zapisana v angleškem jeziku. V skladu s slovensko zakonodajo in EU prakso bo NEK po zaključeni novi PSHA analizi, ki bo tudi predmet neodvisnega pregleda in odobritve s strani URSJV (SNSA), le to uporabila kot vhodni podatek za posodobitev seizmičnega PSA modela NEK, ki se izvaja enkrat letno.

V izrek odločbe pa je bil določen pogoj, da mora NEK pripraviti akcijski načrt tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3*), ki vključuje tudi posodobitev analize potresne varnosti lokacije NEK (PSHA) in ga najkasneje do konca leta 2023 predložiti Upravi RS za jedrsko varnost v potrditev ter na tej osnovi izvesti morebitne dodatne ukrepe za povečanje jedrske varnosti NEK. Akcijski načrt se mora pripraviti v skladu z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-1) in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih in jedrskih objektov (Uradni list RS, str. 81/16 in 76/17-ZVISJV-1) (točka II./1.18 izreka tega okoljevarstvenega soglasja).

V48: V poglavju 2.1.1.3 (str. 19) Nacionalnega poročila o stresnih testih (URSJV 2011) je omenjeno, da se razvijajo fragilnosti, in sicer v odlomku: "... peak accelerations, maximum member forces, and floor acceleration time histories. These quantities were needed for fragility development." Kako so bile določene krivulje fragilnosti?

Ministrstvo v zvezi s temi vprašanji pojasnjuje, da kot je opisano v nacionalnem poročilu, je bila izvedena verjetnostna analiza potresnega odziva objektov NEK. Upoštevane so bile epistemične in aleatorne negotovosti. Potresna obtežba je bila predstavljena s 30 sintetičnimi akcelrogrami. Sintetični akcelrogrami so bili generirani tako, da sta mediana in 84-ta percentila spektrov generiranih akcelrogramov ustrezali mediani oz. 84-ti percentili spektra enotne potresne nevarnosti z 10.000 letno povratno dobo. Izračunani so bili verjetnostni etažni spektri odziva za izbrani referenčni potres in potresne sile na opremo. Na osnovi izračunanih potresnih sil, potresnih kapacitet (nosilnosti) opreme za izbrana mejna stanja in negotovosti potresnega odziva in potresnih kapacitet so bili izračunani t.i. HCLPF PGA. Uporabljena je bila metodologija EPRI. HCLPF PGA vključuje precejšnja stopnja konservativnosti. Glede na uporabljeno metodologijo velja, da v primeru potresa s PGA na površju, ki je enak HCLPF PGA, obstaja 95 odstotna verjetnost, da izbrano mejno stanje opreme pri takem PGA ne bo prekoračeno, oz. da bo izbrana oprema funkcionirala med in po potresu, pri čemer je pri tej oceni verjetnosti upoštevana visoka stopnja zaupanja.

V49: V poglavju 2.1.1.3 (str. 19) Nacionalnega poročila o stresnih testih (URSJV 2011) je opisano, da so najvišje vrednosti etažnih spektrov (floor spectra) iz prvotnega izračuna (PGA = 0,30 g, preprosta interakcija med tlemi in konstrukcijo) enake oz. podobne etažnim spektrom iz analize, uporabljene za pripravo poročila o stresnih testih (tj. s PGA = 0,30 g, rigorozna interakcija tal in konstrukcije). Prosimo vas za podrobnejše pojasnilo, iz česa izhaja to ujemanje.

V zvezi s tem zaprosilom ministrstvo pojasnjuje, da projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriškimi smernicami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Ker maksimalni pospeški med potresom z globino padajo in je bil projektni maksimalni pospešek 0,3 g uporabljen na globini temeljev NEK, originalnih projektnih

pospeškov ni mogoče neposredno primerjati s pospeški na površju, ki so bili določeni v verjetnostni analizi potresne nevarnosti.

V letih 1996 in 2013 so bile izvedene potresne analize tal in potresne analize objekta z upoštevanjem interakcije med konstrukcijo in zemljino, tudi z namenom, da bi ugotovili, kakšna potresna obtežba na površju povzroči približno enake potresne vplive na objekt in opremo NEK, kot so bili določeni v fazi projektiranja NEK (tj. PGA na temelju 0,3 g). Leta 1996 je bila potresna obtežba v analizah predstavljena s spektrom enotne potresne nevarnosti, medtem ko je bil leta 2013 uporabljen projektni spekter v skladu s ameriškimi smernicami RG 1.60, normiran na PGA na površju 0,66 g. Zaradi navedenega je najbolj smiselno primerjati originalne etažne spektre z etažnimi spektri, izračunanimi leta 2013. V sklopu takšen primerjave je bilo ugotovljeno, da upoštevanje projektnega spektra v skladu z ameriškimi smernicami RG 1.60, ki je normiran na PGA na površju 0,6 g, povzroči potresne vplive na objekt in opremo NEK, ki so podobni tistim iz faze projektiranja. V analizah leta 2013 je bil upoštevan ugoden vpliv interakcije med konstrukcijo NEK in zemljino, saj se na ta način sipa precej energije. Izračuni so pokazali, da so etažni spektralni pospeški zaradi potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na površju približno enaki ali manjši od originalnih vrednosti pospeškov za opremo z lastnimi frekvencami med 4 in 16 Hz (oz. 20 Hz, ker je odvisno od lokacije), kamor se uvršča širši nabor varnostnih sistemov in opreme v NEK.

Velja posebej poudariti, da se skladno s priporočilom ENSREG-a vse modifikacije in vsa oprema kvalificira na nove etažne potresne spektre, ki so bili določeni v letu 2013 in predstavljajo ovojnice originalnih etažnih spektrov in novih etažnih spektrov, ki so bili izračunani z upoštevanjem projektnega spektra pospeškov RG 1.60, normiranim PGA 0,6 g na prostem površju lokacije NEK.

V50: Najnovejše ugotovitve raziskav (GREMER et al. 2019) kažejo, da je lahko vertikalna komponenta etažnega pospeška za nekajkrat večja od horizontalnega etažnega pospeška. To neposredno vpliva na pritrdilne elemente konstrukcij in sistemov oz. na funkcionalnost konstrukcij in sistemov. Kako je v mehanskem modelu zajeta vertikalna komponenta etažnega pospeška in kombinacija s horizontalnim etažnim pospeškom? Kako je zajeta posledična interakcija horizontalnih in vertikalnih notranjih sil pritrdilnih elementov med opremo in konstrukcijo?

Ministrstvo v zvezi s temi pripombami pojasnjuje, da je bila študija cenjenih raziskovalcev pregledana ter nadalje, da se ministrstvo z ugotovitvami študije strinja, vendar utemeljitev študije temelji na predpostavki, da se etažni spektri za vertikalno smer običajno ne računajo, temveč se predpostavi, da so konstrukcije v vertikalni smeri toge. Takšna predpostavka pri računu etažnih spektrov jedrskih objektov ni dovoljena, čeprav so konstrukcije jedrskih objektov bistveno bolj toge, kot so jekleni momentni okvirji, ki so bili predmet preučevanj raziskovalcev. Zato zaključki študije niso relevantni za NEK, saj so etažni spektri izračunani z upoštevanjem vseh lastnosti konstrukcije, interakcije med konstrukcijo in zemljino ter z upoštevanjem hkratnega delovanja vseh treh komponent pospeškov tal. Poleg tega se upošteva še vpliv ključnih negotovosti pri določitvi lastnosti modela.

Vsaka posamezna komponenta etažnega spektra za objekte NEK upošteva vse zgoraj omenjene vplive. Pri projektiranju pritrdilnih elementov se ovrednoti vpliv številnih več obtežnih kombinacij. Za potresno obtežbo se upošteva 100 % vpliv za eno komponento, medtem ko sta preostali dve komponenti upoštevani s 40 % vplivom, kar je posledica uporabe ameriških standardov oziroma upoštevanje ovojnice vpliva ameriških standardov in standarda Evrokod. Potresni vpliv pri izbrani obtežni kombinaciji se ovrednoti s šestimi kombinacijami, saj je treba upoštevati še delovanje potresa v obeh smereh.

V51: V poglavju 2.1.2.5.1 (str. 30) Nacionalnega poročila o stresnih testih (URSV 2011) je opisano: "The structural response analysis used to develop in-structure spectra for NPP was conducted in a very conservative manner". Prosim vas, da količinsko opredelite izraz "very conservative".

Ministrstvo v zvezi s to pripombo pojasnjuje, da so dejavniki, ki povečujejo konservativnost rezultatov verjetnostnih analiz potresnega odziva NEK (poglavje 2.1.2.5.1 na str. 30 nacionalnega poročila o stresnih testih), naslednji: upoštevanje enakega ciljnega spektra enotne potresne nevarnosti za izbor akcelorogramov v vseh treh smereh delovanja potresne obtežbe, omejevanje sipanja energije zaradi interakcije med objektom in zemljino, upoštevanje vpliva negotovosti pri določitvi dinamičnih lastnosti

zemljine in način določevanja etažnih spektrov, ki predpisuje dodatno razširitev in glajenje etažnih spektrov. Določene druge rezerve, kot je na primer ugoden učinek pogojnega spektra pospeškov, pa se v NEK do sedaj še ni upošteval pri določevanju potresne varnosti.

V52: V poglavju 2.1.2.3 (str. 26) Nacionalnega poročila o stresnih testih (URSJV 2011) je opisano: "For systems that could respond in multiple modes of vibration, 1.5 times the peak of the response spectrum was used". Iz tega stavka izhajajo naslednja vprašanja:

- Zakaj zadostuje vrednost 1,5?
- Zgoraj navedena strategija se zdi konservativna za zasnovano konstrukcij, če je faktor 1,5 upravičen. Vendar pa beseda "systems" (druga beseda v stavku) pomeni opremo (equipment), za projektiranje katere je potreben etažni spekter. Vendar je znano, da so najvišje vrednosti etažnih spektrov veliko večje od 1,5-kratnika najvišje vrednosti odzivnega spektra, glej MEDINA et al. (2006). Zgoraj opisani postopek ni skladen z razdelki "Auxiliary Class 1 line systems" (stran 28) – faktor 1,5 ni opredeljen. Na kakšen način so se dejansko ugotavljali vplivi za projektiranje opreme (equipment)?
- Na strani 28 v razdelku "Auxiliary Class 1 line systems" se v seznamu stalno uporablja izraz "response spectra". Uporaba odzivnih spektrov je v tem kontekstu vprašljiva, saj ti po definiciji predstavljajo seizmično delovanje na tleh pod objektom. Za zasnovano bi bilo treba uporabiti etažne spektre (floor response spectra). Prosimo vas za natančnejši opis dejanskega postopka. Odgovor:
- Vrednost faktorja 1,5 ni bila določena v NEK, temveč je standardizirana z ameriškim standardom IEEE 344 za potresno kvalifikacijo komponent jedrskih elektrarn.
- Razlaga glede uporabe faktorja 1,5 v Poročilu o stresnih testih (URSJV 2011) ni dovolj podrobna. Namreč, multiplikacijski faktor 1,5 se aplicira na vrednost pospeška iz konzervativno določenega etažnega spektra pospeškov. Faktor se ne uporablja za sisteme, ki se jih lahko modelira z eno prostostno stopnjo, temveč za sisteme (opremo), ki imajo poleg prevladujoče nihajne oblike, še nekaj višjih nihajnih oblik. V teh primerih se opremo projektira na spektralni pospešek, ki je določen s produktom faktorja 1,5 in največjega spektralnega pospeška iz etažnega spektra odziva. Cevovodi prvega varnostnega razreda (Class 1), omenjeni v zgornjem vprašanju, so bili analizirani z modalno analizo s spektri odziva, pri čemer so sistematsko upoštevani učinki vplivov vseh nihajnih oblik, ki skupno prispevajo k odzivu pomembnega dela mase sistema (običajno je to 95 %). Za vsako nihajno obliko in lastno frekvenco se upošteva pripadajoči spektralni pospešek. Vplivi posameznih nihajnih oblik in vplivi delovanja potresne obtežbe (spektrov) v različnih smereh se nato kombinirajo po metodah, ki jih definirajo standardi potresno analizo jedrskih objektov in sistemov (tudi ameriške regulatorne smernice). Zaradi navedenega faktor 1,5 ni bil uporabljen v analizi omenjenih cevovodov.

Ministrstvo v zvezi s pripombo, da Poročilo o stresnih testih (URSJV 2011) v tem delu ni podrobno, podaja naslednje pojasnilo: Termin »response spectra« se v tem primeru nanaša na etažne spektre odziva. Projektiranje opreme na vhodne spektre pospeškov ni dovoljeno. V vseh analizah konstrukcij, sistemov in komponent NEK se uporabljajo etažni spektri odziva, ki so izračunani za točno določeno lokacijo na objektu. Zgoraj opisana metoda potresne analize z uporabo faktorja 1,5 je tako imenovana ekvivalentna statična analiza. Ta se v NEK uporablja predvsem za projektiranje kabelskih polic, konduktov in razvodov inštrumentacijskih linij.

NEK je ena redkih elektrarn, ki ima celovito PSA analizo iz naslova potresne nevarnosti (seizmični PSA). Pregled metodologije seizmičnega PSA je prikazan na spodnji sliki (vir: Seismic Risk Analysis of Nuclear Power Plants, Wei-Chau Xie, Shun-Hao Ni, Wei Liu, and Wei Jiang, Cambridge University Press 2019, ISBN 978-1-107-04046-5). Potresne analize so bile izvedene za vse sisteme, ki so pomembni za jedrsko varnost. Za določitev potresnih zahtev za večino sistemov v NEK se uporablja modalna analiza s spektri odziva. Dinamična analiza se uporablja za analizo objektov. Namen potresnih analiz v fazi projektiranja je bil kvalificirati vse varnostne sisteme za potresno obtežbo. Vsi sistemi so bili v okviru seizmične PSA analize analizirani z namenom, da se je ocenila njihova potresna odpornost. Na osnovi rezultatov potresnih analiz z upoštevanjem negotovosti so bile izračunane potresne ranljivostne krivulje. Ranljivostne krivulje so se nadalje upoštevale v kombinaciji s krivuljo potresne nevarnosti v verjetnostnih analizah varnosti NEK. Rezultati teh verjetnostnih analiz so obravnavani v NEK PSA modelu. Rezultati PSA analiz so upoštevani v presoji vplivov na okolje NEK. NEK redno/letno posodablja PSA analize in

vključuje vse novo vgrajene ali modificirane sisteme (vključno s PNV sistemi).

V53: V poglavju 2.11.1 (stran 108 in sledeča stran) Poročila o vplivih na okolje (2022) so navedene zakonske in druge podlage. Dokumenta US NRC RG 1.60 in US NRC RG 1.61 sta bila objavljena leta 1973 in revidirana leta 2007 oz. 2014. Kakšen vpliv imajo te revizije na seizmično zasnovano elektrarne?

Ministrstvo odgovarja, da vpliva ni. Revizija RG 1.60 leta 2014 ni vplivala na vrednosti projektnega pospeška in nima vpliva na potresno varnost NEK. Sprememba RG 1.61 leta 2007 dovoljuje za večino tipov opreme uporabo višjih vrednosti kritičnega dušenja, kar je konzervativno glede na rezultate obstoječih potresnih kvalifikacij v NEK. Za nekatero opremo nova verzija RG 1.61 minimalno zmanjšuje deleže kritičnega dušenja (ne več kot za 1 % deleža kritičnega dušenja). Zato te spremembe ne vplivajo bistveno na varnost obstoječih kvalificiranih komponent. Nova verzija RG 1.61 natančneje opredeljuje stopnjo dušenja za aktivno elektro opremo, kar prav tako ne vpliva na kvalifikacijo take opreme v NEK, saj se v NEK aktivna elektro oprema kvalificira z dinamičnimi testi, kjer se akcelerogrami na dinamični mizi generirajo na osnovi etažnih spektrov za izbrano vrednost kritičnega dušenja. Izbira deležev kritičnega dušenja za ciljne spektre za generiranje akcelerogramov za uporabo v dinamičnih testih nima pomembnega vpliva na razlike v izračunanih akcelerogramih.

V54: Vodostaj pri največji verjetni poplavi (PMF, probable maximum flood) je v NEK (2021) in Poročilu o vplivih na okolje (2022) naveden z višino 155,61 m, v URSJV (2017) pa z višino 157,53 m. Prosimo vas za pojasnilo in potrditev, da je zaščita pred največjo verjetno poplavo (PMF) zagotovljena.

Ministrstvo pojasnjuje, da je protipoplavna zaščita NEK večnivojska. Elektrarna je varovana pred poplavami z nasipi, ki prelijejo pri 11130 m³/s (USAR 2.4.10). To ustreza pogostosti, manjši od 1E-06/leto (dodatna statistična obdelava slike USAR 2.4-6B). Takšne poplave, ki bi prelivale nasipe, so bile z visoko stopnjo zanesljivosti opredeljene kot izredno malo verjetne (Gumbel extreme values distribution). Poplave, ki so maksimalne še verjetne (PMF – Probable Maximum Flood) znašajo 7081 m³/s-in predstavljajo najneugodnejšo kombinacijo ekstremnih padavin (PMP probable maximum precipitation ANS-2.8 standard) in topljenja snega na celotnem področju stekanja v reko Savo. Poleg tega so upoštevana še nihanja vode v zaježitvi HE Brežice, dodatno najbolj neugoden veter in valovanje na zaježitvi. Torej v primeru PMF poplave, nihanja vode in najbolj neugodnega valovanja nivo vodne gladine doseže 156,82m (USAR 2.4.3.6) in še vedno ostane 0,28 m varnostne nadvišine (nivo objektov ob Savi 157,1 m E-004-404, MECL-ESW-01).

PMP padavine, ki sprožijo PMF poplave, so predpostavljene na celotni površini stekanja v reko Savo, ki znaša okoli 40% površine Slovenije. PMP padavine pomenijo okoli 2-kratno količino padavin od največje izmerjene vrednosti. Hkrati je privzeta 100-letna snežna odeja, ki bi se zaradi teh padavin stopila. Takšna kombinacija dogodkov je z visoko stopnjo zanesljivosti opredeljene kot izredno malo verjetna.

Dodatno se na vhode v objekt (155,50 m) namestijo zagatnice, kadar je gladina reke Save blizu ali na elevaciji 155,50 in/ali ob napovedi ekstremnih pretokov reke Save nad 4500 m³/s, ki ščitijo elektrarno pred morebitno porušitvijo nasipov v primeru hkratnega seizmičnega dogodka s PMF poplavo. Zagatnice so seizmično projektirane na 0,6 g PGA.

Na ta način je zagotovljena zelo visoka protipoplavna zaščita za razne kombinacije ekstremnih dogodkov hkrati in je elektrarna na ta način izjemno dobro varovana pred poplavami.

Elektrarne na Savi so pretočnega tipa brez znatne zaježitve (Run-of-river hydroelectricity (ROR) is a type of hydroelectric generation plant whereby little or no water storage is provided). Te elektrarne bi imele vsa pretočna polja popolnoma odprta in bi bile potopljene v primeru PMF poplave. Zato v tem primeru ne predstavljajo nobene zaježitve vode. Upoštevana je najslabša možna kombinacija poplavne vode (25-letna poplava), pri kateri so zapornice na elektrarnah še delno zaprte in imajo akumulirano polno akumulacijo vode. Upoštevano je, da bi se podirale sekvenčno in hkrati – dva scenarija. Ob najneugodnejši kombinaciji bi pretok pri NEK dosegel 3700 m³/s, kar doprinese nivo Save 154,93 m. Ob hkratnem upoštevanju valovanja so maksimalne višine vode do 155,34 m, zato porušitev pregrad na reki Savi ne predstavlja dodatnega tveganja za NEK. Za večje pretoke bi bile zapornice na teh

elektrarnah že povsem izvečene in porušitve več ne generirajo bistvenih doprinosov k poplavni količini vode.

V okviru obdobjnega varnostnega pregleda elektrarne PSR3 se bodo ustrezno posodobile tudi analize tveganj za elektrarno.

V55: Ali je zmogljivost drenažnega sistema projektirana za padavine (močan dež) ali kombinacije nevarnosti, kot sta dež in taljenje snega z verjetnostjo 10-4/leto?

Ministrstvo odgovarja, da projekt elektrarne zagotavlja odvod meteorne vode v primeru ekstremnih padavin ali taljenja snega (USAR poglavje 2.4.1.1.4) z verjetnostjo 10-4/leto.

V56: Varnostne zgradbe so projektirane za vetrove s hitrostjo 140 km/h. Kakšna je verjetnost pojava take vetrne obremenitve? Ali je ta vrednost v skladu z zahtevo WENRA (2020a; verjetnost pojava 10-4/leto)?

Ministrstvo odgovarja, da je pogostost pojava vetra s hitrostjo 140 km/h $5,48E-5$ /leto in je v skladu z zahtevo WENRA (verjetnost pojava 10-4/leto).

V57: Kakšna je verjetnost pojava ekstremnih temperatur, ki so bile izbrane kot projektna osnova (-28 °C, +40 °C)? Ali so te vrednosti v skladu z zahtevo WENRA (2020a; verjetnost pojava 10-4/leto)?

V zvezi s tem vprašanjem ministrstvo pojasnjuje, da je za DEC sisteme zadovoljen WENRA kriterij (verjetnost pojava 10-4/leto), za pomembne projektne sisteme so uvedeni ustrezni ukrepi.

V58: Kakšne so verjetnosti pojava snežnih obremenitev, ki so bile izbrane kot projektna osnova (120 do 374 kg/m²)? Ali so te vrednosti v skladu z zahtevo WENRA (2020a; verjetnost pojava 10-4/leto)?

V zvezi s tem vprašanjem ministrstvo pojasnjuje, da so vrednosti v skladu z zahtevo WENRA (verjetnost pojava 10-4/leto). Zunanji rezervoarji imajo dovoljene nižje obremenitve, toda v njih se ohranja medij s temperaturo nad 0°C, zato se sneg na teh rezervoarjih topi in se ne ustvari debela snežna odeja. Ob močnem sneženju strojniki izmene na rednih obhodih zunaj objektov elektrarne preverjajo potrebo po urgentnem čiščenju snega na poteh obhoda in pri opremi.

V59: Ali so vplivi ekstremnih vremenskih razmer upoštevani v sedanji PSA in v verjetnosti poškodbe sredice (CDF) $1,41E-5$?

Ministrstvo odgovarja, da so vsi zunanji dogodki, vključno z vplivi ekstremnih vremenskih razmer upoštevani v skladu z zahtevo WENRA SRL.

V60: V Poročilu o vplivih na okolje (2022, str. 347) je navedeno, da je vpliv podnebnih sprememb, ki so z vidika varnosti relevantni, "nebistven". Pogoj II/1/16 v Osnutku okoljevarstvenega soglasja (2022) pa vseeno zahteva spremljanje in analiziranje ekstremnih vremenskih dogodkov ter nadgradnjo konstrukcij, sistemov in komponent elektrarne, če so projektne osnove presežene. Na čem temelji ta odločitev?

Ministrstvo ocenjuje vpliv kot nebistven zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov. Pogoj je samo eden od dodatnih ukrepov za zagotavljanje varnosti, ki ga ministrstvo v izreku tega okoljevarstvenega soglasja določilo v izreku, in sicer v II./1.18 točki izreka tega okoljevarstvenega soglasja, tudi na podlagi mnenja Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSVJ) (mnenje št. 3570-13/2020/27 z dne 7. 12. 2021).

V zvezi s tem pogojem ministrstvo še pojasnjuje, da PVO obravnava Vpliv ekstremnih vremenskih dogodkov in podnebnih sprememb na varnostne vidike posega (poglavje 5.6.1.2). Vpliv posega in celotni vpliv z vidika vpliva podnebnih sprememb na poseg v času obratovanja, PVO ocenjuje kot (3) - nebistven vpliv, zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov, ki jih NEK že izvaja in jih bo moral izvajati tudi v

času podaljšanega obratovanja. Med temi ukrepi sta za ohranitev jedrske varnosti elektrarne posebej pomembna naslednja:

- strukture, sistemi in komponente elektrarne so dimenzionirani na ekstremne vremenske dogodke in meteorološke parametre z visokim nivojem konzervativnosti,
- občasni varnostni pregled, ki se izvaja vsakih 10 let, vključuje globinsko analizo vpliva ekstremnih vremenskih dogodkov na varnost elektrarne.

Na osnovi podnebnih sprememb, ki jih PVO prognozira za čas do konca podaljšanega obratovanja NEK, se lahko poveča pogostost ali učinek ekstremnih vremenskih pojavov in mora zato NEK posebej skrbno spremljati take dogodke ter jih podrobno analizirati ter zagotoviti primerno ukrepanje, tako kot je izpostavljeno v pogoju v izreku. Osnova za obravnavo ekstremnih dogodkov in projektiranje struktur, sistemov in komponent elektrarne na ekstremne vremenske dogodke so zahteve JV5, predvsem v prilogi 1, poglavje 5.

V61: Vplivi podnebnih sprememb, ki so z vidika varnosti relevantni, so predmet pogoja II/1/16 v Osnutku okoljevarstvenega soglasja (2022). Zakaj niso določeni še pogoji glede drugih nevarnosti, ki vplivajo na jedrsko varnost, zlasti glede seizmotektonskih nevarnosti (potresov)?

Kot je bilo že pojasnjeno pri V60, je bil določen pogoj z vidika podnebnih sprememb, in sicer v II./1.18 točki izreka tega okoljevarstvenega soglasja. Glede ostalih zunanjih nevarnosti oziroma hazardov, ki lahko vplivajo na jedrsko varnost, npr. potresi, ministrstvo meni, tudi na podlagi pridobljenega mnenja URSJV, da ni potrebno podati posebne pogoje v okoljevarstveno soglasje, saj se v dovoljšni meri obravnavajo znotraj varnostnih in tematskih pregledov ter posebej pozorno v okviru licenčnih postopkov, v katerih se ocenjuje ustreznost projekta glede seizmotektonskih nevarnosti. Z vidika seizmotektonskih nevarnosti (potresov) je mnenjedajalci (URSJV, ARSO) kot tudi ministrstvo, ki vodi postopek presoje vplivov na okolje, so ocenili, da je varnost elektrarne z vidika potresne nevarnosti dovolj dobra, da ni potrebno zagotavljati dodatnih ukrepov. Prav tako so izdelovalci Poročila o vplivih na okolje ocenili, da so obstoječi ukrepi z vidika seizmotektonskih nevarnosti (potresov) dovolj dobri, da zagotavljajo visoko varnost elektrarne.

Predhodna priporočila

PP8: Priporočamo, da se zagotovi, da so projektne osnove za zaščitne ukrepe pred ekstremnimi vremenskimi dogodki skladne s predpisi WENRA (2020a) in se nanašajo na dogodke (design basis events) z verjetnostjo pojavljanja, ki ne presega 10-4/leto.

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo pojasnjuje, da so zaščitni ukrepi v primeru ekstremnih vremenskih dogodkov zagotovljeni v skladu z WENRA SRL.

PP9: Priporočamo izvedbo sistematičnih paleoseizmoloških raziskav za določitev hitrosti premikanja, pogostosti in magnitud paleo-potresov ter za minimiziranje negotovosti, povezanih z oceno aktivnih, verjetno aktivnih in morda aktivnih prelomov v bližnji okolici Krškega (near region, < 25 km).

Kot je bilo že odgovorjeno v enem izmed vprašanj v poglavju 8.5 tega dokumenta, trenutno poteka projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na širši lokaciji NEK. Projekt, ki se je začel pred dobrim desetletjem s terenskimi raziskavami, financira GEN. Preliminarna študija vključuje 12 linijskih potresnih izvorov v radiju 200 km od nuklearke. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi izvori potresov, ki lahko nastanejo na določenem območju. Razvit je bil nov neergodičen model gibanja tal za lokacijo. Takšen model tal upošteva lokalne karakteristike potresov na podlagi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let. Poleg tega je v začetku leta 2022 GEN lansiral večji projekt, katerega cilj je natančna določitev geometrije, kinematičnih parametrov in parametrov aktivnosti Gorjanske strukture. Nova analiza potresne nevarnosti bo posodobljena konec leta 2022, neodvisni pregled pa leta 2023. Na podlagi preliminarnih rezultatov ni pričakovati njihovih bistvenih sprememb glede na trenutno veljavno študijo potresne nevarnosti iz leta 2004.

PP10: Rezultati PFDHA so v veliki meri odvisni od vhodnih podatkov (hitrost gibanja in pogostost potresov pri obravnavanih prelomih) in uporabljenih modelov. Priporočamo, da se PFDHA preveri v luči novega metodološkega razvoja in novih podatkov ter po potrebi ponovi.

PFDHA je bila neodvisno preverjena s strani neodvisnih strokovnih inštitucij in Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost. Zaradi tega in glede na zanemarljivo verjetnost za majhne permanentne pomike tal na lokaciji NEK zaradi posledic močnih potresov ter dokazane robustnosti sistemov NEK ni potrebe ali zahteve za posodobitev PFDHA. Ko bo nova PSHA dokončna, bomo preverili lastnosti linijskih izvorov nove PSHA z lastnostmi linijskih izvorov iz PFDHA. Ne pričakujemo bistvenih odstopanj. Če bi do bistvenih odstopanj prišlo, bi se preučilo, ali je potrebno PFDHA posodobiti.

PP11: Priporočamo, da se odločitev o podaljšanju obratovalne dobe sprejme na naslednjih podlagah: (1) na podlagi nove PSHA, ki ustreza priznanemu stanju znanosti in tehnologije; (2) na podlagi analize, iz katere izhaja, da so vse konstrukcije, sistemi in komponente, ki so z vidika varnosti relevantne, skladne z zahtevami, ki izhajajo iz nove PSHA.

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo pojasnjuje, da je proces zagotavljanja varnosti v NEK dinamičen in stalen, kar pomeni, da bo treba vse naštetu izvajati, ko bodo znani rezultati nove PSHA. Ker je izvedba PSHA dolgotrajna, je bila leta 2015 izvedena neodvisna presoja vplivov na rezultate PSHA iz leta 2004. Ugotovljeno je bilo, da bi lahko modeli gibanja tal, ki so se razvili po letu 2004, precej povečali potresno nevarnost. Zaradi te negotovosti je NEK za zavzel stališče, da projektna potresna obtežba za nove sisteme, ki so se v zadnjih letih gradili v NEK in so del programa varnostne nadgradnje NEK, poveča tako, da se upošteva PGA na površju 0,78 g. Poleg tega se je leta 2018 začel razvijati neergodičen model gibanja tal za bližnjo lokacijo NEK. Leta 2021 je bil novi neergodični model gibanja tal potrjen s strani mednarodnega revizijskega panela. Nova analiza potresne nevarnosti, ki bo upoštevala tudi novi neergodični model gibanja tal, je trenutno v posodobitvi in bo potrjena v letu 2023. Na podlagi preliminarnih rezultatov nove PSHA z upoštevanjem neergodičnega modela gibanja tal je strokovno ugotovljeno, da ni pričakovati bistvenih sprememb v potresni nevarnosti NEK glede na trenutno veljavno študijo potresne nevarnosti iz leta 2004.

PP12: Priporočamo, da se kot pogoj za okoljevarstveno odobritev podaljšanja obratovalne dobe določi, da je treba izvesti novo PSHA in izvesti varnostne nadgradnje, ki bi izhajale iz rezultatov PSHA (analogno pogojem glede ekstremnih vremenskih razmer in podnebnih sprememb).

V zvezi s tem priporočilom je bil že podan odgovor, in sicer v okviru odgovora na PP11.

PP13: Priporočamo preučitev učinkov vertikalne komponente pospeška tal na pritrdilne elemente ter funkcionalnost konstrukcij in sistemov.

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo pojasnjuje, da so učinki vertikalne komponente pospeška upoštevani pri projektiranju vse opreme v NEK, pri čemer je upoštevana tudi ustrezna kombinacija s potresnimi vplivi zaradi horizontalnih komponent gibanja tal in drugimi vplivi (npr. lastna teža, temperatura, pritisk tekočine in drugi vplivi). Dodatna in bolj podrobna pojasnila glede tega priporočila so podana pri odgovorih na V50, V51 in V52.

Nesreče zaradi tretjih oseb

V62: Kakšne so zahteve za zaščito NEK glede namernega padca komercialnega letala?

Jedrska elektrarna Krško (NEK) je grajena na način, da so redundantni varnostni sistemi med seboj fizično ločeni. NEK je v sklopu Programa Nadgradnje Varnosti (PNV) dodatno instalirala varnostne sisteme skupaj z rezervoarji hladila znotraj dveh bunkerskih zgradb, ki so fizično ločeni in primerno oddaljeni od varnostnih sistemov glavnega otoka elektrarne. S tem je zagotovljena varna zaustavitev

elektrarne tudi v primeru padca velikega komercialnega letala na območje NEK.

V63: Proti katerim zunanjim napadom morajo biti projektirane reaktorska zgradba in druge zgradbe, ki so z vidika varnosti relevantne? Ali je ta zaščita kljub škodljivim učinkom staranja še vedno zagotovljena?

Odgovor na to vprašanje je že podan v odgovoru na V62. Ministrstvo dodatno pojasnjuje, da NEK izvaja program staranja opreme in v skladu s tem zagotavlja izhodiščne projektne zahteve.

V64: Kako ocenjujete rezultat indeksa jedrskega varovanja (Nuclear Security Index) 2020 za Slovenijo? Ali so predvidene izboljšave glede "varnostne kulture", "kibernetske varnosti" (38) in "zaščite pred notranjimi grožnjami"?

V zvezi s tem vprašanjem ministrstvo pojasnjuje, da je Indeks NTI razvit na podlagi javno dostopnih podatkov (<https://www.ntiindex.org/about-the-ntiindex/>). Economist Intelligence Unit (EIU) izvaja vse raziskave z uporabo javno dostopnih informacij, kot so nacionalni zakoni in predpisi, baze podatkov pogodb ter drugi primarni in sekundarni viri. Indeks NTI ne izvaja pregledov fizične varnosti na terenu. Kot je razvidno iz podrobnosti o rezultatih za Slovenijo (<https://www.ntiindex.org/country/slovenia/>), je za veliko kazalnikov in podkazalnikov rezultat »Ne, ali informacije niso javno dostopne«. Očitno je rezultat takšen zaradi pomanjkanja javno dostopnih informacij, kar je v skladu z občutljivo naravo fizičnega varovanja. Z uporabo iste metodologije 2020 NTI-Index EIU-Methodology in uporabo resničnih podatkov bi bila ocena veliko višja. Zaradi tega ocene indeksa NTI ne moremo uporabiti kot referenco za raven fizičnega varovanja jedrskih objektov in materiala v Sloveniji. Podatki o fizičnem varovanju NEK so zaupni in niso javno dostopni.

Dejstvo pa je, da se je NEK pri izvedbi 3. občasnega varnostnega pregleda - PSR 3 (ki je v teku) zavezal k izdelavi ocene Varnostnega faktorja 17 - Fizično varovanje. Ta del PSR 3 programa se zaradi narave področja tretira kot interne narave in tudi rezultati ne bodo javno objavljeni. Namen pregleda varnostnega faktorja 17 pa je seveda pregledati vse aspekte Fizične varnosti elektrarne (vključujoč Kibernetsko varnost in odnos do "kulture varovanja", kot to zahteva WENRA). Sami rezultati in podatki ter predlogi za izboljšave na tem področju ne bodo javno objavljeni. Po našem vedenju je NEK ena od prvih elektrarn, ki je prevzela obvezo pregleda fizičnega varovanja v sklopu Občasnega varnostnega pregleda (PSR) - varnostni faktor 17.

V65: Ali je načrtovana misija IAEA Mednarodne svetovalne skupine za fizično varovanje (IPPAS) za izboljšanje varovanja jedrskih objektov?

Trenutno misija Mednarodne svetovalne službe za fizično zaščito (International Physical Protection Advisory Service - IPPAS) ni načrtovana. Vendar se Fizično varovanje NEK neodvisno pregleduje v okviru občasnega varnostnega pregleda PSR 3 (ki je v teku), v pregledu in izdelavi ocene Varnostnega faktorja 17 - Fizično varovanje. Cilj pregleda fizičnega varovanja je določitev, ali upravljavec jedrskega objekta izpolnjuje zahteve slovenske zakonodaje, spremlja in vpeljuje priporočila Mednarodne agencije za atomsko energijo (IAEA) ter drugih relevantnih organizacij (WENRA) ter vzdržuje visoko stopnjo kulture varovanja. Namen pregleda varnostnega faktorja 17 je preveriti, ali so vsi vidiki jedrskega varovanja (tj. ukrepi, ki obsegajo preprečevanje, odkrivanje in ukrepanje v primeru kraje, sabotaže, nepooblaščenega dostopa, nedovoljenega prenosa ali drugih zlonamernih dejanj, ki vključujejo jedrske ali radioaktivne snovi in objekte ali dejavnosti, povezane z njimi) ustrezni in dovolj izčrpni ter posodobljeni glede na zadnje merodajne zahteve in vidike. Ta del občasnega varnostnega pregleda se zaradi narave področja tretira kot interne narave in tudi rezultati ne bodo javno objavljeni.

V66: Kako je ocenjena ogroženost jedrskih objektov v Sloveniji zaradi vojaških akcij za naslednjih 20 let? Kateri zaščitni ukrepi so načrtovani?

V zvezi s tem vprašanjem ministrstvo pojasnjuje, da oceno ogroženosti za jedrske objekte v Sloveniji

vsako leto izdela Policija. Na osnovi te ocene se prilagajajo ukrepi tehničnega in fizičnega varovanja. Vitalna oprema za varno obratovanje in za zaustavitev obratovanja je nameščena v zaščitnih betonskih zgradbah. Zaščitni ukrepi so zaupni zaradi svoje občutljive narave glede fizičnega varovanja NEK.

Predhodna priporočila

PP14: V postopku presoje vplivov na okolje bi bilo treba predstaviti splošne zahteve glede zaščite pred namernim padcem komercialnega letala ter drugimi terorističnimi in sabotažnimi dejanji.

NEK je pripravil analizo o vplivih letalske nesreče na elektrarno (reprezentativnega komercialnega potniškega letala in reprezentativnega vojaškega letala) ter drugih terorističnih in sabotažnih dejanjih na podlagi zahtevov NEI 06-12 B.5.b Phase 2&3 Submittal Guideline, Rev.2 oziroma US NRC zahtevo B.5.b , ki je bila izdana leta 2002 (iz naslova napada na WTC v ZDA 11. 9. 2001 in priprave jedrskih elektrarn na tak dogodek). Na podlagi analiz je bil pripravljen akcijski načrt in so izvedene različne varnostne izboljšave. Izredni varnostni pregled ENSREG stresni testi so pokazali, da je elektrarna dobro zasnovana in zgrajena ter z dodatno opremo za obvladovanje težkih nesreč, ki je na voljo na lokaciji elektrarne, dobro pripravljena tudi na takšne dogodke. Zaradi svoje občutljive narave glede fizičnega varovanja NEK so varnostne analize in podatki o varovanju pred letalsko nesrečo ter drugimi terorističnimi in sabotažnimi dejanji zaupni.

PP15: Glede na rezultate indeksa jedrskega varovanja bi bilo treba izboljšati zaščito pred potencialnimi kibernetскими napadi in notranjimi storilci.

Kot je bilo že pojasnjeno v odgovoru na vprašanje V64, rezultat NTI indeksa ne predstavlja dejanskega stanja. Kot je razvidno iz podrobnosti o rezultatih za Slovenijo (<https://www.ntiindex.org/country/slovenia/>), je za veliko kazalnikov in podkazalnikov rezultat »Ne, ali informacije niso javno dostopne«. Očitno je rezultat takšen zaradi pomanjkanja javno dostopnih informacij, kar je v skladu z občutljivo naravo fizičnega varovanja. Z uporabo iste metodologije 2020 NTI-Index EIU-Methodology in uporabo resničnih podatkov bi bila ocena veliko višja. Zaradi tega ocene indeksa NTI ne moremo uporabiti kot referenco za raven fizičnega varovanja jedrskih objektov in materiala v Sloveniji. Podatki o fizičnem varovanju NEK so zaupni in niso javno dostopni.

PP16: V podporo izboljšanju jedrskega varovanja bi bila potrebna misija IAEA Mednarodne svetovalne skupine za fizično varovanje (IPPAS). (IAEA 2022)

Kot je bilo že pojasnjeno v odgovoru na V64, rezultat NTI indeksa ne predstavlja dejanskega stanja. Fizično varovanje NEK je na visoki ravni in se redno ocenjuje in izboljšuje na podlagi ocene ogroženosti, ki jo vsako leto izdela Policija. Fizično varovanje NEK se neodvisno pregleduje v okviru občasnega varnostnega pregleda PSR 3 (ki je v teku), v pregledu in izdelavi ocene Varnostnega faktorja 17 - Fizično varovanje.

Čezmejni vplivi

V67: Katere 2-dnevne doze izhajajo iz izračunov za težko nesrečo na razdalji od 75 km naprej, tako za otroke kot za odrasle? Katere največje doze in katere doze za 95-odstotni kvantil je pričakovati?

V zvezi s temi vprašanji ministrstvo pojasnjuje, da se lahko odgovori na dva načina, in sicer:

- Z uporabo simulacij RODOS modelirnega sistema (modela Dipcot in Lasat), ki so opisane v PVO.
- Za simulacije z uporabo Arialndustry modelirnega sistema (model SPRAY) pa so bili vsi izračuni narejeni z uporabo programa DOZE (referenca št. 200 v PVO), ker RADTRAD ne omogoča računanja depozicije. Simulacije s SPRAY modelom so se izvedle za tri leta (2018-2020), zato, da se je znatno izboljšala statistika padavin, prav tako pa se je povečala domena na 400 km x 400 km, vse ostale nastavitve modelirnega sistema pa so ostale enake.

Izračuni so se izvedli za razširjeno projektno nezgodo, kot je opisana v PVO (design extension

conditions (DEC-B) oziroma oznaka v nadaljevanju »SBO«).

Program DOZE omogoča izračune 2-dnevnih doz, program RODOS pa omogoča izračune 3-dnevnih doz.

V68: Ali ste izračunali tudi vremenske situacije, v katerih se lahko na avstrijskem ozemlju pojavijo mokre depozicije (zaradi zlitja iz oblaka)? Katere so v teh primerih največje 2-dnevne doze za otroke in odrasle?

Ministrstvo pojasnjuje, da so bile v izračunih uporabljene vse realne vremenske situacije v navedenih letih za simulacije, torej tudi vse padavine, ki povzročijo mokro depozicijo. Vsi rezultati so prikazani že v odgovoru na V67.

V69: Katere vrednosti depozicij so v primeru težke nesreče možne na avstrijskem ozemlju? (Prosimo za podatke za Cs-137 in I-131, tako za mokro kot za suho depozicijo.)

Metodologijo za izračune in pomen legende na grafih je že opisana pri odgovoru na V67.

Predhodna priporočila

PP17: Upoštevati bi bilo treba, da v Avstriji veljajo drugačne indikativne vrednosti doz za začetek intervencijskih ukrepov kot v Sloveniji. To bi bilo treba upoštevati pri izračunih in razlagah rezultatov.

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo pojasnjuje, da so bile EIA doze izračunane brez uporabe zaščitnih ukrepov. Za kriterij za oceno stopnje vpliva so se uporabile mejne vrednosti doz ((»TEDE«) efektivno dozo celega telesa in dozo ščitnice) in talne koncentracije aktivnosti gama kontaminacije iz ICRP 103-2007. Slovenska zakonodaja je glede intervencijskih ukrepov usklajena z ICRP 103-2007. Republika Avstrija seveda svoje zaščitne ukrepe in oceno vpliva bazira na svojih zakonih, EIA pa je bila izdelana v skladu z mednarodno sprejetimi kriteriji.

PP18: Priporočamo izračun čezmejnih vplivov težke nezgode z odpovedjo zadrževalnega hrama, ki bi bila fizikalno mogoča, in sicer ne glede na ugotovljeno verjetnost nastanka.

Ministrstvo pojasnjuje, da je bila izbira reprezentativne nesreče v poročilu o vplivih na okolje opravljena na podlagi varnostnega poročila NEK, determinističnih in verjetnostnih varnostnih analiz. Referenčna težka nesreča je bila izbrana kot omejevalni ali scenarij envelope, ki predstavlja največji izziv za čezmejni vpliv zaradi zelo konzervativnega (skoraj neverjetnega) scenarija z izgubo vsega izmeničnega napajanja, razpoložljivost varnostnih / pomožnih sistemov in izgubo obratovalne posadke za 24 ur (v prvih 24 urah se ne izvede nobene akcije s strani obratovalnega osebja). Obrazložitev izbira reprezentativne nesreče je podana v poročilu o vplivih na okolje, poglavje 6.4.

Celovitost zadrževalnega hrama je lahko fizično ogrožena zaradi večjega potresa, padca velikega letala ali ekstremnega notranjega povečanja tlaka / temperature. Glede na izvedene lomne analize, poškodba zadrževalnega hrama ni verjetna pri mejnem potresu s povratno periodo do 100.000 let. Na podlagi analize vpliva letalske nesreče na zadrževalni hram NE Krško se ne pričakuje izgube celovitosti zadrževalnega hrama, prav tako predvideni izpusti ne bi bili večji od že predvidenih v izračunu v poročilu o vplivih na okolje. Celovitost zadrževalnega hrama zaradi dviga notranjega tlaka oziroma notranje temperature zagotavljajo aktivni varnostni sistemi in (Design Extension Conditions) pasivne sežigalne peči (PAR - Passive Autocatalytic Recombiner) ter pasivni filtrski sistem (PCFV - Passive Containment Filter Venting). Zato je bilo puščanje zadrževalnega hrama v izračunu EIA vzeto kot izpust preko sistema PCFV z dodatnim projektnim puščanjem pri povečanem tlaku. Kategorija izpusta RC6, ki se obravnava v verjetnostnih varnostnih analizah NEK (odpoved zadrževalnega hrama), predvideva manjši radioaktivni inventar (source term) v zadrževalnem hramu in posledično manjši izpust radionuklidov kot je predvideno zaradi popolnega taljenja sredice v izbrani reprezentativni nesreči uporabljeni v poročilu o vplivih na okolje. To pomeni, da je bil obravnavan največji možni radioaktivni inventar (source term).

Odgovor na Mnenje GLOBAL 2000 die Österreichische Umweltschutzorganisation o presoji vplivov na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NE Krško 2022 (Stellungnahme GLOBAL 2000 zu UVP AKW Krško Betriebsverlängerung 2022)

V1: Obvladovanje staranja

Po skoraj 40 letih delovanja je problem staranje reaktorja Krško. Glede na okoljsko poročilo, poglavje 2.16, str.127, je stanje reaktorja "ustrezno": "Uprava RS za jedrsko varnost je na podlagi vrste študij in analiz z odločbo potrdila, ...« V času načrtovanega podaljšanja mandata je bila analiza stara že več kot 10 let in zato ni več aktualna. Poročilo o vplivih na okolje nadalje trdi (poglavje 2.7.15, str. 87): "Vse misije (vključno z misijo OSART 2017) kot tudi testiranje URSJV so pokazale, da je program obvladovanja staranja skladen z mednarodnimi priporočili in predpisi za zagotavljanje varnosti po zagonu sevalnih ali jedrskih objektov.« Global meni, da temu ni tako.

Kot del aktualnega strokovnega pregleda (TPR) v skladu s členom 8e Direktive 2014/87/ Euratom, ki je bil izveden leta 2017, je skupina za strokovni pregled kritizirala obseg struktur, sistemov in komponent, ki jih zajema program za obvladovanje staranja: Obseg programa za obvladovanje staranja se redno ne pregleduje in po potrebi posodablja v skladu z novim varnostnim standardom IAEA. Upravljanje staranja tlačne posode reaktorja kaže tudi na pomanjkljivosti v primerjavi z varnostno stopnjo, ki jo jedrski regulativni organi EU, ki sodelujejo v ENSREG, pričakujejo za Evropo. Glede neporušnega preskušanja (NDE) tlačne posode reaktorja je skupina za strokovni pregled kritizirala, da se v osnovnem materialu na ravni sredice reaktorja ne izvaja celovito neporušitveno testiranje za odkrivanje napak. Poleg tega kritizira Skupina za strokovni pregled je pokrivala tudi upravljanje staranja cevi: Preverjanje varnostnih prebojev cevi skozi betonske konstrukcije se v programu upravljanja staranja ne izvaja rutinsko.

Zaradi starosti reaktorja z začetkom gradnje leta 1974 in pričetkom obratovanja leta 1982 naj tehnično stanje preverijo neodvisni strokovnjaki in uporabijo realne izkušnje in podatke iz razgradnje primerljivih reaktorjev. To velja zlasti za komponente v območju sredice, kot sta tlačna posoda reaktorja in primarni krogotok, ki pri normalnem delovanju nista zlahka dostopna, vendar računalniški modeli potencialno staranja ne predstavljajo ustrezno.

V zvezi s to pripombo ministrstvo, na podlagi poročila o vplivih na okolje in izjasnitev NEK, ter mnenja UJV pojasnjuje, da je na osnovi NUREG-1801 vzpostavljen in posodabljan program staranja ter izdelane in posodabljan časovno omejene analize - TLAA (Time Limited Aging Analysis). Preverjena in potrjena je skladnost programov in TLAA z zahtevami IAEA (IGALL). V NEK se redno posodablja programi nadzora staranja z upoštevanjem novih regulatornih zahtev, tujih in domačih izkušenj ter novih dognanj R&D. NEK ima implementiranih 42 programov staranja po GALL-u. Za vse je preverjena in potrjena skladnost z IAEA (IGALL).

Program za nadzor obsevanja reaktorske posode obvladuje učinke staranja zaradi izgube lomne žilavosti zaradi obsevanja krhkosti materiala iz nizkolegiranega jekla reaktorske tlačne posode. Metode spremljanja so v skladu z 10 CFR 50, dodatek H. Ta program navaja zahteve za vrednotenje nevtronske obsevanosti, odstranitve nadzorne kapsule in mehansko preskušanje/vrednotenje vzorca ter izdelava diagrama temperaturno tlačnih mej sprejemljivosti obratovanja reaktorske posode. Zahteve, navedene v tem programu, zagotavljajo, da materiali reaktorske posode izpolnjujejo zahteve glede lomne žilavosti in energije lomne žilavosti materiala po 10 CFR 50, dodatek G, in izpolnjujejo zahteve temperaturno tlačnega šoka (PTS) 10 CFR 50.61. Za obdobje podaljšanega delovanja program vključuje tudi alternativo metodo spremljanja nevtronskega obsevanja (NUREG-1801), ki se izvaja z sistemom nevtronskih detektorjev izven reaktorske posode (Ex-vessel Neutron Dosimetry - EVND). Pregled, testiranje in analiza vzorcev se izvaja v akreditiranih zunanjih laboratorijih.

Poleg tega ima NEK vzpostavljen program medobratovalnega pregleda (in-service-inspection program) za izvedbo neporušnih testiranj reaktorske posode in reaktorske glave, skladen z ASME XI. Glede neporušnega preskušanja (NDE) osnovnega materiala tlačne posode reaktorja na nivoju sredice NEK sodeluje v delovni skupini PWROG (Pressurized Water Reactor Owners Group) in sproti implementira najnovejše R&D industrijske izkušnje.

Glede na vse dosedanje strokovne preglede je stanje reaktorske posode ustrezno (zagotovljena je varnostna funkcija tlačne meje) za dolgoročno obratovanje NEK.

Preverjanje prebojev varnostnih cevovodov skozi betonske konstrukcije je bilo v okviru akcijskega načrta izpolnjevanja priporočil izdanih na podlagi nacionalnega poročila TPR (ENSREG) vključeno v specifični program nadzora staranja. Zadrževalni hram NEK zagotavlja tlačno (varnostno) mejo z jekleno posodo (Steel Containment). Nadzor staranja prebojev in pripadajočih zvarov skozi jekleno posodo je obravnavan s posebnim programom, ki je skladen z NUREG-1801, XI-M19.

NEK z rednimi periodičnimi pregledi struktur, sistemov in komponent (SSC) zagotavlja, da so ti zmožni prenesti vse nezgode, za katere so bili projektirani v originalnem dizajnu tudi v obdobju dolgoročnega obratovanja, t.j. preko 40 let obratovanja. Prav tako NEK zagotavlja, da s procesi spremljanja staranja in preventivnim akcijami ni nikakršnih izgub prvotnih varnostnih rezerv. To potrjuje tudi Uprava RS za Jedrsko varnost s svojimi inšpekcijskimi pregledi, mednarodni pregledi misij (TPR, OSART, WANO, IAEA) in neodvisne strokovne institucije, ki sodelujejo na vseh rednih remontih elektrarne. Dodatno so za SSC, ki imajo časovno omejene obratovalne pogoje, izvedene t.i. TLAA (Time Limited Aging Analysis) analize, ki so neodvisno potrjene s strani zunanjih pregledovalcev, da se bodo ohranile projektne osnove in zahteve za analizirane SSC.

V2: Potresna nevarnost: NEK je edina jedrska elektrarna v Evropi, ki deluje v potresno aktivnem območju. Poročilo o vplivih na okolje upošteva nekatere starejše študije in na podlagi zadnje analize seizmične nevarnosti iz leta 2004 (PSHA 2004, horizontalni pospešek tal PGA = 0,56 g) pride do naslednjega zaključka: »V kontekstu predhodnih sklepov teh multidisciplinarnih raziskav, ki so bile opravljene na širšem območju lokacije od leta 2008 /274/, /275/, niso bili odkriti nobeni namigi o možnosti prelomnih struktur ali geoloških struktur, ki bi lahko trajno deformirale površino najdišča v primeru potresa. ("capable faults"). , rezultat ali pa ni bilo pridobljeno novo znanje, ki bi spremenilo obstoječo oceno potresne nevarnosti lokacije NEK /271/, ki je bila zgrajena v letih 2002 - 2004 po 10 let raziskav bi se bistveno spremenilo.«

Ta predstavitev in zaključek sta v poglavju 4.1.11 Potresna nevarnost na strani 197f. ponovljena. Ta sklep je napačen.

V zvezi s temi navedbami ministrstvo pojasnjuje, da navedbe poročila o vplivih na okolje v poglavju 4.1.11 Potresna nevarnost (str. 176) pomenijo, da iz preliminarnih rezultatov paleoseizmoloških preiskav po letu 2004 in posodobljene verjetnostne analize potresne nevarnosti, ki je v izvajanju, sledi, da v zadnjih 10-ih letih ni bil potrjen obstoj takih novih prelomov ali geoloških struktur, ki bi lahko ob potresu trajno deformirali površino lokacije (zmožni prelomi oz. »capable faults«). Ne glede na to je GEN naročil študijo potresne nevarnosti za pomike tal. Študija, ki je vključevala 11 linijskih potresnih izvorov, je bila zaključena leta 2013 in je pokazala, da nevarnosti za večje permanentne pomike tal ni, medtem ko je nevarnost za zelo majhne permanentne pomike tal neznatna (povratna doba več kot milijon let). Zato je poglavje v poročilu o vplivih na okolje utemeljeno.

V3: Raziskava potresa PSHA 2004, ki je bila uporabljena, je vprašljiva v več nedavnih študijah in publikacijah:

Poročilo o medsebojnem pregledu izjemnih situacij jedrskih regulatorjev EU (ENSREG 2012) prihaja do naslednjih zaključkov: V skladu z jedrskimi regulativnimi pravili in standardi ZDA je varnost reaktorja varne zaustavitve potresa (SSE) najvišja, določena za horizontalni pospešek tal (PGA) 0,3 g. Nove analize potresnega tveganja so privedle do povečanja predpostavljenih najvišjih vrednosti horizontalnega pospeška tal na 0,42 g leta 1994 in 0,56 g leta 2004, kar je skoraj podvojilo prvotne predpostavke.

Ministrstvo na podlagi izjasnitev NEK pojasnjuje, da navedbe, da je bila analiza potresne nevarnosti iz leta 2004 postavljena pod vprašaj v več nedavnih študijah in publikacijah, v poročilu ENSREG (2012) ni zasledilo, niti niso bile predložene, da bi se lahko do njih opredelilo.

Vendar ministrstvo na podlagi strokovnih opredelitev NEK ugotavlja, da so bile pospeški preverjeni, saj so se terenske preiskave nadaljevale tudi po letu 2004, najintenzivneje pa v zadnjem desetletju. Trenutno je v izvedbi projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK, v okviru katerega je bil leta 2021 razvit nov neergodičen model gibanja tal za lokacijo drugega

bloka jedrske elektrarne v Krškem oz. NEK. Novi neergodični model gibanja tal upošteva lokalne karakteristike potresov na osnovi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let, kar ima ugoden vpliv na rezultate verjetnostne analize potresne nevarnosti. Za bližnjo lokacijo NEK se je pokazalo, da se PGA in spektralni pospešek pri višjih frekvencah ter za dolge povratne dobe zmanjšajo glede na vrednosti, ki so določene s konvencionalnim modelom gibanja tal.

Pri navedbi oziroma primerjavi maksimalnih pospeškov tal je treba biti pozoren. Vrednosti dostikrat niso med seboj primerljive količine, saj se lahko nanašajo na različna tla in na različne globine. Včasih se PGA nanaša na srednjo vrednost potresnih zahteve iz analize potresne nevarnosti, včasih pa na kapaciteto PGA, ki je določena z visoko stopnjo zaupanja in z majhno verjetnostjo prekoračitve mejnega stanja. Poleg tega se PGA lahko nanaša na »projektne« ali dejanski potres oziroma spekter pospeškov. Da bi te relacije bolje pojasnili, v nadaljevanju podajamo daljšo razlago.

PGA 0,3 g se nanaša na nivo temelja NEK, ki je 20 m pod površjem, medtem ko se 0,56 g (iz študije PSHA, 2004) nanaša na površje. PGA se z globino zmanjšuje. Zaradi tega trditev, da je vrednost PGA iz analize potresne nevarnosti iz 2004, skoraj dvakrat večja kot projektna vrednost PGA, ni točna.

NEK je projektirana potresno odporno. Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriškimi smernicami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek tal 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Ker maksimalni pospeški tal med potresom z globino padajo, kot je bilo omenjeno, se projektni maksimalni pospešek na globini temelja ne more neposredno primerjati z maksimalnim pospeškom tal na površju, ki izhaja iz verjetnostne analize potresne nevarnosti. Da bi lahko primerjali projektno potresno obtežbo NEK s potresno obtežbo iz verjetnostne analize potresne nevarnosti, je treba upoštevati spekter enotne potresne nevarnosti na nivoju temelja, kot je bil določen v PSHA, 2004. Primerjava med projektnim spektrom NEK in UHS spektrom za nivo temelja pokaže, da je spektralni pospešek za frekvenco 3,33 Hz iz spektra enotne potresne nevarnosti (PSHA, 2004) za približno 12 odstotkov nižji od pripadajoče vrednosti projektnega spektralnega pospeška za 5 % dušenje. Poleg tega je bilo s potresnimi analizami leta 2013 je bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi potresne obtežbe RG1.60 in z upoštevanjem maksimalnega pospeška tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospešku tal z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). Pri tej transformaciji je upoštevan tudi ugoden vpliv interakcije med konstrukcijo NEK in zemljino, saj se na ta način sipa precej energije. Izračuni iz 2013 so tudi pokazali, da so etažni spektralni pospeški zaradi potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na površju približno enaki ali manjši od originalnih vrednosti pospeškov za opremo z lastnimi frekvencami med 4 in 16 Hz, kamor se uvršča širši nabor varnostnih sistemov in opreme v NEK.

V4: Potresni dogodki z največjim pospeškom (PGA) nad 0,8 g so na lokaciji Krško uvrščeni kot zelo redki, s povratno frekvenco 50.000 let ali več. Vendar pa potresi z največjim pospeškom (PGA) 0,8 g ali več predstavljajo tveganje za sredico reaktorja: mehanske poškodbe lahko ovirajo geometrijo jedra reaktorja in s tem umik krmilnih palic. V takem scenariju ni bilo mogoče izključiti delnega zloma. V tem območju pospeševanja potresa ne bi bila na voljo tudi brizgalni sistem v zaprtju reaktorja in nizkotlačni sistem za hlajenje v sili. Ne moremo izključiti izpustov radioaktivnih snovi, ki so posledica poškodbe jedra reaktorja.

Vendar pa ni gotovo, ali je izračunana frekvenca vračanja 50.000 let pravilna za močne potresne dogodke z največjimi pospeški (PGA) 0,8 g in več.

Pri potresih nad največjim pospeškom (PGA) 0,9 g ni mogoče izključiti strukturne okvare bazena in cevi za izrabljeno gorivo, zato se šteje, da je izpostavljenost jedrskemu gorivu verjetno.

Zelo močan potres (PGA večji od 0,9 g) povzroči bolj ali manj istočasno poškodbo jedrskega goriva v sredici reaktorja in v bazenu izrabljenega goriva. Poročilo o stresnem testu ta dva dogodka oceni ločeno. Če najvišja vrednost horizontalnega talnega pospeška bistveno presega vrednost 1 g, obstaja velika verjetnost, da se bo radioaktivnost zgodaj sproščala v okolje.

Ministrstvo po proučitvi izjasnitev NEK odgovarja: Glede komentarja o potresnih posledicah v primeru močnih potresov je treba ločiti med projektnim potresom in dejanskim potresom. Projektni potres ni določen le z maksimalnim pospeškom tal, temveč tudi s privzetim elastičnim spektrom pospeškov, ki je

zglajen in ima visoke spektralne pospeške na širšem intervalu frekvenc, kar se v splošnem ne odraža pri enem dejanskem potresu. To pomeni, da bodo zelo verjetno spektralni pospeški v primeru potresa s $PGA=0,8$ g ali več nižji v širšem intervalu frekvenc od tistih, ki so bili upoštevani v analizi potresne varnosti NEK. Pri dejanskem potresu s $PGA=0,8$ g ali več bo potresna obtežba v smislu spektralnih pospeškov za širši interval frekvenc zelo verjetno nižja od potresne obtežbe, ki je bila upoštevana v analizi varnostnih rezerv, saj je pogojni spekter pospeškov pri $PGA = 0,8$ g precej nižji od projektnega spektra pospeškov.

Velja poudariti, da vrednosti, ki jih navajate, izhajajo iz Slovenskega nacionalnega Stress test poročila, ki je bilo neodvisno pregledano s strani slovenskih strokovnih inštitucij, pooblaščenih s strani URSJV, in nato pregledano in potrjeno v okviru mednarodnega pregleda vseh stresnih testov, ki jih je za EU komisijo izvedel ENSREG.

Poleg navedenega se je potrebno zavedati, da zgoraj navedene potresne kapacitete, ki jih navaja poročilo, izdelano v okviru EU stresnih testov na osnovi zahtev ENSREG, ne vključujejo ugodnega vpliva dodatnih varnostnih sistemov na potresno in jedrsko varnost, ki so bili v NEK vgrajeni v zadnjih 10 letih po stresnih testih v sklopu Programa nadgradnje varnosti. Nadgradnja je obsegala izgradnjo novih sistemov za poplavno varnost, zanesljivost električnega napajanja, hlajenje reaktorja, zadrževalnega hrama in bazena za izrabljeno gorivo, sisteme za alternativni nadzor in upravljanje elektrarne in izgradnjo suhega skladišča za izrabljeno jedrsko gorivo (trenutno v izgradnji). Ta nova oprema je nameščena v objektih na glavnem otoku NEK, večji del nove opreme pa je nameščen v novih zgradbah, ki so dislocirane od glavnega otoka. V novi Bunkerski zgradbi 1 (BB1) je med drugim nameščen nov (tretji) dizelski agregat za neodvisno napajanje varnostnih sistemov, v Bunkerski zgradbi 2 (BB2) pa so nameščene dodatne črpalke in alternativni redundantni rezervoarji hladilne vode za hlajenje reaktorja in dopolnjevanje uparjalnikov. Ti sistemi so projektirani tako, da so sposobni prenesti zelo močne potrese. Projektni maksimalni pospešek je znašal $0,6$ g za sisteme na glavnem otoku. Objekt BB1 je projektiran za 50 % povečane potresne obremenitve glede na originalna potresna merila NEK in prenese potresne obremenitve pri $PGA=0,6$ g. Za BB2 in suho skladišče je bil upoštevan celo $PGA=0,78$ g. Pri gradnji novih bunkerskih zgradb BB1 in BB2 (kot tudi suhega skladišča izrabljenega goriva) je bil varnostni kriterij sprejemljivosti pri analizi potresne ranljivosti določen tudi s HCLPF PGA. Novi sistemi imajo glede na originalne projektne potresne obremenitve, ki so bili upoštevani pri projektiranju NEK, še povečano potresno odpornost in kot taki lahko nadomeščajo najranljivejše originalne sisteme v primeru njihovega izpada med potresom. Z upoštevanjem novih sistemov v analizah potresne varnosti NEK bi bila ocena potresne kapacitete še višja kot tista, ki je bila izkazana v poročilu stresnega testa.

Vplivi različnih potresov in z njimi povezanimi neželenimi dogodki se upoštevajo pri določevanju srednje letne frekvence pojava poškodb sredice (Core Damage Frequency oz. skrajšano CDF), ki je za NEK ocenjena na vrednost, ki je sprejemljiva po slovenski zakonodaji in mednarodnimi standardi (glej dokument Probabilistic Risk Criteria and Safety Goals: NEA/CSNI/R(2009)16, OECD, Nuclear Energy Agency, Committee on the Safety of Nuclear Installations). Zaradi tega je potresna varnost v NEK ustrezna.

V5: V okviru načrtovanja drugega reaktorja Krško-2 na istem mestu je bila potrebna ponovna potresna ocena lokacije. Slovenski regulator URSJV je postavil vprašanja o možnem vplivu tektonskega preloma Libna in pozval k posodobitvi ocene potresne nevarnosti za obstoječi reaktor Krško 1. Francoska strokovna organizacija (TSO) Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) je v odprtem pismu pozvala upravljavsko družbo in regulativni organ URSJV za nadaljnja pojasnila: IRSN je predlagal, da upravljavec zagotovi dovolj lokalnih podatkov za študijo o učinkih Libna napaka za zmanjšanje že ugotovljenih negotovosti.

Študija slovenskih strokovnjakov je poudarila, da rezultati stresnega testa poročajo kot npr. Na primer, učinke največjega pospeška (PGA), večjega od $0,8$ g, je treba oceniti tako v okviru že znanih pričakovanih pospeškov zaradi potresa srednje magnitude in glede na seizmotektonske razmere na območju. Študija je zaključila, da izjava URSJV, da se "stopnja ponovitve za potresne dogodke s PGA, večjo od $0,8$ g, šteje za večjo od 50.000 let", ni skladna z revidirano verjetnostno analizo seizmične nevarnosti (PSHA) in oceno potresne verjetnosti (SPSA).

Ministrstvo po proučitvi izjasnitve NEK pojasnjuje, da so vse do sedaj opravljene verjetnostne analize potresne nevarnosti v NEK upoštevale vplive aktivnih prelomov na širši lokaciji NEK. Projekt posodobitve PSHA, ki je v izdelavi in jo financira GEN, upošteva 12 aktivnih linijskih potresnih izvorov in več ploskovnih potresnih izvorov ter nato štiri med seboj neodvisne modele potresnih izvorov. Upošteva se, da se lahko epicenter močnega potresa pojavi kjerkoli v širšem radiju okoli NEK. Potencialno tresenje tal, ki bi ga lahko povzročil prelom Libna, je upoštevan v novi PSHA, ki je v izdelavi. Glede vprašanja Libenskega preloma je omenjeni inštitut (IRSN) v začetku leta 2013 podal ločeno interpretacijo, ki je bila v nasprotju z interpretacijami preostalih partnerjev (BRGM, GEOZS, ZAG) konzorcija, ki je izvajal prvo fazo projekta posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK. Konzorcij je na osnovi dotodanjih preliminarnih rezultatov ugotovil, da Libenskega preloma brez dodatnih dokazov ni možno z gotovostjo opredeliti kot potresni izvor, ki bi lahko imel za posledico permanentne pomike tal na površini sedanje ali bodoče lokacije jedrske elektrarne v Krškem. Rezultati verjetnostne analize potresne nevarnosti za pomike tal, v kateri je bilo upoštevanih 11 prelomov, vključno s prelomom Libna, so pokazali, da nevarnosti za večje permanentne pomike tal ni, medtem ko je nevarnost za zelo majhne permanentne pomike tal zanemarljivo majhna. NEK je s potresno analizo tudi pokazal, da konstrukcije in sistemi NEK prenesejo bistveno večje pomike tal, kot sledijo iz verjetnostne analize za nevarnost pomikov za povratno dobo 10 milijonov let (NEK, 2013).

Glede na PSHA študijo iz leta 2004 je srednja povratna doba potresnih dogodkov s PGA nad 0,8 g ocenjena na približno 50.000 let. Rezultati posodobljene študije PSHA, ki je trenutno še v izvajanju, bodo na voljo predvidoma konec leta 2022, neodvisni pregled pa leta 2023. Na podlagi preliminarnih rezultatov te študije ni pričakovati bistvenih sprememb rezultatov glede na trenutno veljavno študijo potresne nevarnosti iz leta 2004.

Kljub temu NEK še danes izpolnjuje le zahteve prvotnih predpostavk na podlagi največjega pospeška (PGA) 0,3 g. Samo dodatni sistemi, strukture in komponente, ki se izvajajo v okviru programa varnostne nadgradnje, bodo načrtovani in izvedeni v skladu s pogoji za razširitev načrta (DEC), značilnimi za to zasnovo in lokacijo reaktorja. Sistemi, strukture in komponente DEC bodo nameščeni v dveh novozgrajenih bunkerskih stavbah.

V6: Največja vrednost talnega pospeška (PGA) v pogojih razširitve (DEC) je 0,6 g. Ta vrednost ne ponuja skoraj nobene varnostne rezerve (le 0,04 g) v primerjavi s trenutno določeno vrednostjo za varno zaustavitev reaktorja v primeru potresa (SSE) 0,56 g. Ni omembe o izvedbi posodobljene ponovne ocene potresnega tveganja na lokaciji. Najnovejša ocena potresnega tveganja je bila izvedena leta 2004. Zelo resno je dejstvo, da je potresna ogroženost na lokaciji Krško bistveno višja od prvotne projektne osnove elektrarne 0,3 g.

Ministrstvo na podlagi izjasnitve NEK pojasnjuje, da vrednosti maksimalnih vodoravnih pospeškov tal niso vedno med seboj primerljive količine, saj se lahko nanašajo na različna tla in na različne globine, poleg tega pa se lahko nanašajo na dejanske oziroma projektne potrese. Na podlagi spektralnih pospeškov, ki so bolj neposredno povezani s potresnimi silami kot maksimalni pospešek tal, je bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi projektnega potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospešku tal z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). Pri projektiranju novih objektov, ki so dislocirani od glavnega nuklearnega otoka, se je projektni maksimalni pospešek tal povečal za 30 odstotkov, ne glede na to, da preliminarni rezultati analize potresne nevarnosti z upoštevanjem novega neergodičnega modela gibanja tal kažejo, da ni pričakovati bistvenih sprememb glede na PSHA iz 2004.

Trditev, da naj bi varnostna rezerva znašala le 0,04 g, je zavajajoča. Napačno je razumevanje, da se potresna varnost zagotavlja samo z ustreznimi visokim PGA. Potresna varnost se zagotavlja tudi z ustreznim spektrom pospeškov in z ustreznimi ostalimi varnostnimi faktorji oz. projektnimi dejavniki standardov za potresno odporno projektiranje, ki se upoštevajo pri samem projektiranju in povečujejo kapaciteto v smislu PGA glede na izbrano projektno vrednost PGA.

V7: Slovenski regulator URSJV trdi, da je v primeru potresa z največjim pospeškom (PGA) nad 0,6 g

hlajenje jedra reaktorja mogoče zagotoviti tudi na druge načine, vendar poudarja, da bo to zahtevalo dodatne ukrepe v razmeroma kratkem času. Glede na uničenje jedrske elektrarne in okolice ter infrastrukture po ekstremnem potresu z največjim pospeškom (PGA) nad 0,6 g se zdi nerealno preprečiti scenarij nesreče zaradi taljenja z razpoložljivimi sredstvi.

Tudi če so bili izvedeni vsi načrtovani ukrepi, ostaja odpornost objekta problem. Prvič, možna največja magnituda potresa ni dovolj razjasnjena. Drugič, tudi povečanje ocene potresne ogroženosti ni spremenilo načrtovalne osnove. Namesto tega bodo samo dodatni sistemi, nameščeni v okviru programa varnostne nadgradnje, ocenjeni za posodobljeni največji pospešek (PGA) 0,6 g. In tretjič, čeprav so verjetne posledice močnega potresa znane, so meje potresne varnosti zelo majhne.

Ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitev NEK odgovarja, da navedba, da največja možna magnituda ni dovolj pojasnjena, ne drži. V verjetnostni analizi potresne nevarnosti so magnitude določene glede na karakteristike posameznega potresnega izvora in upoštevane v verjetnostni analizi potresne nevarnosti za lokacijo NEK (PSHA 2004). V študiji posodobljene analize nevarnosti, ki je v zaključni fazi izvedbe, so upoštevane tri veje logičnega drevesa za vrednosti največje magnitude za vsak posamezen potresni izvor, s čimer se zagotavlja upoštevanje negotovosti pri določevanju največjih magnitud.

V okviru stresnih testov leta 2011 je bilo dokazano, da se zaradi varnostnih faktorjev, ki so bili upoštevani pri projektiranju, NEK lahko varno ustavi in vzdržuje dolgoročno ohlajanje v primeru potresa z maksimalnim pospeškom tal na površju večjem od 0,6 g. Na osnovi poročila o stresnem testu (ENSREG, 2011) je ocenjeno, da poškodb sredice ni verjetna pri potresih z maksimalnim pospeškom tal na površju pod 0,8 g. Pri tej oceni pa še ni upoštevan ugoden vpliv nove varnostne opreme, ki je bila v sklopu Programa nadgradnje varnosti NEK vgrajena v zadnjih 10 letih (glej tudi odgovore na eno izmed zgornjih vprašanj).

Ker ima reaktor Krško samo en dovod vode, je bil neodvisno od Save načrtovan dodaten, potresno odporen glavni hladilni vir (Ultimate Heat Sink, UHS). (SUP, št. 1. 3), kot piše v poročilu o stresnem testu: »NEK nima alternativnega ultimativnega hladilnega telesa. V poročilu je bila omenjena postavitev novega vodovoda iz HE Krško, vendar je bil ta projekt opuščen.«

Glede na posodobitev nacionalnega akcijskega načrta za leto 2019 je načrtovana namestitve dodatnega hladilnega vira (UHS) odpadla. Posledično je bilo vgrajeno le dodatno hlajenje s hladilnim sistemom parnega generatorja: Da bi zagotovili hlajenje sredice reaktorja v primeru izpada električne energije in/ali izpada glavnega vira hlajenja (UHS), je bila vgradnja V letu 2015 je bila predvidena dodatna visokotlačna črpalka za napajanje parnih generatorjev, ki naj bi bila nameščena v ločeni bunkerski zgradbi z lastnim vodovodom (SUP, št. 1.2). Projektna vrednost stavbe bunkerja ustreza tudi zahtevam razširjenih projektnih pogojev (DEC), ki ne zagotavljajo zadostnih varnostnih rezerv.

Zgradba BB2 (Bunkered Building 2; utrjena varnostna zgradba) je zasnovana tako, da so se vanjo umeščeni alternativni sistemi za varnostno vbrizgavanje (ASI), alternativni sistem pomožne napajalne vode (AAF) in varnostno električno napajanje zgradbe BB2. Z izgradnjo BB2 ter instalacijo alternativnega sistema za varnostno vbrizgavanje (ASI) in alternativnega sistema pomožne napajalne vode (AAF) je zagotovljen alternativni ponor toplote (AUHS).

Objekt in sistemi BB2 iz Programa nadgradnje varnosti, ki so bili zgrajeni dislocirano od temelja glavnega otoka NEK, so projektirani za maksimalni pospešek tal na nivoju temeljev 0,78 g. Pri gradnji tega novega objekta je bil varnostni kriterij sprejemljivosti pri analizi potresne ranljivosti določen tudi s HCLPF PGA. Kot že večkrat poudarjeno, se pri projektiranju jedrskih objektov uporabijo dodatni varnostni faktorji tako, da je verjetnost odpovedi delovanja komponente (tudi v BB2) približno za eno oziroma dve magnitudi nižja, kot pa je verjetnost pojava projektnega pospeška tal. Poleg tega je treba povedati, da projektni maksimalni pospešek tal objekta in sistemov BB2 presega vrednost, ki ustreza 10.000 letni povratni dobi iz PSHA iz 2004. Na osnovi preliminarnih rezultatov posodobljene študije PSHA, ki je trenutno v izvajanju, bo nova vrednost za 10.000 letno povratno dobo prav tako nižja od projektnega pospeška, ki je bil upoštevan za BB2.

Vplivi različnih potresov in z njimi povezanimi neželenimi dogodki se upoštevajo pri določevanju CDF, ki je za NEK ocenjena na vrednost, ki je sprejemljiva po slovenski zakonodaji. To potrjuje, da je potresna varnost v NEK ustrežna.

V8: O nevarnosti potresov je treba izvesti posodobljeno mednarodno preiskavo in rezultate upoštevati v poročilu o vplivih na okolje.

Ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitev NEK in mnenja UJV odgovarja, da izvaja postopek presoje vplivov na okolje na podlagi predloženih informacij in da razpolaga z dovolj natančnimi podatki za odločanje. Da pa bi se posvetilo dovolj pozornosti potresni varnosti tudi v prihodnje, je na podlagi pripombe določilo dodaten ukrep, ki določa, da mora NEK pripraviti akcijski načrt tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3*), ki vključuje tudi posodobitev analize potresne varnosti lokacije NEK (PSHA) in ga najkasneje do konca leta 2023 predložiti Upravi RS za jedrsko varnost v potrditev ter na tej osnovi izvesti morebitne dodatne ukrepe za povečanje jedrske varnosti NEK (ukrep v točki II./1.18 izreka tega okoljevarstvenega soglasja).

V9: Čezmejni vplivi

Glede na poročilo o vplivih na okolje lahko projektne nesreče in razširjene projektne nesreče (DEC) nadzoruje pasivni filtrirni sistem (PCFVS) na način, da tudi v najslabšem primeru le zelo majhen izpust (source term) pričakovana radioaktivna snov (poglavje 2.7.3.2, str. 71):

"Vendar je malo verjetno, da bi se, če bi se jedro stopilo, prišlo do neposrednega izpusta v okolje."

Tudi 6. poglavje, stran 384 predvideva zelo nizke čezmejne učinke in to le v neposredno sosednji Hrvaški, tudi ob najbolj neugodnih predpostavkah:

»Na podlagi analiziranih okoljskih dejavnikov lahko sklepamo, da pri normalnem obratovanju ne bo prišlo do večjih škodljivih čezmejnih vplivov na okolje. V primeru jedrske nesreče, katere scenariji so opisani v nadaljevanju (glej razdelek 6.4), bi lahko prišlo do znatnih škodljivih čezmejnih vplivov na okolje, vendar – kot kažejo analize in modeli v nadaljevanju – le na ozemlju Republike Hrvaške in tudi takrat le v zelo omejenem obsegu."

Poglavje 6.4. predstavlja "razširjeno projektno nesrečo SBO [izklop postaje]" pod naslednjimi predpostavkami:

"Izbrana vrsta nesreče je razširjena načrtovana nesreča SBO brez ukrepanja v prvih 24 urah (jedro je poškodovano in pobegne v odzračevalno vodo zadrževalnega sistema), čemur sledi ukrepanje z uporabo alternativnih varnostnih sistemov."

Glede na poglavje 2.13.5 str.123 okoljsko poročilo se uporabljajo mobilni sistemi:

»V najhujših izjemnih dogodkih je možno, da elektrarne odpovejo vir napajanja in hladilne vode za hlajenje reaktorja ali izrabljenih gorivnih elementov. Za takšne primere ima NEK mobilno opremo, ki zagotavlja oskrbo z električno energijo, hlajenje in procesni zrak v daljšem časovnem obdobju."

Ta domneva je mogoča iz razlogov, navedenih v razdelku »Tveganja potresa«.

Uničenje infrastrukture zaradi močnega potresa in s tem nedostopnost hladilnega vira (UHS) po tukaj predvideni 24-urni izpadu postaje je nerealno.

Operativna družba predvideva, da tudi v tej najbolj neugodni situaciji scenarij, v katerem je izpust (izvorni izraz) radioaktivnih snovi le ena šestdesetina (!) izpusta enega od izpustov, ki se je zgodil leta 2011 v japonski jedrski elektrarni Fukushima Daiichi:

Pod temi predpostavkami je v skladu s tabelo 140 na strani 422 izdaja 503,2 Terabecquerel joda-131 (I-131) je zmanjkalo, medtem ko je po zadnjih analizah in meritvah super taljenje v Fukušimi dejansko sprostilo 30 petabecquerel joda-131 (I-131) na uničen reaktor, torej šestdesetkrat več.

Po izbranih predpostavkah, glede na tabelo 140 str.423, izdaja 77,5 terabekerela cezija-137 (Cs-137) je zmanjkalo, medtem ko se je po zadnjih analizah in meritvah7 dejansko sprostilo 2,5 petabekerela cezija-137 (Cs-137) na uničen reaktor med taljenjem Fukušime, torej več kot 32-krat več.

Seveda ob optimistični predpostavki zelo majhnih izpustov ni pričakovati nobenih čezmejnih učinkov - vendar je ta pristop z vidika inženirja nedopusten, ki mora vedno računati z "dejanskim najslabšim primerom".

Naslednji povzetek na strani 437 je torej skrajno trivializiran in ga je treba popraviti:

"Na podlagi rezultatov študije sklepamo, da pri projektni nesreči z izgubo hladilne tekočine (LB LOCA) in razširjeni projektni nesreči (DEC-B), ki predstavljata tudi najslabši scenarij nesreče, ni večjih čezmejnih vplivov na okolje ter zdravje ljudi in njihovega premoženj."

Ustrezna obravnava najslabšega možnega scenarija mora seveda upoštevati realistične (in realne)

predpostavke o radioaktivnem inventaru (source term), ki jih je treba predložiti pozneje.

V zvezi s temi navedbami ministrstvo in izjasnitve NEK pojasnjuje, da je bila reprezentativna nesreča v Poročilu o vplivih na okolje izbrana na podlagi varnostnega poročila NEK, determinističnih in verjetnostnih varnostnih analiz ter mednarodno priznanih standardov jedrske varnosti, kar je v skladu z industrijsko in regulativno prakso. Referenčna težka nesreča (DEC-B) je bila izbrana kot omejevalni ali scenarij »envelope«, ki predstavlja največji izziv za čezmejni vpliv zaradi zelo konzervativnega (skoraj neverjetnega) scenarija z izgubo vsega izmeničnega napajanja, izgubo varnostnih / pomožnih sistemov in izgubo obratovalne posadke za 24 ur (v prvih 24 urah se ne izvede nobene akcije s strani obratovalnega osebja) in izpust preko sistema in pasivnega filtrskega sistema (PCFV - Passive Containment Filter Venting) z dodatnim projektnim puščanjem pri povečanem tlaku. Obrazložitev izbire reprezentativne nesreče je podana v poročilu o vplivih na okolje, poglavje 6.4.

Ta scenarij nesreče je bil izbran zaradi pričakovanega popolnega taljenja sredice ter najhitrejšega in najbolj konzervativnega radioaktivnega izpusta v zadrževalnem hramu. Kar pomeni, da je v presoji vplivov na okolje obravnavan največji možni radioaktivni inventar (source term). Namen sistema PCFV je zaščititi celovitost zadrževalnega hrama v primeru povečanja tlaka ob težki nesreči in tudi filtrirati atmosfero zadrževalnega hrama v primeru morebitnega izpusta ter zaščititi okolje in prebivalstvo pred radioaktivnimi aerosoli v zraku in plinastim radioaktivnim jodom in njegovimi organskimi snovmi. Sistem je pasiven in v celoti zasnovan v skladu z zahtevami razširjene projektne osnove - DEC (vključno s potresnimi). Poleg tega se v opravljeni analizi upošteva izpust radioaktivnosti zaradi puščanja zadrževalnega hrama pred in po aktiviranju PCFV. Torej, če povzamemo, je bila uporabljena najbolj konzervativna predpostavka: popolna poškodba sredice skupaj s konzervativnim puščanjem zadrževalnega hrama in uporaba pasivnega konzervativno zasnovanega filtrskega sistema za zaščito zadrževalnega hrama.

Po nesreči v Fukušimi je NEK izdelal vrsto analiz razširjenih projektnih nezdod. Analize so obravnavale kombinacije nezdod in so zahtevale dodatno nadgradnjo elektrarne (Design Extension Conditions - DEC nezdode). Nadgradnje varnosti so bile izvedene na podlagi nacionalnega postfukušimskega akcijskega načrta po EU stresnih testih in so potekale v sklopu Programa nadgradnje varnosti (PNV), opisanega v poglavju 2.7.12 PVO. Novi dodatni sistemi, vgrajeni v sklopu PNV, zagotavljajo, da bo NEK z razširjeno opremo in posodobitvami obvladovala izvenprojektne nezdode. Izvedene so varnostne nadgradnje na področjih potresne ogroženosti, protipoplavne zaščite, blažitve posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih razmer ali izgube napajanja in drugo (PVO poročilo, poglavje 2.8). Zmanjšanje tveganja v preteklih letih je posledica Programa nadgradnje varnosti NEK. Vse varnostne nadgradnje se odražajo v varnostnih analizah NEK in modelu PSA, ki kaže znatno zmanjšanje pogostosti poškodb sredice (EIA poročilo, poglavje 2.8).

Glede na vse omenjeno analiza referenčne težke nesreče v poročilu PVO ustrezno upošteva najslabši možni scenarij ob upoštevanju realnih (in dejanskih) predpostavk o radioaktivnem inventarju (source term).

V10: Emisije ionizirajočega sevanja pri normalnem obratovanju

Glede na poglavje 4.4.6.1 str.245 je bilo leta 2020 v zrak izpuščenih 3,45 terabekerela tritija (H-3) in 19,8 gigabekerela ogljika (C-14). Glede na poglavje 4.4.6.2 str.251-3 je bilo v obdobju 2010-2020 sproščenih povprečno 11,3 terabekerela tritija (H-3) in povprečno 1,7 gibbekerela ogljika (C-14) v tekočih emisijah radioaktivnosti od leta 2013- 2019. V skladu s poglavjem 4.4.6.4 str.255 je bilo samo avgusta 2019 izpuščenih 5,6 terabekerela tekoče radioaktivnosti tritija (H-3). V zaključku o emisijah ionizirajočega sevanja v poglavju 4.4.7.6 na strani 277 je kljub temu zabeleženo "Avtorji poročila /87/ navajajo, da so bile vse vrste izpostavljenosti prebivalstva zanemarljive glede na naravno sevanje, mejne doze in dovoljene meje."

To ne ustreza ugotovitvam "Epidemiološke študije o otroškem raku v bližini jedrskih elektrarn (študija KiKK)", ki tudi v tem kontekstu ni obravnavana: Študija KiKK je analizirala okolico 16 nemških jedrskih elektrarn za obdobje 1980-2003 s skupno 22 reaktorji. Opisanih je bilo 1592 primerov raka v času diagnoze, mlajših od 5 let, in 4735 kontrolnih primerov iz istih regij, tako da se je rak pojavljal bistveno pogosteje (+ 60 %) v bližini (5 kilometrov) jedrskih elektrarn, vendar zlasti levkemija (+ 100 %). Možna

razlaga za te empirično dokazane višje stopnje raka so vrhovi sproščanja radioaktivnega tritija (H-3) in ogljika (C-14), ko se tlačna posoda reaktorja odpre ob menjavi gorivnih elementov, ki lahko vodijo do označevanja zarodkov in plodov z visokimi koncentracijami radioaktivnosti.

Razprava o možnih učinkih izpustov radioaktivnega tritija (H-3) in ogljika (C-14) iz Jedrske elektrarne Krško ter o učinkih, ki jih lahko pričakujemo od teh izpustov, predvsem na otroke in mladostnike v bližini reaktor v luči nemške študije KiKK, naj bo dostavljena naknadno.

V zvezi s temi pripombami in po proučitvi izjasnitev NEK ter mnenja Ministrstva za zdravje, ki je podalo pozitivno mnenje v postopku presoje vplivov na okolje, ministrstvo ocenjuje, da ob normalnem obratovanju, ki je bilo ocenjeno v študiji KiKK, ni verjetnih pomembnih vplivov na zdravje prebivalcev in v zvezi s študijo »KiKK« (BfS) o levkemiji pojasnjuje naslednje.

Incidenca levkemije pri otrocih

Levkemija je najpogostejši rak v otroštvu. Predstavlja 25 do 30 % vseh na novo odkritih rakavih bolezni pri otrocih, mlajših od 15 let v svetu. Vzročni mehanizmi za nastanek levkemije pri otrocih so slabo poznani. Podatki evropskih registrov raka kažejo, da je incidenčna stopnja levkemij pri otrocih med leti 1970 in 1999 rasla povprečno za 0,7 % letno, v zadnji dvajsetih letih pa že 1% letno, predvsem v državah z višjim ekonomskim statusom. Zbiranje podatkov o primerih rakave bolezni ima v Sloveniji dolgoletno tradicijo. Na Onkološkem inštitutu Ljubljana deluje Register raka Republike Slovenije že od leta 1950, s čimer je eden najstarejših populacijskih registrov raka v Evropi. Že več kot 60 let zbira in letno objavlja podatke o incidenci, prevalenci in preživetju bolnikov z rakom; na portalu SLORA so dostopni podatki od leta 1961 dalje.

V Registru raka Republike Slovenije so zabeleženi podatki o pojavnosti vseh vrstah raka po spolu, starosti in regijah. Nuklearna elektrarna Krško je locirana v Spodnje-posavski regiji. Po podatkih iz Registra raka v obdobju 1980 - 2018 Spodnje-posavska regija (turkizna barva na grafu ne prednjači po številu novih primerov levkemij pri otrocih in najstnikih (0-19 let) v primerjavi z drugimi slovenskimi regijami. (Vir: <http://www.slora.si/stevilo-novih-bolnikov>)

Tudi iz podatkov Svetovne zdravstvene organizacije o povprečni pojavnosti levkemije pri otrocih 0-14 let v državah evropske regije v letu 2000, ni razvidna povezava med delovanjem jedrskih elektrarn in pojavom otroške levkemije v teh državah. Kot je znano, Italija nima jedrskih elektrarn, čeprav ima najvišjo starostno standardizirano incidenčno stopnjo (SSS) levkemije pri otrocih starih 0-14 let (št. obolelih na milijon prebivalcev) v izbranih evropskih državah v letu 2000. Vir: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/97016/4.1.-Incidence-of-childhoodleukaemia-EDITED_layouted.pdf

V Sloveniji zaradi majhnega števila primerov ne moremo opisati značilnega trenda v obdobju 1998-2017, incidenca levkemije variira od 5 do 18 novih primerov na leto (po podatkih Nacionalnega Inštituta za javno zdravje, objavljeno 22.10.2020 na www.kazalci.arso.gov.si.)

Občina Brežice in Agencija za radioaktivne odpadke sta naročnika Poročila Onkološkega inštituta Ljubljana (www.onko-i.si), 2006, Pojavljanje raka v občini Brežice v primerjavi z ostalo Slovenijo - Geografska analiza incidence raka v občini Brežice na podlagi podatkov Registra raka za Slovenijo.

Podatki so zbrani za standardiziran količnik incidence v 12 statističnih regijah Slovenije v treh zaporednih obdobjih - prvo: 1970-1983; drugo 1984-1993 in tretje 1994-2003 pri obeh spolih skupaj.

Poročilo navaja, da so do sedaj znani dejavniki, ki povzročajo levkemije, ionizirajoče sevanje in nekatere snovi na delovnih mestih, proučuje pa se tudi vpliv nekaterih virusnih okužb.

Tukaj so podatki za levkemije brez kronične limfocitne levkemije, ki ni značilna za otroke, kot jih navaja ta analiza. V celotni Sloveniji se je tveganje v tretjem obdobju povečalo in je bistveno višje v primerjavi s prvim obdobjem. Statistično značilnih razlik med tveganji posameznih regij znotraj obdobja ni bilo. V primerjavi s celotno Slovenijo je bilo tveganje v Spodnje-posavski regiji v vseh treh obdobjih v okviru povprečja. Tudi v vzhodni Sloveniji se je tveganje v zadnjem obdobju povečalo. V tej regiji ni bilo opaziti izrazitih področij, ki bi imela posebej večje tveganje levkemij. Občina Brežice je po velikosti tveganja v povprečju. Incidenca je za Spodnje posavsko regijo v navedenih treh obdobjih naslednja:

0,85 - 0,97 za prvo obdobje 1970-1983

0,71 - 0,84 za drugo obdobje 1984-1993

0,98 – 1,11 za tretje obdobje 1994-2003

V celotni Sloveniji je leta 1970 zbolelo 57 ljudi, 82 ljudi leta 1983, in leta 2003 122 ljudi (75 moških in 47 žensk). V tretjem obdobju imajo med statističnimi regijami najvišjo incidenco (1.12 in več) Goriška, Obalno-kraška, Jugovzhodna Slovenija in Zasavska regija.

Študija BfS

Naročnik študije, ki izpostavlja hipotezo o škodljivem vplivu bližine jedrske elektrarne (Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken – KiKK-Studie), je nemški zvezni urad za varstvo pred sevanji, Bundesamt für Strahlenschutz. Urad navaja v svoji zadnji objavi, dne 13.10.2021 (www.BfS.de), naslednje stališče k tej študiji:

»....Trenutno ni verjetne razlage za opazovani učinek, ki kaže splošno konsistentno sliko z majhnimi nihanjem v 24-letnem obdobju, ki ga preiskujemo. Možna je kombinacija različnih vzrokov. Interakcija različnih dejavnikov in temeljni mehanizmi razvoja levkemije pri otrocih so zato v središču trenutnih raziskav.«

Že prej je objavil tudi obvestilo na svoji spletni strani, dne 11. 11. 2016, v zvezi z ugotovitvami skupine mednarodnih ekspertov:

»Odkrivanje vzrokov za levkemijo pri otrocih

Številni dejavniki domnevno povzročajo otroško levkemijo, vključno z na primer okužbami in pesticidi, majhnimi odmerki radioaktivnosti in nizkofrekvenčnimi magnetnimi polji iz električnega omrežja. Kljub različnim pristopom in začetnim ugotovitvam so raziskave še vedno potrebne, saj o vzrokih bolezni vemo premalo.

Na povabilo BfS bodo pediatri, strokovnjaki za varstvo pred sevanji, epidemiologi, genetiki in znanstveniki drugih strok med 14. in 16. novembrom 2016 v Münchnu izmenjali informacije o rezultatih svojih raziskav in trenutnem stanju znanja v svojih disciplinah. Cilj je določiti nova izhodišča za raziskovanje vzrokov in nadaljnji razvoj raziskovalnih strategij.

Z delavnico BfS že petič združuje mednarodne strokovnjake, ki se ukvarjajo z vzroki levkemije pri otrocih. Izhodišče pobude BfS so na eni strani raziskave, ki kažejo na možno povezavo med nizkofrekvenčnimi magnetnimi polji iz električnega omrežja in tveganjem za razvoj levkemije pri otrocih. Po drugi strani pa se razprave navezujejo na tako imenovano študijo KIKK: Študija iz leta 2007 je pokazala, da imajo otroci, mlajši od pet let, ki živijo v bližini jedrske elektrarne, znatno povečano tveganje za levkemijo. V obeh primerih ni znanstveno zanesljivih razlag za vzroke bolezni.«

Epidemiološke raziskave v ZDA, GB in Švici

Glede na hipotezo, ki jo je postavila študija BfS v zvezi z jedrskimi elektrarnami, je bilo nato izvedenih nekaj podobnih raziskav. Nobena od njih ni potrdila korelacije levkemij z bližino jedrskih elektrarn. Naslednji dve objavi podrobneje pojasnjujeta navedeno ugotovitev:

- Childhood Cancer Incidence in Proximity to Nuclear Power Plants in Illinois, November 2012, A publication of the Illinois Department of Public Health, Division of Epidemiologic Studies, Springfield, Illinois, November 2012

- Nuclear power plants cleared of leukaemia link, Daniel Cressy, Nature (May, 2011),

»Investigation of cancer clusters should turn to non-radiation causes, say British researchers« S pojavom levkemij so se ukvarjali tudi v Švici. Spodnji članek na široko opiše to problematiko:

- Nuclear power plants and childhood leukaemia: lessons from the past and future directions, Claudia E. Kuehni, Ben D. Spycher, Institute of Social and Preventive Medicine (ISPM), University of Bern, Switzerland; Swiss Med Wkly. 2014;144:w13912

Meritve C-14 v okolici NE Krško

Pomanjkljivost študije BfS je med drugim tudi, da ne pozna ali obravnava dejanskih meritev potencialnih kontaminantov, ki naj bi bili hipotetični problem. Najbolj je bil izpostavljen ogljik C-14.

V okolici NEK se že vrsto let izvajajo meritve, ki lahko pokažejo red velikosti koncentracij v naravi oziroma sprememb naravnih koncentracij C-14 zaradi izpustov. Zelo grobo se lahko ugotovi, da je povečanje v neposredni bližini objektov oziroma ob ograji v povprečju obdobja menjave jedrskega goriva približno za faktor dva od naravnih vrednosti za CO₂, na razdalji večji od enega kilometra pa je redčenje

v atmosferi bistveno večje in zato ne more biti pomembnejših odstopanj od naravnih vrednosti C-14. Izpuste CO₂ v zraku se lahko tudi natančneje modelira z Lagrangeevim »in-cell« modelom in se upoštevajo meritve C-14 v ventilacijskih izpustih. Podrobnejše spremljanje izpustov C-14 med menjavo goriva je bilo poročano leta 2008 (Verification of the dispersion model by airborne carbon C-14, Breznik et al.; INIS-A-RC—900 na spletu inis.iaea.org)

V zvezi z meritvami v okolju se redno objavljajo članki in interna poročila mednarodno uveljavljenih strokovnjakov Instituta Rudjer Bošković. Ilustrativno so začetni rezultati prikazani v dveh primerih, dostopnih na spletu (inis.iaea.org): »Aktivnost 14C u atmosferi i bilju u okolici nuklearne elektrane krško 2006 – 2010«, I. Krajcar Bronić, B. Obelić, et al.; in »Šest godina sustavnog praćenja 14c u atmosferi i bilju u okolici nuklearne elektrane krško (NEK)«.

Poroča se o nekoliko povišanih vrednostih v rastlinah v primeru vzorčenja po menjavi jedrskega goriva glede na referenčno ali običajno vrednost C-14 v ogljiku, ki je do okrog 104 pMC ("percent Modern Carbon"). Po definiciji 100 pMC ustreza 226 Bq/kgC, v primeru CO₂ v zraku pa je naravna aktivnost v zraku 46 mBq/m³. Samo po menjavi goriva so bile vrednosti v rastlinah ob ograji NE Krško okrog 120 pMC, na razdalji 1 km pa na nivoju 110 pMC. V letu brez menjave goriva so vrednosti C-14 v rastlinah na razdalji 1 km podobne tistim na razdalji okrog 10 km, to je na nivoju 104 pMC.

Izračunane doze po veljavnih znanstvenih predpostavkah v primeru hipotetičnega primera prehranjevanja z veliko količino teh rastlin so zanemarljive. Tudi vdihavanje zraka tekom celega leta ne vpliva na omembe vredno povečanje doze posameznika na ograji NE Krško.

Spremljanje nevezanega in organsko vezanega tritija preko zračne prenosne poti

Koncentracija naravnega tritija v deževnici je približno 1 Bq/l, kar povzroča preko vlage v zraku in vode naravno pristnost tritija v hrani in živih organizmih. Tritij je sestavni del vode (HTO). V zadnjih letih se izpostavlja možnost vpliva organsko vezanega tritija (v uporabi je angleška kratica OBT) na žive organizme. Merilne metode vsekakor omogočajo zelo natančno sledenje tritija v okolju. V letu 2021 je npr. opravil laboratorij IRB Zagreb po naročilu NE Krško občasna posebna vzorčenja jabolk in koruze v neposredni okolici ter določil tudi OBT v tem materialu. Samo v neposredni bližini objekta ob sami ograji je bila izmerjena na enem mestu štirikratna razlika glede na širšo okolico, na drugih mestih pa manj.

V tem primeru se pojavlja razlika glede tritija tik ob objektih zaradi stalne ventilacije prostorov (na izpustni višini okrog 40 m nad tlemi). Vodno paro večina ventilacijskih filtrov prepušča. Z razdaljo razlika v koncentraciji hitro upada, ker se izpust v atmosferi redči. V letnih poročilih o monitoringu okolice tudi navajamo statistične podatke glede disperzijskih koeficientov.

NE Krško mesečno določa dozo zaradi inhalacije H-3 na razdalji 500 m od reaktorja na osnovi stalnega vzorčenja in laboratorijskih meritev, ki jih izvaja Institut IJS, Ljubljana. Letna vrednost interne doze posameznika na tej razdalji je skupaj s vplivom ostalih radionuklidov (tudi C-14) največ 1 ali 2 mikroSv. Pri tem je upoštevana konservativna predpostavka talnega izpusta. To je zanemarljiva vrednost in zato tudi ne moremo govoriti o povečanem tveganju zaradi raka.

Poleg velikega števila meritev H-3 v reki Savi, v vrtinah in črpališčih pitne vode, se izvajajo tudi meritve H-3 v padavinah in usedih, na naslednjih lokacijah:

- Stara vas, kontinuirani mesečni vzorec, zbiran 31 dni, 12 meritev letno,
- Brege, kontinuirani mesečni vzorec, zbiran 31 dni, 12 meritev letno, • Dobova, kontinuirani mesečni vzorec, zbiran 31 dni, 12 meritev letno.

Glede ocene vpliva na zdravje prebivalstva zaradi OBT, izračun pokaže, da je njegov prispevek k dozi po zaužitju npr. okrog sto kilogramov jabolk popolnoma nepomemben. Efektivna doza ali skupni prispevek obeh oblik tritija (nevezanega in vezanega OBT) zaradi pitja vode in uživanja hrane je za lokacijo Brege 0,05 μSv (5,0 E-5 mSv), za pitje reke Save pa okrog 0,1 μSv (1E-4 mSv), kot je ocenil IJS za leto 2021.

Tritij se ne akumulira oziroma kopiči v živih organizmih (glej članek »An updated review on tritium in the environment«, Eyrolle Frédérique et al., Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), November 2017, Journal of Environmental Radioactivity). Zato ostaja njegova radiotoksičnost v primerjavi z drugimi naravnimi ali značilnimi umetnimi radionuklidi manj pomembna.

Vpliv tritija v primeru težkovodnih (CANDU) reaktorjev, ker ga le-ti proizvajajo bistveno več od

lahkovodnih reaktorjev, je mogoče za prebivalstvo bolj pomemben. Tudi v primeru bodočih fuzijskih reaktorjev bi lahko nastopal v večjih količinah oziroma bi lahko vplival na okolico v primeru nezgod.

Končno odlaganje

Končno odlaganje visokoradioaktivnih odpadkov iz reaktorja Krško je še 40 let po začetku obratovanja popolnoma nerešeno. V skladu s poglavjem 4.4.11.3 str.292 bo do konca rednega obdobja leta 2023 proizvedenih skupaj 1553 izrabljenih gorivnih elementov z visoko radioaktivnimi izotopi, če se rok podaljša za nadaljnjo dobo 20 let, pa skupno 2281 izrabljenih gorivnih elementov. 20 let. Po strani 293 »Lastniki imajo tudi skupno jamstvo za končno hrambo ABE [izrabljeno gorivo] odločil. Skupno odlagališče naj bi zgradili na območju Slovenije ali Hrvaške.« [poudarek dodan]

Na drugem mestu (poglavje 6.3.5, str. 389) je tudi pojasnjeno, da ni konkretnega načrta za končno skladiščenje visoko radioaktivnih odpadkov:

»Natančna lokacija skladišča je v času pisanja tega poročila še ni znana.«

Poleg tega – z zamudo – dokončanje suhega skladišča za izrabljeno jedrsko gorivo do leta 2023 ne bo uporabljeno za popolno premestitev 1323 gorivnih sklopov (od konca leta 2020), čeprav celo poročilo o vplivih na okolje jasno priznava tveganje nadaljevanja skladiščenja v mokrem skladišču (poglavje 2.7.12 str. 84):

»Poleg jedra reaktorja je v NEK še bazen izrabljenega goriva Krško predstavlja najpomembnejši potencialni vir radiološke nevarnosti za okolico v primeru jedrske nesreče.«

5. Pred izdajo soglasja za podaljšanje življenjske dobe NEK je zato treba predložiti konkreten načrt za dolgoročno dokončno odlaganje nastalih visoko radioaktivnih odpadkov. Ta mora biti sestavljen ne le iz načrta za iskanje lokacije in sodelovanja javnosti, temveč tudi iz načrta financiranja, kot je določeno v Direktivi EU 2011/70. Trenutno razpoložljiva sredstva v višini 0,2 milijona evrov so veliko premajhna (stroški za odlagališče na Finskem 5 milijard evrov), zato je treba sprejeti odločitev o zvišanju pristojbine v Skladu za jedrske odpadke Slovenije. Poleg tega je treba načrt premestitve izrabljenih gorivnih elementov prilagoditi tako, da se ne bodo več sprva z nizkimi stroški selili le nekateri gorivni elementi, temveč da se čim več gorivnih elementov prenese v suho skladišče čim prej, da bi zmanjšali tveganje.

V zvezi s temi navedbami ministrstvo pojasnjuje, da je v skladu s Pogodbo med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 5/03; v nadaljevanju: Meddržavna pogodba) meddržavna komisija za spremljanje izvajanja te pogodbe in opravljanje drugih nalog v skladu s to pogodbo (v nadaljevanju: meddržavna komisija), dne 14. 7. 2020 potrdila Tretjo revizijo Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov (RAO) ter izrabljenega goriva (IG) iz NEK. Vsaj vsakih pet let se izvajajo periodične revizije omenjenega Programa z namenom posodobitve referenčnega koncepta odlaganja v skladu z novimi tehničnimi rešitvami in informacijami. Program razgradnje NEK in Program odlaganja RAO in IG iz NEK sta v skladu s 3. in 4. odstavkom 10. člena meddržavne pogodbe ustrezna dokumenta, v katerih se ugotovi ocena potrebnih finančnih sredstev za izvajanje dejavnosti, ki jih programa določata kot potrebne. Sredstva za financiranje stroškov se zagotavljajo z rednimi vplačili v posebna sklada (Sklad NEK v Sloveniji in Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenoga nuklearnog goriva NEK na Hrvaškem) v skladu z odredbami Meddržavne pogodbe. Na osnovi sprejetih programov je Vlada Republike Slovenij določila novo višino prispevka, ki jo je Skladu NEK zavezana plačevati GEN energija. Od meseca septembra 2020 dalje znaša prispevek 0,0048 evra za vsako prevzeto kWh električne energije, in od 1. januarja 2022 je prispevek zvišan na 0,012 evra za vsako prevzeto kWh električne energije, proizvedene v Nuklearni elektrarni Krško. HEP d.o.o. vplača v hrvaški Fond NEK vsako tromesečje 14,25 M€ po uredbi Vlade Republike Hrvaške.

NEK načrtuje premestitev izrabljenih gorivnih elementov iz mokrega v suho skladišče kot ukrep za zmanjšanje tveganja, zato se je pri načrtovanju dinamike premestitve oprl na lastne izkušnje in dinamiko podobnih skladišč ter v prvi vrsti na varnost izvajanja akcij ter visokotehnološko usposobljeno delovno silo, tako da je hitrost premeščanja izrabljenega goriva v suho skladišče pomembna, vendar ne pred drugimi merili. NEK je dinamiko prilagodil tako, da je le-ta optimalna.

Dokončanje suhega skladišča IG je načrtovano konec leta 2022, prestavitev prvih 592 gorivnih

elementov iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče pa v prvi polovici leta 2023. Pri načrtovanju terminov predvidenih kampanj premeščanja goriva v suho skladišče so bili upoštevani faktorji tehnične izvedljivosti, sevalne in jedrske varnosti ter ekonomike. Izbrani termini kampanj in število premeščenih gorivnih elementov so bili prepoznani kot optimalni.

NEK bo dinamiko premeščanja izrabljenega goriva iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče tudi v prihodnje sproti preverjal in prilagajal tako, da bodo tveganja v zvezi z gorivom čim manjša.

Alternative

Po poročilu o vplivih na okolje je podaljšanje življenjske dobe reaktorja Krško za nadaljnjih 20 let "najugodnejša alternativa od vseh tehnologij" (poglavje 3.1, str. 148):

Energetske, sistemske, okoljske in ekonomske študije so pokazale, da je podaljšanje življenjske dobe NEK najugodnejša alternativa med vsemi tehnologijami, primernimi za proizvodnjo električne energije pri osnovni obremenitvi, ki naj bi bile pripravljene za komercialno uporabo do leta 2023.

Krški reaktor je celoletni generator električne energije z osnovno obremenitvijo (poglavje 2.1, str. 55): "V skladu s svojimi obratovalnimi lastnostmi NEK pokriva osnovno obremenitev vse leto."

Ta izjava o nosilnosti osnovne obremenitve "celoletno" je v nasprotju z učinki podnebne krize in že spremenjenega operativnega upravljanja zaradi segrevanja reke Save, ki sta omenjeni v samem okoljskem poročilu, glej poglavje 4.1.4.2, str. 186: »Povprečna mesečna temperatura vode, ki vstopa v verigo hidroelektrarn (v Vrhovsko kotlino) se je v poletnih mesecih v zadnjih desetletjih dvignila za 1,5 do 2 °C, medtem ko so se najvišje temperature v istem obdobju dvignile tudi za 3 do 4 °C. To pomeni bistveno višje 'naravno temperaturno ozadje' za obratovanje NEK.«

V tabelah povprečnih dnevni in mesečni vrednosti temperature Save, ki so natisnjene na p NE Krško, je že 27,5 °C. V nekaj dneh leta 2020 največja dovoljeno povišanje temperature za 3 °C po poglavju 4.4.4.1 str. 229 je že v celoti izkoriščeno, tudi v poletnih mesecih z višjim "naravnim temperaturnim ozadjem".

V skladu s poglavjem 5.6.1, stran 328, je treba moč reaktorja zmanjšati, "če temperaturne razlike ΔT ni mogoče vzdrževati pod 3 °C, tudi ko hladilni stolpi delujejo. Po T se ne more vzdrževati pod 3 °C, tudi ko hladilni stolpi delujejo. Po navedbah Tabela 115, stran 332 istega poglavja sodi zaradi napredujoče podnebne krize "Razpoložljivost vode (suša)" do "Prihodnja ranljivost proizvodnje električne energije" od NEK Krško. Poudarjeno tudi na strani 334

»Dejstvo pa je tudi, da so podnebne spremembe v zadnjih letih vse bolj intenzivne. Temperatura reke Save se je dvignila s povprečnih 10,9 °C v obdobju 1984-1993 na 12,6 °C v obdobju 2011- 2020«

Glede na tabelo 121, stran 337, naj bi se delovanje hladilnega stolpa povečalo s trenutnega povprečja 122 dni na leto na povprečno 138,9 dni na leto in v letih z nizkimi pretoki Save na do 229,3 dni na leto ali dve. tretjino celotnega leta, kar negativno vpliva na proizvodnjo električne energije v reaktorju zaradi lastne porabe hladilnih stolpov. Še močnejši poseg je ciljno zmanjševanje moči, da bi lahko izpolnili odobrene parametre. To je navedeno na strani 339:

"Iz tabele (Tabela 123) je mogoče sklepati, da čeprav ni mogoče izključiti potrebe po znižanju zmogljivosti zaradi podnebnih sprememb, je verjetnost glede na projekcije podnebnih sprememb, ki so danes na voljo, razmeroma nizka." in stran 340 »Zaradi podnebnih sprememb bi se takšne situacije lahko zgodile le redko, eno leto 2043 v povprečju 1-2 dni na leto. Če pa pride do neugodnega leta (Projekcija leta 2019 v prihodnost) bi lahko bilo število dni, ko je treba zmanjšati moč, do 10-krat večje.« Povedano drugače, tudi glede na razpoložljivo modeliranje operaterja bi moral reaktor nenačrtovano zmanjšati moč do 20 dni, kar je v nasprotju z izjavo o zanesljivem obratovanju osnovne obremenitve vse leto.

Poleg tega se ne upošteva, da po »Odloku o emisiji snovi in Toplota pri odvajanju odplak iz virov onesnaženja" največja dovoljena Temperatura rečne vode je 30 °C - ta vrednost bo verjetno presežena med načrtovano podaljšano življenjsko dobo reaktorja zaradi trenutne podnebne krize, tako da ni mogoče zagotoviti trajne osnovne obremenitve reaktorja, podobno kot primerljiva jedrska energija rastline v Franciji in drugod zaradi podnebne krize, zlasti v poletnih mesecih, niso na voljo.

Alternativne tehnologije za predlagano podaljšanje življenjske dobe Jedrske elektrarne Krško v osnovi niso predstavljene glede na trenutno stanje tehnike in stroške, kot kaže naslednji primer iz poglavja 3.2.2, str.150: Tukaj je izračunano, da je potreben bi bil slovenski elektroenergetski del reaktorja Krško

655 vetrnih turbin z nazivno močjo 2,3 MW.

To ne ustreza naj sodobnejšemu stanju leta 2022, v katerem so nameščene vetrne turbine z močjo 4,2 MW in več - tudi ob predpostavki sistemov s 4,2 MW bi bil donos električne energije 10-12 GWh/a pri 3000 urah polne obremenitve zahteva le 242 vetrnih turbin na leto s skupnim obsegom naložb 1,6 milijarde evrov.

Medtem ko so nedvomno možni negativni učinki z okoljskega vidika Obnovljivi viri energije so v okoljskem poročilu predstavljeni v širokem razponu, negativni učinki delovanja in morebitno podaljšanje življenjske dobe Krškega je prikazan veliko bolj pozitivno. Poglavlje 3.2.3, stran 153 vsebuje tabelo, v kateri so podrobno navedeni "možni negativni učinki" obnovljivih virov energije, vključno s "sončno energijo" in "nastajanjem nevarnih onesnaževal med razstavljanjem".

Študija skupine Energy Economics na Tehnološki univerzi na Dunaju je prišla do zaključka na podlagi trenutnih tehničnih podatkov o razpoložljivih tehnologijah in na podlagi trenutnih stroškov proizvodnje električne energije

„Podrobnejši pregled razpoložljivih potencialov na Hrvaškem in v Sloveniji razkrije, da domači potenciali OVE morda zadostujejo za kompenzacijo vrzeli v oskrbi, ki nastane zaradi zgodnjega izstopa iz premoga in jedrske energije.«

„Močna uporaba obnovljivih virov energije, kot je predvidena v scenarijih pravičnega prehoda, vodi v upad cen električne energije na veleprodajnem trgu v prihodnjih letih, kar je posledica proaktivnega postopnega opuščanja oskrbe s fosilno električno energijo v Sloveniji in na Hrvaškem ter po celotnem evropskem kontinentu. Spremenljivi obnovljivi viri, kot so hidroenergija, veter in sončna fotovoltaika, imajo nizke obratovalne stroške, kar posledično vodi do ugotovljenega padca veleprodajnih cen.“

6. Predložiti je treba scenarije z realističnimi predpostavkami o tehnični razpoložljivosti in učinkovitosti vseh alternativnih tehnologij. Nekatere študije in predpostavke, predstavljene v poročilu o vplivih na okolje, so zastarele in očitno dajejo prednost jedrski tehnologiji, ne da bi se ustrezno obravnavale tveganja in omejitve njihove razpoložljivosti zaradi napredujoče podnebne krize.

V zvezi s temi navedbami ministrstvo pojasnjuje, da so bile podnebne spremembe v celoti upoštevane in da je tako poročilo o vplivih na okolje, kot ministrstvu v izreku zagotovilo vse naštetе ukrepe za zmanjšanje vpliva na vodo, ki so določeni v izreku tega okoljevarstvenega soglasja, in sicer v točkah II./1.1 do II./1.17.

Hkrati ministrstvo pojasnjuje, da sta bila Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije 2021 (NEPN) in Integrirani nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Hrvaške 2020 pripravljena in predložena Evropski komisiji v skladu z Uredbo (EU) 2018/1999 z dne 11. decembra 2018 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepih. Vsi scenariji prihodnje rabe in oskrbe z energijo, opredeljeni v nacionalnih energetskih in podnebnih načrtih, temeljijo na podaljšanju življenjske dobe NEK za uspešno doseganje ciljev energetske in podnebne politike. Analize, opravljene kot podlaga za nacionalne energetske in podnebne načrte, so pokazale, da povečanje rabe obnovljivih virov in nizkoogljičnih virov ter povečanje energetske učinkovitosti ne zadostujeta za doseganje zastavljenih ciljev ob upoštevanju predvidenih potreb po električni energiji in višjih zahtev za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

Študija z naslovom Podaljšanje obratovalne dobe NEK z energetskega, systemskega, ekonomskega in ekološkega vidika, ki sta jo pripravila Elektroinštitut Milan Vidmar in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Zagrebu, je pokazala, da NEK v podaljšani obratovalni dobi ni nadomestljiva. Brez NEK bosta obe državi odvisni od uvoza električne energije, ko in če bo na razpolago. Nacionalni podnebno energetske načrti držav članic EU izkazujejo neto primanjkljaj energije, kar pomeni, da uvoz električne energije ne bo vedno na voljo, v kriznih razmerah pa bo edina alternativa zmanjšanje porabe. Zgoraj omenjeno ni v skladu s prvo razsežnosti energetske unije: »Energetska zanesljivost, solidarnost in zaupanje – diverzifikacija evropskih virov energije in zagotavljanje energetske varnosti s solidarnostjo in sodelovanjem med državami EU«. Obratovanje NEK do leta 2043 predstavlja izhodišče na poti k razogljičenju in dolgoročni energetski neodvisnosti. Kratkoročnega ohranjanja energetske varnosti obeh držav brez obratovanja NEK ni mogoče zagotavljati. Zaradi načrtovanega povečanja elektrifikacije prometa (uporabe električnih vozil), elektrifikacije ogrevanja (uporabe toplotnih črpalk) in elektrifikacije ter opuščanja fosilnih goriv v ostalih sektorjih, bosta obe državi potrebovali vse večji delež stabilne

energije v obliki električne energije. Po ocenah se bo primanjkljaj električne energije v Sloveniji še povečeval (Slovenija je že več let uvoznik električne energije v obsegu ca. 20 % porabe). Do leta 2030 bo v Sloveniji tudi ob predvidenem obratovanju NEK primanjkovalo minimalno 1 TWh/letno električne energije, kljub upoštevanju razvoja tehnologije, bistveno bolj učinkovite rabe električne energije ter intenzivnega uvajanja novih obnovljivih virov energije (OVE). Zaradi tega postopno zmanjševanje rabe fosilnih goriv še posebej poudarja vlogo jedrske energije, ki omogoča sezonsko stabilen nizkoogljiven vir energije. Trenuten razvoj in njegove projekcije ne izkazujejo zadostnega tehnološkega preboja, ki bi omogočal nadomeščanje sedanjih zmogljivosti proizvodnje električne energije z energijo iz OVE, ob doseganju današnjih in prihodnjih nujnih kriterijev zanesljivosti, varnosti, okoljskih vplivov in ekonomske učinkovitosti. Ohranjanje prostorskih danosti in ohranjanje naravnih ter drugih vrednot otežuje realizacijo novih OVE, ki bi v naslednjih 20 letih lahko nadomestili NEK. Na podlagi analiziranih scenarijev in občutljivostnih analiz energijskih bilanc ter zahtevane moči se podaljšanje obratovalne dobe NEK izkazuje kot tehnično, okoljsko in ekonomsko najugodnejša rešitev. Dogajanja v zadnjih mesecih, ki jih zaznamuje strma rast cen energentov in električne energije dodatno potrjujejo nujnost ohranjanja proizvodnje v NEK, saj je to garancija cenovno sprejemljive in zadostne oskrbe gospodarstva s prepotrebno elektriko. Brez podaljšanja obratovalne dobe NEK Republika Slovenija in Republika Hrvaška ne izpolnjujeta več izhodišč omenjenih strategij in zavez, ob hkratni ogroženosti stabilnosti in zanesljivosti delovanja EES, ki ima lahko za posledico tudi upočasnitev na poti k podnebni nevtralnosti. Prekomerno segrevanje reke Save se preprečuje z izvedbo raznih postopkov, med katerimi je kombinirani sistem hlajenja oz. vklop hladilnih stolpov. NEK je v letu 2008 dogradila hladilne kapacitete z izgradnjo tretjega bloka hladilnih stolpov, katerih skupna hladilna zmogljivost doseže 627,8 MW. Z nadgradnjo hladilnih stolpov v letu 2008 so povečali hladilno zmogljivost za 36 %. S tem se zmanjša verjetnost situacij, v katerih bi morala elektrarna zmanjšati moč zaradi možnega preseganja 3 °C. PVO ima v poglavju 5.6.1 podano oceno števila dni, v katerih bi lahko prišlo do potrebe zmanjšanja moči elektrarne. Verjetnost tovrstnih dogodkov je izjemno majhna, zato niso potrebni dodatni ukrepi (tabela 123), saj od nadgradnje hladilnih stolpov leta 2008 še nikoli ni bilo potrebno zmanjšati moči elektrarne. Hladilni stolpi lahko razpršijo 49,5 % celotne odpadne toplote elektrarne, kar pomeni, da obstaja velika rezervna zmogljivost za odvajanje toplote. Med leti 2010 in 2020 je v točki popolnega premešanja povprečna temperatura Save dnevno le redko preseгла 27 °C (štirikrat v juliju 2015, enkrat v avgustu 2017 in štirikrat v avgustu 2018), nikoli pa ni preseгла 28 °C. Predvideni trend višanja povprečne temperature v poletnem času je za območje spodnje Save 0,3-0,4 °C na desetletje (Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Sintezno poročilo – prvi del. ARSO, november 2018). Glede na meritve v študiji Energetski objekti ob in na reki Savi. Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij – revizija A (IBE, april 2020) ima akumulacija HE Brežice dodaten hladilni učinek na vodo.

Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o presoji vplivov na okolje. Espoo konvencija zahteva oceno možnih alternativ predlagani dejavnosti, Direktiva PVO pa zahteva oceno razumnih alternativ. Možne, torej razumne alternative, morajo biti sposobne zadovoljivo doseči cilje predlaganega projekta in morajo biti izvedljive tudi v smislu tehničnih, ekonomskih, političnih in drugih relevantnih meril. Realizacija alternativ mora biti realna v času odločanja o projektu. Izgradnja elektrarne ali elektrarn (vključno z OVE in kombinacijo različnih virov), ki bi nadomestila proizvodnjo NEK, v tekočem obdobju ni realna. Poleg tega UNECE Priporočila dobre prakse o uporabi Konvencije za dejavnosti, povezane z jedrsko energijo, Espoo konvencija razlaga, da so alternativni načini proizvodnje energije nacionalna vprašanja pogodbenice in so zato ustrezneje obravnavani na strateški ravni, kot je obravnavano v Celovitem nacionalnem energetskem in podnebnem načrtu.

Zaključki študije Tehnične Univerze na Dunaju pri svoji napovedi možnosti bodočega energetskega izkoriščanja obnovljivih virov upoštevajo naravne danosti, kot je npr. sončno obsevanje in prisotnost vetra v Sloveniji in na Hrvaškem. Vendar ministrstvo ugotavlja, da ne upoštevajo ranljivosti območja, torej nobenih drugih, prav tako pomembnih okoliščin in zakonskih omejitev, kot so: Strategija o biotski raznovrstnosti oz. velika biotska raznovrstnost v Sloveniji, evropsko ekološko omrežje Natura 2000, naravne vrednote, krajinski vidik, varstvo voda in vidik prebivalcev in zdravja ter dejstva, da ima Slovenija velik delež občutljivih območij, kot sta Kras in Alpe in da je vse te dejavnike treba upoštevati pri analizi ranljivosti in primernosti za posamezen obnovljiv vir, kar Slovenija izvaja v okviru projekta

Evropske komisije »RES_ Obnovljivi viri v Sloveniji«, 2023, kjer bo izračunan dejanski realen in izvedljiv potencial.

Odgovor na Mnenje Mag. Johanna Nekowitsch Wiener Plattform Atomkraftfrei, Meiselstraße 52/19, 1140 Wien

V1: Zaradi starosti reaktorja (začetek gradnje 1974, začetek obratovanja 1982) morajo trenutno tehnično stanje preveriti neodvisni mednarodni strokovnjaki. To je treba storiti ne le z uporabo računalniških modelov, ampak tudi na podlagi ustreznih izkušenj in podatkov iz razgradnje primerljivih reaktorjev.

Ministrstvo na podlagi proučitve opredelitev NEK odgovarja, da je na osnovi NUREG-1801 vzpostavljen in posodabljan program staranja ter izdelane in posodobljene so časovno omejene analize - TLAA (Time Limited Aging Analysis). Preverjena in potrjena je skladnost programov in TLAA z zahtevami IAEA (IGALL). V NEK se redno posodablja programi nadzora staranja z upoštevanjem novih regulatornih zahtev, tujih in domačih izkušenj ter novih dognanj R&D. NEK ima implementiranih 42 programov staranja po GALL-u. Za vse je preverjena in potrjena skladnost z IAEA (IGALL).

Program za nadzor obsevanja reaktorske posode obvladuje učinke staranja zaradi izgube lomne žilavosti zaradi obsevanja krhkosti materiala iz nizkolegiranega jekla reaktorske tlačne posode. Metode spremljanja so v skladu z 10 CFR 50, dodatek H. Ta program navaja zahteve za vrednotenje nevtronske obsevanosti, odstranitve nadzorne kapsule in mehansko preskušanje/vrednotenje vzorca ter izdelava diagrama temperaturno tlačnih mej sprejemljivosti obratovanja reaktorske posode. Zahteve, navedene v tem programu, zagotavljajo, da materiali reaktorske posode izpolnjujejo zahteve glede lomne žilavosti in energije lomne žilavosti materiala po 10 CFR 50, dodatek G, in izpolnjujejo zahteve temperaturno tlačnega šoka (PTS) 10 CFR 50.61. Za obdobje podaljšanega delovanja program vključuje tudi alternativo metodo spremljanja nevtronskega obsevanja (NUREG-1801), ki se izvaja z sistemom nevtronskih detektorjev izven reaktorske posode (Ex-vessel Neutron Dosimetry - EVND). Pregled, testiranje in analiza vzorcev se izvaja v akreditiranih zunanjih laboratorijih.

Poleg tega ima NEK vzpostavljen program medobratovalnega pregleda (in-service-inspection program) za izvedbo neporušnih testiranj reaktorske posode in reaktorske glave, skladen z ASME XI. Glede neporušnega preskušanja (NDE) osnovnega materiala tlačne posode reaktorja na nivoju sredice NEK sodeluje v delovni skupini PWROG (Pressurized Water Reactor Owners Group) in sproti implementira najnovejše R&D industrijske izkušnje.

Glede na vse dosedanje strokovne preglede je stanje reaktorske posode ustrezno (zagotovljena je varnostna funkcija tlačne meje) za dolgoročno obratovanje NEK.

Preverjanje prebojev varnostnih cevovodov skozi betonske konstrukcije je bilo v okviru akcijskega načrta izpolnjevanja priporočil izdanih na podlagi nacionalnega poročila TPR (ENSREG) vključeno v specifični program nadzora staranja. Zadrževalni hram NEK zagotavlja tlačno (varnostno) mejo z jekleno posodo (Steel Containment). Nadzor staranja prebojev in pripadajočih zvarov skozi jekleno posodo je obravnavan s posebnim programom, ki je skladen z NUREG-1801, XI-M19.

NEK z rednimi periodičnimi pregledi struktur, sistemov in komponent (SSC) zagotavlja, da so ti zmožni prenesti vse nezgode, za katere so bili projektirani v originalnem dizajnu tudi v obdobju dolgoročnega obratovanja t.j preko 40 let obratovanja. Prav tako NEK zagotavlja, da s procesi spremljanja staranja in preventivnim akcijami ni nikakršnih izgub prvotnih varnostnih rezerv. To potrjuje tudi Uprava RS za Jedrsko varnost s svojimi inšpekcijskimi pregledi, mednarodni pregledi misij (TPR, OSART, WANO, IAEA) in neodvisne strokovne institucije, ki sodelujejo na vseh rednih remontih elektrarne. Dodatno so za SSC, ki imajo časovno omejene obratovalne pogoje, izvedene t.i. TLAA (Time Limited Aging Analysis) analize, ki so neodvisno potrjene s strani zunanjih pregledovalcev, da se bodo ohranile projektne osnove in zahteve za analizirane SSC.

V2: Predstavljeni podatki o potresnem tveganju so zelo zastareli. Pri tem je treba izvesti znanstveno ažurne mednarodne študije in njihove rezultate upoštevati v PVO.

Ministrstvo odgovarja, da navedbe PVO v poglavju 4.1.11 Potresna nevarnost (str. 176) pomenijo, da

iz preliminarnih rezultatov paleoseizmoloških preiskav po letu 2004 in posodobljene verjetnostne analize potresne nevarnosti, ki je v izvajanju, sledi, da v zadnjih 10-ih letih ni bil potrjen obstoj takih novih prelomov ali geoloških struktur, ki bi lahko ob potresu trajno deformirali površino lokacije (zmožni prelomi oz. »capable faults«). Ne glede na to je bila naročena dodatna študija potresne nevarnosti za pomike tal. Študija, ki je vključevala 11 linijskih potresnih izvorov, je bila zaključena leta 2013 in je pokazala, da nevarnosti za večje permanentne pomike tal ni, medtem ko je nevarnost za zelo majhne permanentne pomike tal neznatna (povratna doba več kot milijon let).

Terenske preiskave so se nadaljevale tudi po letu 2004, najintenzivneje pa v zadnjem desetletju.

Trenutno je v izvedbi projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK, v okviru katerega je bil leta 2021 razvit nov neergodičen model gibanja tal za lokacijo drugega bloka jedrske elektrarne v Krškem oz. NEK. Novi neergodični model gibanja tal upošteva lokalne karakteristike potresov na osnovi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let, kar ima ugoden vpliv na rezultate verjetnostne analize potresne nevarnosti. Za bližnjo lokacijo NEK se je pokazalo, da se PGA in spektralni pospešek pri višjih frekvencah ter za dolge povratne dobe zmanjšajo glede na vrednosti, ki so določene s konvencionalnim modelom gibanja tal.

Trenutno poteka projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na širši lokaciji NEK. Projekt, se je začel pred dobrim desetletjem s terenskimi raziskavami. Preliminarna študija vključuje 12 linijskih potresnih izvorov v radiju 200 km od nuklearke. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi izvori potresov, ki lahko nastanejo na določenem območju. Razvit je bil nov neergodičen model gibanja tal za lokacijo.

NEK je projektirana potresno odporno. Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriškimi smernicami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek tal 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Ker maksimalni pospeški tal med potresom z globino padajo, kot je bilo omenjeno, se projektni maksimalni pospešek na globini temelja ne more neposredno primerjati z maksimalnim pospeškom tal na površju, ki izhaja iz verjetnostne analize potresne nevarnosti. Da bi lahko primerjali projektno potresno obtežbo NEK s potresno obtežbo iz verjetnostne analize potresne nevarnosti, je treba upoštevati spekter enotne potresne nevarnosti na nivoju temelja, kot je bil določen v PSHA, 2004. Primerjava med projektnim spektrom NEK in UHS spektrom za nivo temelja pokaže, da je spektralni pospešek za frekvenco 3,33 Hz iz spektra enotne potresne nevarnosti (PSHA, 2004) za približno 12 odstotkov nižji od pripadajoče vrednosti projektnega spektralnega pospeška za 5 % dušenje. Poleg tega je bilo s potresnimi analizami leta 2013 je bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi potresne obtežbe RG1.60 in z upoštevanjem maksimalnega pospeška tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospešku tal z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). Pri tej transformaciji je upoštevan tudi ugoden vpliv interakcije med konstrukcijo NEK in zemljino, saj se na ta način sipa precej energije. Izračuni iz 2013 so tudi pokazali, da so etažni spektralni pospeški zaradi potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na površju približno enaki ali manjši od originalnih vrednosti pospeškov za opremo z lastnimi frekvencami med 4 in 16 Hz, kamor se uvršča širši nabor varnostnih sistemov in opreme v NEK.

V okviru stresnih testov leta 2011 je bilo dokazano, da se zaradi varnostnih faktorjev, ki so bili upoštevani pri projektiranju, NEK lahko varno ustavi in vzdržuje dolgoročno ohlajanje v primeru potresa z maksimalnim pospeškom tal na površju večjem od 0,6 g. Na osnovi poročila o stresnem testu (ENSREG, 2011) je ocenjeno, da poškodb sredice ni verjetna pri potresih z maksimalnim pospeškom tal na površju pod 0,8 g. Pri tej oceni pa še ni upoštevan ugoden vpliv nove varnostne opreme, ki je bila v sklopu Programa nadgradnje varnosti NEK vgrajena v zadnjih 10 letih (glej tudi odgovore na eno izmed zgornjih vprašanj). Zgradba BB2 (Bunkered Building 2; utrjena varnostna zgradba) je zasnovana tako, da so se vanjo umeščeni alternativni sistemi za varnostno vbrizgavanje (ASI), alternativni sistem pomožne napajalne vode (AAF) in varnostno električno napajanje zgradbe BB2. Z izgradnjo BB2 ter instalacijo alternativnega sistema za varnostno vbrizgavanje (ASI) in alternativnega sistema pomožne napajalne vode (AAF) je zagotovljen alternativni ponor toplote (AUHS). Objekt in sistemi BB2 iz Programa nadgradnje varnosti, ki so bili zgrajeni dislocirano od temelja glavnega otoka NEK, so projektirani za maksimalni pospešek tal na nivoju temeljev 0,78 g. Pri gradnji tega novega objekta je bil varnostni kriterij sprejemljivosti pri analizi potresne ranljivosti določen tudi s HCLPF PGA. Kot že večkrat poudarjeno, se

pri projektiranju jedrskih objektov uporabijo dodatni varnostni faktorji tako, da je verjetnost odpovedi delovanja komponente (tudi v BB2) približno za eno oziroma dve magnitudi nižja, kot pa je verjetnost pojava projektnega pospeška tal. Poleg tega je treba povedati, da projektni maksimalni pospešek tal objekta in sistemov BB2 presega vrednost, ki ustreza 10.000 letni povratni dobi iz PSHA iz 2004. Na osnovi preliminarnih rezultatov posodobljene študije PSHA, ki je trenutno v izvajanju, bo nova vrednost za 10.000 letno povratno dobo prav tako nižja od projektnega pospeška, ki je bil upoštevan za BB2. Vplivi različnih potresov in z njimi povezanimi neželenimi dogodki se upoštevajo pri določevanju pogostosti poškodbe sredice (Core Damage Frequency – CDF), ki je za NEK ocenjena na vrednost, ki je sprejemljiva po slovenski zakonodaji. To potrjuje, da je potresna varnost v NEK ustrezna.

V3: Predpostavke poročila o posledicah super zloma ali Meltdown so preveč optimistični. V odločitev o nadaljšanju delovanja je treba vključiti realne podatke, ki temeljijo na resničnih nesrečah – kot je tista v Fukušimi.

Na podlagi proučitve odgovorov NEK ministrstvo pojasnjuje, da je bila Reprezentativna nesreča v poročilu PVO izbrana na podlagi varnostnega poročila NEK, determinističnih in verjetnostnih varnostnih analiz ter mednarodno priznanih standardov jedrske varnosti, kar je v skladu z industrijsko in regulativno prakso. Referenčna težka nesreča (DEC-B) je bila izbrana kot omejevalni ali scenarij envelope, ki predstavlja največji izziv za čezmejni vpliv zaradi zelo konzervativnega (skoraj neverjetnega) scenarija z izgubo vsega izmeničnega napajanja, izgubo varnostnih / pomožnih sistemov in izgubo obratovalne posadke za 24 ur (v prvih 24 urah se ne izvede nobene akcije s strani obratovalnega osebja) in izpust preko sistema in pasivnega filtrskega sistema (PCFV - Passive Containment Filter Venting) z dodatnim projektnim puščanjem pri povečanem tlaku. Obrazložitev izbire reprezentativne nesreče je podana v poročilu o vplivih na okolje, poglavje 6.4.

Ta scenarij nesreče je bil izbran zaradi pričakovanega popolnega taljenja sredice ter najhitrejšega in najbolj konzervativnega radioaktivnega izpusta v zadrževalnem hramu. Kar pomeni, da je bil v PVO obravnavan največji možni radioaktivni inventar (source term). Namen sistema PCFV je zaščititi celovitost zadrževalnega hrama v primeru povečanja tlaka ob težki nesreči in tudi filtrirati atmosfero zadrževalnega hrama v primeru morebitnega izpusta ter zaščititi okolje in prebivalstvo pred radioaktivnimi aerosoli v zraku in plinastim radioaktivnim jodom in njegovimi organskimi snovmi. Sistem je pasiven in v celoti zasnovan v skladu z zahtevami razširjene projektne osnove - DEC (vključno s potresnimi). Poleg tega se v opravljeni analizi upošteva izpust radioaktivnosti zaradi puščanja zadrževalnega hrama pred in po aktiviranju PCFV. Torej, če povzamemo, je bila uporabljena najbolj konzervativna predpostavka: popolna poškodba sredice skupaj s konzervativnim puščanjem zadrževalnega hrama in uporaba pasivnega konzervativno zasnovanega filtrskega sistema za zaščito zadrževalnega hrama.

Po nesreči v Fukušimi je NEK izdelala vrsto analiz razširjenih projektnih nezd. Analize so obravnavale kombinacije nezd in so zahtevale dodatno nadgradnjo elektrarne (Design Extension Conditions - DEC nezd). Nadgradnje varnosti so bile izvedene na podlagi nacionalnega postfukušimskega akcijskega načrta po EU stresnih testih in so potekale v sklopu Programa nadgradnje varnosti (PNV), opisanega v poglavju 2.7.12 PVO. Novi dodatni sistemi, vgrajeni v sklopu PNV, zagotavljajo, da bo NEK z razširjeno opremo in posodobitvami obvladovala izvenprojektne nezd. Izvedene so varnostne nadgradnje na področjih potresne ogroženosti, protipoplavne zaščite, blažitve posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih razmer ali izgube napajanja in drugo (PVO poročilo, poglavje 2.8). Zmanjšanje tveganja v preteklih letih je posledica Programa nadgradnje varnosti NEK. Vse varnostne nadgradnje se odražajo v varnostnih analizah NEK in modelu PSA, ki kaže znatno zmanjšanje pogostosti poškodb sredice (EIA poročilo, poglavje 2.8).

Nesreče v povsem različnih tipih elektrarn ni mogoče primerjati, prav tako primerjave ni mogoče narediti brez upoštevanja vzroka nesreče. Nesreča v Fukušimi je nastala zaradi neupoštevanja nevarnosti zunanjih tveganj.

Varnostna nadgradnja NEK je bil sistematični pristop k izboljšanju varnosti elektrarne na temelju WENRA in drugih priporočil. V sklopu varnostne nadgradnje so bile upoštevane deterministične, verjetnostne analize in mednarodna priporočila za izboljšanje jedrskih varnosti. Pregledana so bila vsa

zunanja tveganja v skladu z različnimi mednarodnimi standardi in ni bilo ugotovljene sistematične pomanjkljivosti projekta elektrarne.

Glede na vse omenjeno analiza referenčne težke nesreče v poročilu PVO ustrezno upošteva najslabši možni scenarij ob upoštevanju realnih (in dejanskih) predpostavk o radioaktivnem inventarju (source term).

V4: Poročilo zmanjšuje vpliv izpusta radioaktivnih snovi iz NE Krško na zdravje. Iz epidemiološke študije o otroškem raku v bližini jedrskih elektrarn (študija KiKK) je znano, da visoki izpusti radioaktivnega tritija in radioaktivnega ogljika med normalnim delovanjem jedrske elektrarne vodijo do 60 odstotkov več rakavih obolenj in 100 odstotkov več primerov levkemije.

Odgovor je že podan na str. 111-114 obrazložitve tega okoljevarstvenega soglasja.

V5: Konkretnega načrta za trajno odlaganje visokoradioaktivnih odpadkov iz jedrske elektrarne Krško ni - to je treba predložiti. Poleg tega je treba izrabljeno gorivo iz bazena reaktorskega izrabljenega goriva čim hitreje prenesti v varnejše suho skladišče – predstavljeni načrt je prepočasen.

Ministrstvo meni, da je dinamika ustrezna in skladna z okoljevarstvenim soglasjem, saj je treba zagotoviti predvsem varen prenos v suho odlagališče. V skladu s Pogodbo med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 5/03; v nadaljevanju: Meddržavna pogodba) je meddržavna komisija za spremljanje izvajanja te pogodbe in opravljanje drugih nalog v skladu s to pogodbo (v nadaljevanju: meddržavna komisija), dne 14. 7. 2020 potrdila Tretjo revizijo Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov (RAO) ter izrabljenega goriva (IG) iz NEK. Vsaj vsakih pet let se izvajajo periodične revizije omenjenega Programa z namenom posodobitve referenčnega koncepta odlaganja v skladu z novimi tehničnimi rešitvami in informacijami. Program razgradnje NEK in Program odlaganja RAO in IG iz NEK sta v skladu s 3. in 4. odstavkom 10. člena meddržavne pogodbe ustrezna dokumenta, v katerih se ugotovi ocena potrebnih finančnih sredstev za izvajanje dejavnosti, ki jih programa določata kot potrebne. Sredstva za financiranje stroškov se zagotavljajo z rednimi vplačili v posebna sklada (Sklad NEK v Sloveniji in Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenoga nuklearnog goriva NEK na Hrvaškem) v skladu z odredbami Meddržavne pogodbe. Na osnovi sprejetih programov je Vlada Republike Slovenij določila novo višino prispevka, ki jo je Skladu NEK zavezana plačevati GEN energija. Od meseca septembra 2020 dalje znaša prispevek 0,0048 evra za vsako prevzeto kWh električne energije, in od 1. januarja 2022 je prispevek zvišan na 0,012 evra za vsako prevzeto kWh električne energije, proizvedene v Nuklearni elektrarni Krško. HEP d.o.o. vplača v hrvaški Fond NEK vsako tromesečje 14,25 M€ po uredbi Vlade Republike Hrvaške.

NEK načrtuje premestitev izrabljenih gorivnih elementov iz mokrega v suho skladišče kot ukrep za zmanjšanje tveganja, zato se je pri načrtovanju dinamike premestitve oprl na lastne izkušnje in dinamiko podobnih skladišč ter v prvi vrsti na varnost izvajanja akcij ter visokotehnološko usposobljeno delovno silo, tako da je hitrost premeščanja izrabljenega goriva v suho skladišče pomembna, vendar ne pred drugimi merili. NEK je dinamiko prilagodil tako, da je le-ta optimalna.

Dokončanje suhega skladišča IG je načrtovano konec leta 2022, prestavitev prvih 592 gorivnih elementov iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče pa v prvi polovici leta 2023. Pri načrtovanju terminov predvidenih kampanj premeščanja goriva v suho skladišče so bili upoštevani faktorji tehnične izvedljivosti, sevalne in jedrske varnosti ter ekonomike. Izbrani termini kampanj in število premeščenih gorivnih elementov so bili prepoznani kot optimalni.

NEK bo dinamiko premeščanja izrabljenega goriva iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče tudi v prihodnje sproti preverjal in prilagajal tako, da bodo tveganja v zvezi z gorivom čim manjša.

V6: Predstaviti je treba alternativne scenarije z realističnimi podatki o trajnostnih energijah, kot sta veter in sonce, ter možnosti za varčevanje z energijo. Predpostavke v poročilu o vplivih na okolje so zastarele. Poleg tega se očitno daje prednost jedrski tehnologiji, ne da bi se ustrezno spopadli s napredujočo

podnebno krizo in s tem povezanimi posledicami: padanje gladine vode in naraščajoče temperature vode v rekah, ki se uporabljajo za hlajenje jedrskih elektrarn, pomenijo, da je treba proizvodnjo v jedrskih elektrarnah zmanjšati.

Ministrstvo na podlagi proučitve opredelitve NEK meni, da sta programski osnovi za projekt Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije 2021 (NEPN) in Integrirani nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Hrvaške 2020, ki sta bila pripravljena in predložena Evropski komisiji v skladu z Uredbo (EU) 2018/1999 z dne 11. decembra 2018 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepih. Vsi scenariji prihodnje rabe in oskrbe z energijo, opredeljeni v nacionalnih energetskih in podnebnih načrtih, temeljijo na podaljšanju življenjske dobe NEK za uspešno doseganje ciljev energetske in podnebne politike. Analize, opravljene kot podlaga za nacionalne energetske in podnebne načrte, so pokazale, da povečanje rabe obnovljivih virov in nizkoogljičnih virov ter povečanje energetske učinkovitosti ne zadostujeta za doseganje zastavljenih ciljev ob upoštevanju predvidenih potreb po električni energiji in višjih zahtev za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

Študija z naslovom Podaljšanje obratovalne dobe NEK z energetskega, systemskega, ekonomskega in ekološkega vidika, ki sta jo pripravila Elektroinštitut Milan Vidmar in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Zagrebu, je pokazala, da NEK v podaljšani obratovalni dobi ni nadomestljiva. Brez NEK bosta obe državi odvisni od uvoza električne energije, ko in če bo na razpolago. Nacionalni podnebno energetske načrti držav članic EU izkazujejo neto primanjkljaj energije, kar pomeni, da uvoz električne energije ne bo vedno na voljo, v kriznih razmerah pa bo edina alternativa zmanjšanje porabe. Zgoraj omenjeno ni v skladu s prvo razsežnosti energetske unije: »Energetska zanesljivost, solidarnost in zaupanje – diverzifikacija evropskih virov energije in zagotavljanje energetske varnosti s solidarnostjo in sodelovanjem med državami EU«. Obratovanje NEK do leta 2043 predstavlja izhodišče na poti k razogljičenju in dolgoročni energetski neodvisnosti. Kratkoročnega ohranjanja energetske varnosti obeh držav brez obratovanja NEK ni mogoče zagotavljati. Zaradi načrtovanega povečanja elektrifikacije prometa (uporabe električnih vozil), elektrifikacije ogrevanja (uporabe toplotnih črpalk) in elektrifikacije ter opuščanja fosilnih goriv v ostalih sektorjih, bosta obe državi potrebovali vse večji delež stabilne energije v obliki električne energije. Po ocenah se bo primanjkljaj električne energije v Sloveniji še povečeval (Slovenija je že več let uvoznik električne energije v obsegu ca. 20 % porabe). Do leta 2030 bo v Sloveniji tudi ob predvidenem obratovanju NEK primanjkovalo minimalno 1 TWh/letno električne energije, kljub upoštevanju razvoja tehnologije, bistveno bolj učinkovite rabe električne energije ter intenzivnega uvajanja novih obnovljivih virov energije (OVE). Zaradi tega postopno zmanjševanje rabe fosilnih goriv še posebej poudarja vlogo jedrske energije, ki omogoča sezonsko stabilen nizkoogljičen vir energije. Trenuten razvoj in njegove projekcije ne izkazujejo zadostnega tehnološkega preboja, ki bi omogočal nadomeščanje sedanjih zmogljivosti proizvodnje električne energije z energijo iz OVE, ob doseganju današnjih in prihodnjih nujnih kriterijev zanesljivosti, varnosti, okoljskih vplivov in ekonomske učinkovitosti. Ohranjanje prostorskih danosti in ohranjanje naravnih ter drugih vrednot otežuje realizacijo novih OVE, ki bi v naslednjih 20 letih lahko nadomestili NEK. Na podlagi analiziranih scenarijev in občutljivostnih analiz energijskih bilanc ter zahtevane moči se podaljšanje obratovalne dobe NEK izkazuje kot tehnično, okoljsko in ekonomsko najugodnejša rešitev. Dogajanja v zadnjih mesecih, ki jih zaznamuje strma rast cen energentov in električne energije dodatno potrjujejo nujnost ohranjanja proizvodnje v NEK, saj je to garancija cenovno sprejemljive in zadostne oskrbe gospodarstva s prepotrebno elektriko. Brez podaljšanja obratovalne dobe NEK Republika Slovenija in Republika Hrvaška ne izpolnjujeta več izhodišč omenjenih strategij in zavez, ob hkratni ogroženosti stabilnosti in zanesljivosti delovanja EES, ki ima lahko za posledico tudi upočasnitev na poti k podnebni nevtralnosti. Prekomerno segrevanje reke Save se preprečuje z izvedbo raznih postopkov, med katerimi je kombinirani sistem hlajenja oz. vklop hladilnih stolpov. NEK je v letu 2008 dogradila hladilne kapacitete z izgradnjo tretjega bloka hladilnih stolpov, katerih skupna hladilna zmogljivost doseže 627,8 MW. Z nadgradnjo hladilnih stolpov v letu 2008 so povečali hladilno zmogljivost za 36 %. S tem se zmanjša verjetnost situacij, v katerih bi morala elektrarna zmanjšati moč zaradi možnega preseganja 3 °C. PVO ima v poglavju 5.6.1 podano oceno števila dni, v katerih bi lahko prišlo do potrebe zmanjšanja moči elektrarne. Verjetnost tovrstnih dogodkov je izjemno majhna, zato niso potrebni dodatni ukrepi (tabela 123), saj od nadgradnje hladilnih stolpov leta 2008 še nikoli ni bilo potrebno zmanjšati moči elektrarne.

Hladilni stolpi lahko razpršijo 49,5 % celotne odpadne toplote elektrarne, kar pomeni, da obstaja velika rezervna zmogljivost za odvajanje toplote. Med leti 2010 in 2020 je v točki popolnega premešanja povprečna temperatura Save dnevno le redko preseгла 27 °C (štirikrat v juliju 2015, enkrat v avgustu 2017 in štirikrat v avgustu 2018), nikoli pa ni preseгла 28 °C. Predvideni trend višanja povprečne temperature v poletnem času je za območje spodnje Save 0,3-0,4 °C na desetletje (Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Sintezno poročilo – prvi del. ARSO, november 2018). Glede na meritve v študiji Energetski objekti ob in na reki Savi. Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij – revizija A (IBE, april 2020) ima akumulacija HE Brežice dodaten hladilni učinek na vodo.

Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o presoji vplivov na okolje. Espoo konvencija zahteva oceno možnih alternativ predlagani dejavnosti, EIA PVO pa zahteva oceno razumnih alternativ. Možne, torej razumne alternative, morajo biti sposobne zadovoljivo doseči cilje predlaganega projekta in morajo biti izvedljive tudi v smislu tehničnih, ekonomskih, političnih in drugih relevantnih meril. Realizacija alternativ mora biti realna v času odločanja o projektu. Izgradnja elektrarne ali elektrarn (vključno z OVE in kombinacijo različnih virov), ki bi nadomestila proizvodnjo NEK, v tekočem obdobju ni realna. Poleg tega UNECE Priporočila dobre prakse o uporabi Konvencije za dejavnosti, povezane z jedrsko energijo, Espoo konvencija razlaga, da so alternativni načini proizvodnje energije nacionalna vprašanja pogodbenice in so zato ustrezneje obravnavani na politični in strateški ravni, kot je obravnavano v Celovitem nacionalnem energetskem in podnebnem načrtu.

Zaključki študije Tehnične Univerze na Dunaju pri svoji napovedi možnosti bodočega energetskega izkoriščanja obnovljivih virov upoštevajo naravne danosti, kot je npr. sončno obsevanje in prisotnost vetra v Sloveniji in na Hrvaškem. Žal pa ne upoštevajo nobenih drugih, prav tako pomembnih dejavnikov za preživetje človeške in tudi ostalih vrst na našem planetu v luči podnebnih sprememb.

Nova strategija EU za biotsko raznovrstnost 2030 od držav članic EU zahteva, da dodatno okrepijo svoja prizadevanja za ohranjanje biotske raznovrstnosti in do leta 2030 zaščitijo 30 % njenega kopnega in morja, od tega bo moralo biti 10 % strogo zaščiteneh. Globalni okvir za biotsko raznovrstnost CBD po letu 2020 bo imel podoben cilj pokritosti. To pomeni, da bo v naslednjem desetletju treba razširiti omrežje v EU, na kopnem za približno 4 % in na morju za 19 %.

Republika Slovenija ima veliko površino območij Natura 2000 in drugih zavarovanih območij in območij z omejeno rabo, zato je tudi manj možnosti za izrabo obnovljivih virov, vendar jih razvija, saj je treba z obnovljivimi viri nadomestiti termoelektrarno na premog.

Odgovor na Mnenje v okviru presoje vplivov na okolje za projekt NE Krško podaljšanje obratovanja 2022, Dipl.Ing. Dalibor Strasky (STELLUNGNAHME im Rahmen des Umweltverträglichkeitsprüfung für das Projekt KKW Krško Betriebsverlängerung 2022)

V1: Staranje

Na nekaterih mestih v dokumentih je navedeno, da se:

- »Prostorski položaj oziroma lokacija NEK se ne bo spreminjala;
- dimenzije in zasnova NEK, vključno s tehnologijo, se ne bodo spreminjale;
- Proizvodna zmogljivost in način obratovanja NEK se ne bosta spreminjala.

Načrtovani projekt vključuje nadaljevanje obratovanja NEK z obstoječimi obratovalnimi značilnostmi po letu 2023 z izgradnjo novih objektov oziroma objektov, ki bodo izboljšali fizično značilnosti NE Krško niso predvidene.«

- Avtorji poročila o vplivih na okolje izhajajo iz preproste premise - podaljšanje življenjske dobe pomeni le podaljšanje prejšnjega stanja, elektrarna se ne spreminja, tako konstrukcijsko kot jedrsko varnostnotehnično in z vidika obratovanja in saj do sedaj ni bilo resnejših težav, ostaja, tako bo tudi v prihodnje. Vendar je tak način razmišljanja v osnovi napačen – objekt se bistveno spreminja! Zasnovan in projektiran je bil za štirideset let delovanja, staranje spreminja lastnosti materiala in s tem med drugim tudi jedrsko varnost, in to negativno. Staranje materiala v tlačni posodi reaktorja je temeljnega pomena zaradi podaljšanja življenjske dobe na 60 let za elektrarno, ki je ogrožena zaradi potresnih dogodkov. Program obsevanja (predhodni vzorci) ustreza zahtevam ASTM E185. Zadnje obsevalno kapsulo so odstranili leta 2012, s čimer je bil program dokončan. Rezultati prve kapsule z vnaprejšnjimi vzorci so

pokazali, da so bili zlasti vzorci kovin zvara dva do petkrat bolj krhki kot po navodilih US NRC Reg. Guide 1,99 rev. 2 bi bilo pričakovano, čeprav vsebnosti Cu in P tako v osnovnem materialu (0,07 mas. % Cu, 0,01 mas. % P) kot v kovini zvara (0,02 mas. % Cu, 0,007 mas. % P) nista bili preveliki. Ex-Vessel Neutron Dosimetry (EVND) se uporablja za preverjanje doze nevtronov, ki je analitično rezultat določenih vozni diagramov za življenjsko dobo 60 let. Med zadnjim ponavljajočim se inšpekcijskim pregledom RPV v celotnem obsegu leta 2010 so bili ugotovljeni znaki, o katerih je treba poročati, ki so podobni razpokam, ki so bili ovrednoteni v skladu z merili ASME in ugotovljeni kot sprejemljivi. Na splošno pri preverjanju indikacij, ugotovljenih prej (2001/2004), rast razpok ni bila zabeležena. 74 V zvezi s primarnim korozijskim razpokanjem pod vodnim stresom (PWSCC) v komponentah, ki vsebujejo zlitino 600/82/182, je bila izvedena zamenjava glave tlačne posode reaktorja (dokončano 2012), čeprav razpok ni bilo najdenih. Novi pokrov ne vsebuje zlitine 600/82/182. 74 Uprava RS za jedrsko varnost ugotavlja, da se je v letu 2020 povečala nenačrtovana nerazpoložljivost objektov, ki jo pripisujejo degradaciji objekta in neustreznim programom vzdrževanja.

Ministrstvo na podlagi proučitve informacij NEK odgovarja, da NEK spremlja staranje reaktorske posode na več načinov. Analize obsegajo meritve vzorcev, pregledi reaktorske posode in inšpekcije zvarov, časovno omejene analize (TLAA - Time limited aging analysis). Vsi vzorci reaktorske posode so bili v mejah sprejemljivosti ASME oz. US NRC Reg. Guide 1,99 rev. 2. Tekom dosedanjih ultrazvočnih inšpekcij reaktorske posode NEK ni bilo evidentiranih razpok. Vse zabeležene indikacije na zvarih reaktorske posode so volumetrične, tipa metalurških vključkov in so v mejah sprejemljivosti ter nespremenjene po svoji velikosti in orientaciji. V letu 2021 je bil v NEK izveden pregled zvarov reaktorske posode s strani podjetja Tecnatom, kjer je bilo ugotovljeno, da ni nobenih indikacij razpok na zvarih. Vse zabeležene ultrazvočne indikacije so bile sprejemljive v skladu z zahtevami »ASME Section XI, 2007 Edition with 2008 Addenda«. NEK spremlja vsa odstopanja na elektrarni preko Korektivnega programa. Večje število korektivnih zahtevkov tako ni mogoče pripisati staranju objekta ampak predvsem številnim drugim aktivnostim, ki so potekale na objektu, med drugim vgradnji novih dodatnih varnostnih sistemov v sklopu programa nadgradnje varnosti.

V2: Potresna varnost

Prvotna zasnova NEK temelji na analizah potresne nevarnosti iz let 1964-1968 in 1971-1975. Na podlagi tega je bila določena konstrukcijska osnova za najvišjo stopnjo varnosti sistema, potres varne zaustavitve (SSE) z vrednostjo $PGA=0,30g$ (PGA : največji horizontalni pospešek tal).⁷⁴

V novejših študijah se je ogroženost mesta zaporedoma zmanjšala na $PGA=0,42g$ in $PGA = 0,56g$ povečan. Mednarodna praksa in najnovejše določanje potenciala nevarnosti aktivnih potresnih prelomov je z uporabo paleoseizmoloških metod. Za Krško pa takih podatkov ni.

Ministrstvo na podlagi preučitve informacij NEK odgovarja, da ne drži, da za lokacijo NEK ne obstajajo paleoseizmološke študije. Prve geološke, geomehanske, hidrološke, geofizikalne in inženirske seizmološke raziskave so bile izvedene v 70-ih letih. Na osnovi teh raziskav je bil določen maksimalni projektni pospešek tal za NEK (0,3 g na nivoju temeljev). Leta 1994 je bil v sklopu 1. verjetnostne analize potresne nevarnosti za lokacijo NEK izdelan seizmotektonski model. Kasneje je bil implementiran program raziskav, ki je leta 2004 privedel do nove verjetnostne analize potresne nevarnosti za lokacijo NEK, v okviru katere je bil posodobljen seizmotektonski model iz leta 1994. Glede na rezultate analize iz 2004 znaša maksimalni pospešek tal na površju z 10.000 letno povratno dobo 0,56 g.

Zgoraj navedene vrednosti PGA niso direktno primerljive količine. Originalni projektni spekter pospeškov z maksimalnim pospeškom 0,3 g se nanaša na nivo temelja objekta NEK (približno 20 m pod površjem), medtem ko se $PGA=0,56g$ nanaša na prsto površje. Ker PGA z globino pada, direktna primerjava omenjenih maksimalnih pospeškov tal ni možna. Zato so bile izvedene potresne analize tal in analize interakcije med konstrukcijo in zemljino. Pri tem je bil upoštevan projektni spekter s PGA na prostem površju 0,6 g, kar približno ustreza PGA za povratno dobo 10.000 let (PSHA, 2004). Na osnovi takšnih analiz je bilo ugotovljeno, da so potresni vplivi na konstrukcije in opremo NEK približno enaki originalnim potresnim vplivom iz faze projektiranja NEK.

Trenutno poteka projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na bližnji lokaciji NEK, ki

se je, s terenskimi raziskavami začel pred dobrim desetletjem. Analiza vključuje 12 linijskih potresnih izvorov v radiju 200 km od nuklearke. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi ploskovni izvori potresov. V letu 2021 je bil s strani mednarodnega revidentskega panela potrjen nov neergodičen model gibanja tal za bližnjo lokacijo NEK. Takšen model tal upošteva lokalne karakteristike potresov na podlagi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let. Nova analiza potresne nevarnosti bo predvidoma zaključena konec leta 2022, neodvisni pregled pa leta 2023. Na podlagi preliminarnih rezultatov z upoštevanjem vpliva novega neergodičnega modela gibanja tal ni pričakovati njihovih bistvenih sprememb glede na trenutno veljavno študijo potresne nevarnosti iz leta 2004.

V3: Koncept NEK

Westinghouse je koncept jedrske elektrarne z reaktorjem na tlačno vodo à la Krško razvil že v petdesetih letih prejšnjega stoletja.1 Konceptno gre za razvoj z rešitvijo, ki je v Evropi redka – reaktor na tlačno vodo z dvema hladilnima zanke. Čeprav ta rešitev zmanjšuje tveganje puščanja v primarnem krogu elektrarne, otežuje termohidravlično situacijo v jedru reaktorja in otežuje obvladovanje nesreč LOCA . Tako kot vse druge trenutno delujoče jedrske elektrarne II. generacije, je bila NEK prvotno zasnovana tako, da ni bilo predvideno obvladovanje hude nesreče.

Resne nesreče, ki so se zgodile do danes (Otok treh milj 1979, Černobil 1986 in nazadnje Fukušima 2011), jasno kažejo ta projektni primanjkljaj. Nadgradnje in previdnostni ukrepi, kakršni so bili sprejeti v Krškem glede zagotavljanja dodatne hladilne vode in energetskih zalog, tega primanjkljaja ne morejo nadomestiti niti s simulatorjem na kraju samem, kjer je mogoče osebje »usposobiti« za izven projektne nesreče.

Ministrstvo je preučilo opredelitve NEK in odgovarja, da nesreče v povsem različnih tipih elektrarn ni mogoče primerjati, prav tako primerjave ni mogoče narediti brez upoštevanja vzroka nesreče. Meni, da so sicer nesreče zelo redke, vendar so njihove posledice obsežne.

TMI-2 nesreča (leta 1979) je nastala zaradi neupoštevanja ugotovitev študije WASH-1400 (The Reactor Safety Study, 1975).

Nesreča v Černobilu je nastala zaradi izvajanja poizkusa lastnega napajanja, izklopa varnostnih sistemov, težav pri postopkih in neprimernega delovanja reaktorja na nizki moči (tip RMBK).

Nesreča v Fukushima je nastala zaradi neupoštevanja nevarnosti zunanjih tveganj.

Varnostna nadgradnja NEK je bil sistematični pristop k izboljšanju varnosti elektrarne na temelju WENRA in drugih priporočil. V sklopu varnostne nadgradnje so bile upoštevane deterministične, verjetnostne analize in mednarodna priporočila za izboljšanje jedrskih varnosti. V NEK ni dovoljeno izvajati poskusov in testov, ki bi bili neskladni z NEK postopki, varnostnimi analizami, tehničnimi specifikacijami ali upravnimi smernicami oz. zahtevami. Pregledana so bila vsa zunanja tveganja v skladu z različnimi mednarodnimi standardi in ni bilo ugotovljene sistematične pomanjkljivosti projekta elektrarne.

V4: Zadnje analize hude nesreče z razpoložljivimi računskimi kodami za "nadgrajeno" NE Krško niso dale jasnega rezultata glede ustrezne strategije SAM.74 .

Ministrstvo na podlagi preučitve opredelitev NEK odgovarja, da so bile v sklopu akcijskega plana PSR2 izvedene analize z uporabo MAAP 5.03 modela. Izračunani so bili vsi pomembni scenariji, ki vodijo v težke nesreče. Potrebno je poudariti, da je bila na simulatorju NEK, ki je posodobljen z MAAP 5.03 modelom, izvedena tudi validacija generičnih PWROG SAMG

(Pressurized Water Reactor Owners Group Severe Accident Mitigation Guidelines). S tem je NEK bistveno prispevala k izboljšanju mednarodnih smernic za obvladovanje težkih nesreč (SAMG) in potrjena je bila ustreznost strategij SAMG.

Tako kot pri reaktorskih blokih Fukušima je tudi bazen za shranjevanje izrabljenega goriva zunaj zadrževalnega prostora. Ta in skladiščni bazen nista zasnovana za obvladovanje resnih nesreč

NEK je nadgradila SAMG z naslova obvladovanja nesreč v bazenu za izrabljeno gorivo (SFP) po izdaji nadgradnje generičnih PWROG SAMG. Dodatno je NEK v sklopu Programa nadgradnje varnosti instalirala alternativno hlajenje SFP, pršilni sistem in loputo na stavbo z izrabljenim gorivom.

Vendar pa avtorji poročila o vplivih na okolje menijo, da NEK »stoji v ospredju evropskih elektrarn«.

V5: Stran 39 poročila: »V okviru obremenitvenih testov EU, ki jih je izvedla Evropska komisija po nesreči v Fukušimi marca 2011, je bila NEK edina jedrska elektrarna v Evropi, ki ni prejela nobenih priporočil – uvršča se prva izmed evropskih elektrarn.« Poleg tega, da bi lahko obstajali različni razlogi za odsotnost priporočil, je treba poudariti, da primerjava jedrskih elektrarn, ki so bile pregledane v stresnih testih, ni bila mišljena.

Ministrstvo odgovarja, da je bil namen evropskih »stress testov« pregled evropskih elektrarn glede odpornosti na zunanja tveganja. Pregled izvirno ni bil mišljen kot primerjava med elektrarnami, toda rezultati pregleda so zelo indikativni, glede na to da NEK ni prejela nobenih priporočil za potrebne izboljšave.

V6: Energetska politika

Podaljšanje obratovalnega časa je v dokumentih predstavljeno kot neizogibna nuja, saj bi v nasprotnem primeru manjkajočo električno energijo morali uvoziti oziroma proizvajati v novozgrajenih elektrarnah, gradnja novih elektrarn pa ni ocenjena kot realna. Vendar pa ta obrazložitev postavlja naslednja vprašanja:

- Najkasneje ob načrtovanju elektrarne je bilo znano, da bo jedrska elektrarna delovala »le« 40 let. Priprava energetskega koncepta z varianto »Brez NEK« je trajala 40 let. Kako so pristojna ministrstva, uradi in zavodi izkoristili to obdobje 40 let? Kako je videti energetski koncept »Brez NEK«? Kakšni ukrepi so bili sprejeti, da lahko slovenska energetika oskrbuje slovensko prebivalstvo z energijo tudi brez jedrske elektrarne Krško?

- Kako je zagotovljeno in zagotovljeno, da slovenski politiki po 20 letih ne bodo več uporabili enakih argumentov za nadaljevanje obratovanja NEK?

- Kako je slovenska energetika pripravljena na situacijo, če se v NEK zgodi nesreča in elektrarne ne bo mogoče ponovno zagnati?

V dokumentih je ničelna varianta (razgradnja jedrske elektrarne leta 2023) samo primerjana in obravnavana s fosilnimi alternativami. Nič čudnega, da so te alternative nesprejemljive glede na varovanje podnebja in slovenske zaveze v podnebni politiki. Presenetljivo pa je, da se o ukrepih za varčevanje z energijo v tem kontekstu niti ne razpravlja. Očitno je, da slovenska politika vztraja pri nadaljnjem obratovanju NEK za vsako ceno.

Ministrstvo po preučitvi gradiva in odgovorov NEK pojasnjuje, da so pristojni organi v času 40 let izkoristili za redne temeljite varnostne preverbe, varnostne nadgradnje in obnove ter investicije v NEK, tako da je v letu 2022 v dobrem stanju, da ima izvedene posodobitve, da je izgrajeno suho odlagališče visoko radioaktivnih odpadkov in da se pričinja gradnja za srednje in nizkoradiativne odpadke in so tako vzpostavljeni pogoji za odločanje o podaljšanju obratovalne dobe za 20 let.

Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o presoji vplivov na okolje. Konvencija Espoo zahteva oceno možnih alternativ predlagani dejavnosti, EIA PVO pa zahteva oceno razumnih alternativ, vendar najmanj alternative O (razvoj brez sprememb). Možne, torej razumne alternative, morajo biti sposobne zadovoljivo doseči cilje predlaganega projekta in morajo biti izvedljive tudi v smislu tehničnih, ekonomskih, političnih in drugih relevantnih meril. Realizacija alternativ mora biti realna v času odločanja o projektu. Izgradnja elektrarne ali elektrarn (vključno z OVE in kombinacijo različnih virov), ki bi nadomestila proizvodnjo NEK, v tekočem obdobju ni realna. Prav tako pravna praksa evropskega sodišča navaja, da se alternative išče znotraj posameznega vira energije. Alternativni načini proizvodnje energije so nacionalna vprašanja pogodbenice določena z nacionalnimi programi.

Študija z naslovom Podaljšanje obratovalne dobe NEK z energetskega, systemskega, ekonomskega in ekološkega vidika, ki sta jo pripravila Elektroinštitut Milan Vidmar in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Zagrebu, je pokazala, da NEK v podaljšani obratovalni dobi ni nadomestljiva. Brez NEK bi bili dve državi: Slovenija in Hrvaška odvisni od uvoza električne energije, ko in če bo na razpolago. Nacionalni podnebno energetski načrti držav članic EU izkazujejo neto primanjkljaj energije, kar pomeni, da uvoz električne energije ne bo vedno na voljo, v kriznih razmerah pa bo edina alternativa zmanjšanje porabe.

Zgoraj omenjeno ni v skladu s prvo razsežnosti energetske unije: »Energetska zanesljivost, solidarnost in zaupanje – diverzifikacija evropskih virov energije in zagotavljanje energetske varnosti s solidarnostjo in sodelovanjem med državami EU«. Obratovanje NEK do leta 2043 predstavlja izhodišče na poti k razogljičenju in dolgoročni energetski neodvisnosti. Kratkoročnega ohranjanja energetske varnosti obeh držav brez obratovanja NEK ni mogoče zagotavljati. Še resneje je v primeru prihodnje rabe energije, saj se električna energija upošteva kot prevladujoča oblika energije v gospodarstvu (industrija, promet, storitve) in v večini rabe energije prebivalstva. Zaradi tega postopno zmanjševanje rabe fosilnih goriv še posebej poudarja vlogo jedrske energije, ki omogoča sezonsko stabilen nizkoogljiven vir energije. Trenuten razvoj in njegove projekcije ne izkazujejo zadostnega tehnološkega preboja, ki bi omogočal nadomeščanje sedanjih zmogljivosti proizvodnje električne energije z energijo iz OVE, ob doseganju današnjih in prihodnjih nujnih kriterijev zanesljivosti, varnosti, okoljskih vplivov in ekonomske učinkovitosti. Ohranjanje prostorskih danosti in ohranjanje naravnih ter drugih vrednot otežuje realizacijo novih OVE, ki bi v naslednjih 20 letih lahko nadomestili NEK. Na podlagi analiziranih scenarijev in občutljivostnih analiz energijskih bilanc ter zahtevane moči se podaljšanje obratovalne dobe NEK izkazuje kot tehnično, okoljsko in ekonomsko najugodnejša rešitev. Dogajanja v zadnjih mesecih, ki jih zaznamuje strma rast cen energentov in električne energije dodatno potrjuje nujnost ohranjanja proizvodnje v NEK, saj je to garancija cenovno sprejemljive in zadostne oskrbe gospodarstva s prepotrebno elektriko. Brez podaljšanja obratovalne dobe NEK Republika Slovenija in Republika Hrvaška ne izpolnjujeta več izhodišč omenjenih strategij in zavez, ob hkratni ogroženosti stabilnosti in zanesljivosti delovanja EES, ki ima lahko za posledico tudi upočasnitev na poti k podnebni nevtralnosti. Postopek presoje vplivov na okolje se izvaja za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let, oz. do leta 2043. V skladu z Resolucijo o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016–2025 in Programom razgradnje NEK in odlaganja radioaktivnega odpada in izrabljenega goriva, bo NEK po prenehanju obratovanja 2043 razgrajena. Sama razgradnja je razdeljena na več faz. Izbran pristop razgradnje se začne s pripravo načrtov in vseh potrebnih dokumentov že dve leti (2041) pred koncem obratovalne dobe elektrarne.

Nesreča, po kateri elektrarna ne bo mogla več delovati se lahko zgodi v kateri koli elektrarni (ne samo jedrski). Lastniki elektrarn vlagajo potrebna sredstva v posodobitve in različne varnostne nadgradnje v skladu s svetovno prakso, da bi v največji možni meri zmanjšali možnost tovrstne nesreče. Eno od temeljnih varnostnih načel, ki jih je postavila IAEA in je prenešeno v slovensko zakonodajo, je načelo preprečevana nesreč. Vložiti je treba vsa praktična prizadevanja za preprečevanje in ublažitev nesreč. Za zagotovitev, da je verjetnost nesreče s škodljivimi posledicami izjemno nizka, je treba sprejeti ukrepe: preprečiti okvare ali nenavadne razmere, ki bi lahko privedle do izgube nadzora, ter preprečiti eskalacijo takšnih okvar ali nenormalnih razmer, ki se pojavijo. Glavno sredstvo za preprečevanje in ublažitev posledic nesreč je obramba v globino. Obramba v globino se izvaja predvsem s kombinacijo številnih zaporednih in neodvisnih ravni zaščite, ki bi morale odpovedati, preden bi lahko povzročile škodljive učinke na ljudi ali okolje. V NEK je bila namenjena velika pozornost jedrski varnosti že v fazi načrtovanja reaktorja in projektiranja elektrarne. Projektirani so varnostni sistemi, ki v vseh obratovalnih stanjih, tudi v primeru odpovedi določene opreme, zagotavljajo varnostne funkcije. Ker je delovanje varnostnih sistemov v primeru napake in odpovedi ali zelo malo verjetne nezgode v jedrski elektrarni izjemnega pomena, so vsi varnostni sistemi podvojeni. S premišljenimi in usmerjenimi varnostnimi nadgradnjami v zadnjih desetletjih v NEK, zlasti z izvedbo Programa Nadgradnje Varnosti (PNV), se vseskozi izboljšuje nivo varnosti. Modernizacija varnostnih rešitev v NEK vključuje najboljše razpoložljive tehnološke rešitve in sledi mednarodni praksi. To še zlasti velja za zanesljivo hlajenje sredice, zagotavljanje celovitosti zadrževalnega hrama, nadzora težkih nesreč in hlajenje izrabljenega goriva. Nuklearna elektrarna Krško obratuje stabilno, zanesljivo in varno.

V Potrditev in izvajanje načrta podaljšanja življenjske dobe NEK ni priporočljiva. Po konceptu elektrarna spada v generacijo II, ki je bila razvita že v petdesetih letih prejšnjega stoletja, tako da ne izpolnjuje več današnjih zahtev glede jedrske varnosti. Izvedeni ukrepi za naknadno opremljanje in nadgradnjo lahko ublažijo ta primanjkljaj, vendar ga ne morejo odpraviti. Nekatere pomembne komponente elektrarne so zamenjane, reaktorske tlačne posode, katere material je bolj krhek od pričakovanega, iz očitnih razlogov ni mogoče zamenjati. Nevarnost potresa na mestu je treba obravnavati kot primarni sprožilec

napake/nesreče. Sodobni pristop je določanje potenciala nevarnosti aktivnih potresnih prelomov z uporabo paleoseizmoloških metod. Za Krško pa takih podatkov ni.

Odgovor na skupno mnenje: Wiener Umweltanwaltschaft, e.h. Mag. Dr. Andrea Schnattinger; Tiroler Umweltanwaltschaft, e.h. Mag. Walter Tschon; Salzburger Umweltanwaltschaft, e.h. Mag. Dipl.-Ing. Dr. Gishild Schaufler; Stmk. Umweltanwaltschaft, e.h. HR MMag.a Ute Pöllinger; NÖ Umweltanwaltschaft, e.h. Mag. Thomas Hansmann; ÖO Umweltanwaltschaft, e.h. DI Dr. Martin Donat; Für die Bgld. Umweltanwaltschaft, e.h. DI Dr. Michael Graf; Kärntner Umweltanwaltschaft, e.h. Mag. Rudolf Auernig; Für die Naturschutzanwaltschaft Vorarlberg, e.h. Dlin Katharina Lins.

V1: V uvodnem opisu projekta je navedeno, da NEK med obratovanjem neposredno ne oddaja toplogrednih plinov in se zato lahko šteje za energent z nizko vsebnostjo toplogrednih plinov. Glede na poročilo IPPC (2014) se emisije toplogrednih plinov iz jedrske energije gibljejo med 3,7 in 110 g/kWh. Kot je navedeno, emisije toplogrednih plinov izhajajo iz jedrske energije, zlasti na področju pridobivanja urana in proizvodnje goriva, kot tudi na področju skladiščenja in končnega odlaganja ter pri gradnji elektrarne. Zadnje točke v tem primeru ni treba upoštevati, saj sistem že obstaja. Posledično bi bilo treba glede na nadaljevanje obratovanja elektrarne še 20 let opraviti oceno razvoja izpustov toplogrednih plinov glede na naraščajoče energetske potrebe za pridobivanje urana. Po drugi strani pa bi bilo treba navesti, kakšne količine toplogrednih plinov bi nastale, če bi se uporabljala najugodnejša proizvodnja električne energije glede na toplogredne pline.

Ministrstvo po proučitvi pojasnil NEK odgovarja, da se glede na Technical assessment of nuclear energy with respect to the »do no significant harm« criteria of Regulation (EU) 2020/852 (»Taxonomy Regulation«), JRC Science for policy report, 2021, šteje, da prispevek toplogrednih plinov k emisijam jedrskih elektrarn sestoji iz življenjske dobe delovanja jedrskih elektrarn (gradnja, obratovanje in razgradnja). Torej gre za proces od pridobivanja in izkoriščanja rude, njene obogatitve in končnega odlaganja rude oz. odlaganja odpadkov. Na primer, emisije toplogrednih plinov življenjskega cikla za obstoječo francosko floto jedrskih reaktorjev v letu 2010 so bile ocenjene na 5,29 gCO₂-eq / kWh, pri čemer je vsebnost uranove rude presegala 0,1 %.

Po podatkih za proizvodnjo uranove rude v letu 2009 je bil svetovni povprečni delež uranovih oksidov (U₃O₈) v rudi 0,12 %. V analizi življenjskega cikla za proizvodnjo jedrske energije je bila ocenjena raven emisij toplogrednih plinov za fazo rudarjenja in mletja 1,3 gCO₂-eq / kWh za predpostavljeno vsebnost rude 0,15 % (U₃O₈). Vendar pa rude, ki vsebujejo 0,01 % (U₃O₈), povzročijo bistveno višje emisije toplogrednih plinov v fazi rudarjenja in mletja, kar poveča emisije toplogrednih plinov življenjskega cikla za približno 26 gCO₂-eq / kWh. Tako nižja kakovost rude povzroči ustrezno višje emisije toplogrednih plinov. Na podlagi predvidene letne stopnje rasti jedrske energije v višini 1,9 % naj bi v naslednjih 50 letih ostali nad 0,01-odstotno ravni (U₃O₈).

Uredba o trajnostnih finančnih naložbah je ugotovila, da jedrska tehnologija znatno prispeva k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov in k ciljem Pariškega sporazuma. S širšega vidika jedrska tehnologija skupaj z obnovljivimi viri energije tako prispeva k nadaljnjemu blažitvi podnebnih sprememb. Jedrska energija je glavni vir električne energije z nizko vsebnostjo ogljika, ki je po količinah izpustov blizu vodni energiji in je obenem tudi zanesljiv vir energije, kot prikazuje analiza Emisije toplogrednih plinov pri vseživljenjski proizvodnji električne energije za različne tehnologije (vir: Technical assessment of nuclear energy with respect to the »do no significant harm« criteria of Regulation (EU) 2020/852 (»Taxonomy Regulation«), JRC Science for policy report, 2021.)

Glede na navedeno so emisije toplogrednih plinov življenjskega cikla iz proizvodnje jedrske energije znotraj praga intenzivnosti emisij 100 gCO₂-eq/kWh, ki ga predlaga TEG (skupina tehničnih strokovnjakov za trajnostno financiranje) za proizvodnjo električne energije in bodo ostale takšne vsaj še naslednjih 50 let, kar ustreza opredelitvi TEG o pomembnem prispevku k blažitvi podnebnih sprememb.

Poleg tega so količine absolutnih in relativnih emisij toplogrednih plinov za obdobje 2023 - 2043 prikazane v PVO (tabela 110, poglavje 5.5.1. in slika 17) Predstavljene so tudi primerjave emisij z drugimi energenti.

Na podlagi navedenega je pri obravnavanem projektu podaljšanju obratovalne dobe Nuklearne elektrarne Krško (NEK) mogoče sklepati, da bo NEK z nadaljnjim obratovanjem še naprej prispevala k blažitvi podnebnih sprememb.

V2: V pričujoči dokumentaciji je navedeno, da izpust hladilne vode v Savo po mešanju s sprejemno vodo ne sme povzročiti povečanja temperature za več kot 3 Kelvine. V zvezi s to uredbo se sklicuje na možnost uporabe hladilnih stolpov. Na splošno velja opozoriti, da je v času podnebnih sprememb pričakovati pospešeno dvigovanje temperature Save. Če temperatura vode preseže 30 °C, lahko domnevamo problematično zmanjšanje dostopnosti kisika za vodno življenje v Savi. Hkrati s temperaturo zraka okoli 35 °C učinkovitost hladilnih stolpov kot zadnjega hladilnega telesa hitro pade. Domnevamo lahko, da so najvišje temperature vode v Savi v korelaciji z najvišjimi temperaturami zraka, ki se pojavljajo na lokaciji. V tem kontekstu se postavlja vprašanje, ali obstaja zgornja meja temperature Save, nad katero je izpust hladilne vode iz NEK popolnoma prepovedan. Če ne, bi ga bilo treba opredeliti za zaščito ekosistema Save. Pri ocenjevanju projekta bi bilo treba upoštevati tudi, ali in kako vpliva na okoljsko ravnovesje projekta pomanjkanje možnosti hlajenja, ki povzroči zaustavitve, kot na primer v jedrskih elektrarnah v Franciji, ki jih podnebne spremembe že bolj prizadenejo.

Ministrstvo odgovarja, da NEK redno izvaja nadzor temperature vode tako, da ne segreje reke Save za več kot 3°C nad njeno naravno temperaturo. Maksimalna razlika med temperaturo reke Save pred odvzemnim mestom za hladilno vodo in temperaturo reke Save po premešanju s hladilno vodo ne sme v dnevnem povprečju preseči 3°C (3°K). Naveden kriterij se dosledno spoštuje, kar NEK dokazuje tudi z dolgoletni meritvami temperature reke Save (monitoring).

Temperatura odpadne hladilne vode iz CW sistema na iztoku v reko Savo (merilno mesto M2) v dnevnem povprečju ne sme preseči 43 °C medtem, ko temperatura odpadne hladilne vode iz hladilnih stolpov na iztoku v reko Savo (merilno mesto M3) v dnevnem povprečju od začetka oktobra do konca aprila tekočega koledarskega leta ne sme preseči 30°C oziroma 43°C od začetka maja do konca septembra.

Prekomerno segrevanje reke Save se preprečuje z izvedbo raznih postopkov, med katerimi je kombinirani sistem hlajenja oz. vklop hladilnih stolpov. V primeru, da kombinirani sistem hlajenja ne zadošča za izpolnjevanje pogojev, mora NEK ustrezno znižati moč elektrarne. NEK je v letu 2008 dogradila hladilne kapacitete z izgradnjo tretjega bloka hladilnih stolpov (obstojećih šest celic je nadgradila z dodatnimi štirimi celicami), katerih skupna hladilna zmogljivost doseže 627,8 MW. Z nadgradnjo hladilnih stolpov v letu 2008 so povečali hladilno zmogljivost za 36 %. S tem se zmanjša verjetnost situacij, v katerih bi morala elektrarna zmanjšati moč zaradi možnega preseganja 3°C. PVO ima v poglavju 5.6.1 podano oceno števila dni, v katerih bi lahko prišlo do potrebe zmanjšanja moči elektrarne. Verjetnost tovrstnih dogodkov je izjemno majhna, zato niso potrebni dodatni ukrepi (tabela 123), saj od nadgradnje hladilnih stolpov leta 2008 še nikoli ni bilo potrebno zmanjšati moči elektrarne. Hladilni stolpi lahko razpršijo 49,5 % celotne odpadne toplote elektrarne, kar pomeni, da obstaja velika rezervna zmogljivost za odvajanje toplote.

Med leti 2010 in 2020 je v točki popolnega premešanja povprečna temperatura Save dnevno le redko preseгла 27 °C (štirikrat v juliju 2015, enkrat v avgustu 2017 in štirikrat v avgustu 2018), nikoli pa ni preseгла 28 °C. Predvideni trend višanja povprečne temperature v poletnem času je za območje spodnje Save 0,3-0,4 °C na desetletje (Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Sintezno poročilo – prvi del. ARSO, november 2018). Glede na meritve v študiji Energetski objekti ob in na reki Savi. Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij – revizija A (IBE, april 2020) ima akumulacija HE Brežice dodaten hladilni učinek na vodo. Zato predvidevamo, da ob nadaljnjem upoštevanju omejitve, da NEK ne sme povzročiti povečanja temperature vode reke Save za več kot 3°C (3°K), ne bo prišlo do problematičnega zmanjšanja dostopnosti kisika za vodno življenje v Savi.

V3: Ta dokumentacija navaja, da je upoštevana projektna poplava (verjetnost 10-4 na leto) z višino 155,35 m nadmorske višine. V ta namen so bile uporabljene meritve od 1926 do 2000. Najnižji vhodi in odprtine jedrske elektrarne se nahajajo na 155,5 m nadmorske višine. Domnevno najvišja visoka voda

sega do 155,61 m nadmorske višine. To bi moralo združevati čim bolj neugodne meteorološke in hidrološke razmere. Hkrati je poplava z 1,7-kratno stopnjo pretoka podana kot nadaljnja predpostavka. Glede na razpoložljive informacije naj bi bilo to verjetno 10-6 letno, velikostni razred ni določen. Razpoložljivi dokumenti ne ponujajo nobene možnosti za preverjanje predpostavk. Presenetljivo je, da je projektna poplava ob upoštevanju posledic porušitve jezov predvidena. Takšen premislek manjka v primeru največje domnevne poplave, povezane z veliko bolj ekstremnimi meteorološkimi in hidrološkimi razmerami. V zvezi z oceno poplavne varnosti elektrarne se postavlja vprašanje, ali se upoštevajo okvare jezov v časovni korelaciji s poplavnimi dogodki na jezovih (plimni val) v zgornjem toku elektrarne in v kolikšni meri upoštevan je vpliv neurja na lokaciji na najvišje vodostaje med poplavami. Za oceno primerne izbire verjetno največje poplave bi bilo treba navesti vsaj najpomembnejše parametre, zaželeno pa bi bila tudi navedba verjetnosti nastanka. V osnovi je treba opozoriti, da bi uporaba podatkov po letu 2000 po eni strani razširila bazo za več kot četrtino in hkrati omogočila pričakovati boljšo oceno parametrov hidrološkega okvira zaradi pospešenih podnebnih sprememb.

Po proučitvi izjasnitev NEK ministrstvo odgovarja, da je protipoplavna zaščita NEK večnivojska. Elektrarna je varovana pred poplavami z nasipi, ki prelijejo pri 11130 m³/s (USAR 2.4.10). To ustreza pogostosti manjši od 1E-06/leto (dodatna statistična obdelava slike USAR 2.4-6B). Takšne poplave, ki bi prelivale nasipe, so bile z visoko stopnjo zanesljivosti opredeljene kot izredno malo verjetne (Gumbel extreme values distribution). Poplave ki so maksimalne še verjetne (PMF – Probable Maximum Flood) znašajo 7081 m³/s in predstavljajo najneugodnejšo kombinacijo ekstremnih padavin (PMP probable maximum precipitation ANS-2.8 standard) in topljenja snega na celotnem področju stekanja v reko Savo. Poleg tega so upoštevana še nihanja vode v zaježitvi HE Brežice, najbolj neugoden veter in valovanje na zaježitvi. V takem primeru torej pri PMF poplavi, nihanju vode in najbolj neugodnem valovanju, nivo vodne gladine doseže 156,82 m (USAR 2.4.3.6) in še vedno ostane 0,28 m varnostne nadvišine (nivo objektov ob Savi 157,1 m E-004404, MECL-ESW-01).

PMP padavine, ki sprožijo PMF poplave so predpostavljene na celotni površini stekanja v reko Savo, ki znaša okoli 40% površine Slovenije. PMP padavine pomenijo okoli 2-kratno količino padavin od največje izmerjene vrednosti. Hkrati je privzeta 100-letna snežna odeja, ki bi se zaradi teh padavin stopila. Takšna kombinacija dogodkov je z visoko stopnjo zanesljivosti opredeljena kot izredno malo verjetna. Dodatno se na vhode v objekt (155,50 m) namestijo zagatnice, kadar je gladina reke Save blizu ali na elevaciji 155,50 in/ali ob napovedi ekstremnih pretokov reke Save nad 4500 m³/s, ki ščitijo elektrarno pred morebitno porušitvijo nasipov v primeru hkratnega seizmičnega dogodka s PMF poplavo. Zagatnice so seizmično projektirane na 0,6 g PGA.

Na ta način je zagotovljena zelo visoka protipoplavna zaščita za razne kombinacije ekstremnih dogodkov hkrati in elektrarna je na ta način izjemno dobro varovana pred poplavami.

Elektrarne na Savi so pretočnega tipa brez znatne zaježitve (Run-of-river hydroelectricity (ROR) is a type of hydroelectric generation plant whereby little or no water storage is provided). Te elektrarne bi imele vsa pretočna polja popolnoma odprta in bi bile potopljene v primeru PMF poplave. Zato v tem primeru ne predstavljajo nobene zaježitve vode. Upoštevana je najslabša možna kombinacija poplavne vode (25-letna poplava), pri kateri so zapornice na elektrarnah še delno zaprte in imajo akumulirano polno akumulacijo vode. Upoštevano je, da bi se podirale sekvenčno in hkrati – dva scenarija. Ob najneugodnejši kombinaciji bi pretok pri NEK dosegel 3700 m³/s, kar predstavlja nivo Save 154,93m. Ob hkratnem upoštevanju valovanja, so maksimalne višine vode do 155,34 m, zato porušitev pregrad na reki Savi ne predstavlja dodatnega tveganja za NEK. Za večje pretoke, bi bile zapornice na teh elektrarna že povsem izvlečene in porušitve več ne generirajo bistvenih doprinosov k poplavni količini vode.

V okviru obdobjnega varnostnega pregleda elektrarne PSR3 se bodo ustrezno posodobile tudi analize tveganj za elektrarno.

V4: NEK se nahaja v potresno aktivnem območju. Pričakovani pospeški tal so bistveno višji kot pri primerljivih sistemih v Evropi. Lokacijo, na Savski črti in južnem robu Alp, lahko označimo kot neugodno z vidika potresne ogroženosti. Tudi pri načrtovanju sistema je bila narejena visoka zasnova 0,3 g. To približno ustreza potresu s povratno dobo več kot 475 let, dogodku z veliko verjetnostjo, da se bo zgodil

v 60 letih delovanja. S tem pospeškom tal na višini talne plošče bi moralo biti še vedno mogoče varno izklopiti sistem. Za novogradnje na lokaciji je bil uporabljen pospešek tal 0,6 g, to velja tudi za protipoplavno zaščito. Glede na razpoložljive informacije bi moralo biti suho skladišče izrabljenega goriva zasnovano za 0,78 g. Po ocenah je celovitost jedra reaktorja zagotovljena do 0,8 g, zgodnji veliki izpusti se pričakujejo od 1 g. Na lokaciji se pričakuje 0,56 g s povratno dobo 10-4 leta, 0,8 g pri več kot 5×10^{-4} leta. Glede na neugodne okvirne razmere bi bil zaželen bolj razumljiv opis odpornosti ustreznih komponent elektrarne na potresne dogodke, zlasti ocene celovitosti reaktorske sredice in zadrževalnega sistema. Postavlja se tudi vprašanje, v katerih hidroloških razmerah se lahko domneva celovitost protipoplavne zaščite do 0,6 g.

Ministrstvo po preučitvi strokovnega stališča NEK v izjasnitvi odgovarja, da zgornje primerjave projektne potresne obtežbe s podatki iz karte potresne nevarnosti za Slovenijo niso ustrezne, saj zaradi različnih uporabljenih metodologij nacionalne karte ni moč direktno primerjati z rezultati verjetnostne analize potresne nevarnosti za izbrano lokacijo (v tem primeru lokacija NEK). Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriškimi smernicami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek tal 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Na podlagi spektralnih pospeškov, ki so bolj neposredno povezani s projektnimi potresnimi silami kot maksimalni pospešek tal, je bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi projektnega spektra z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospeški tal z 10.000 letno povratno dobo (PSHA, 2004). Projektni maksimalni pospešek za nove sisteme na glavnem otoku je znašal 0,6 g, za nove objekte, dislocirane od glavnega otoka, vključno s suhim skladišče izrabljenega goriva, pa 0,78 g. Protipoplavne zaščite objektov NEK so prav tako projektirane za maksimalni projektni pospešek tal na površju 0,6 g. Protipoplavni nasipi ob reki Savi so projektirani za projektni pospešek 0,3 g. Potresni odzivi in posledice v primeru potresa z maksimalnimi pospeški tal na površju, večjim od 0,8 g, so podrobno opisane v nacionalnem poročilu o stresnih testih (URSJV, 2011). Na osnovi poročila o stresnem testu je ocenjeno, da poškodb sredice ni verjetna pri potresih z maksimalnim pospeškom tal na površju pod 0,8 g. Pri tej oceni pa še ni upoštevan ugoden vpliv nove varnostne opreme, ki je bila v sklopu Programa nadgradnje varnosti NEK vgrajena v zadnjih 10 letih.

V5: Scenariji, podani za načrtovanje in scenarije nesreč, ki presegajo projektne, na koncu temeljijo na obstoječi celovitosti zadrževalnega sistema in nizkih stopnjah puščanja. Za oceno čezmejnega vpliva bi bilo koristno tudi upoštevati dogodke z zgodnjimi velikimi izpusti, kot so incidenti z odprtim zadrževalnikom.

Ministrstvo podaja naslednje pojasnilo: Za BDBA je bila izbrana nezgoda z izgubo vsega napajanja (SBO) brez akcij v prvih 24 urah ter z izpustom preko PCFVS. Ta sekvenca ima začetno verjetnost reda $4e^{-7}$ na leto in v kombinaciji z zakasnelim blaženjem dodatna dva reda velikosti nižje. Ta scenarij je izbran zaradi popolnega taljenja sredice ter najhitrejšega in najbolj konzervativnega sproščanja radioaktivnosti v zadrževalnem hramu.

V6: Nadalje podpisani zahtevamo, da se sprejmejo vsi varnostni ukrepi, da se vsaj pokrije finančna škoda, ki bi lahko nastala zaradi preteklih hudih nadprojektne nesreč v jedrskih elektrarnah in ki bi lahko bile posledica delovanja jedrske elektrarne v Sloveniji.

Previdnostne ukrepe za kritje mora po našem mnenju prevzeti operater, saj je zmanjšanje odgovornosti ali celo delni prevzem s strani države neupravičena pomoč v smislu 107. člena PDEU.

Ministrstvo na podlagi proučitve strokovnih gradiv NEK odgovarja, da je v skladu s Konvencijo o odgovornosti tretjim na področju jedrske energije (Pariška konvencija), Dunajsko konvencijo o civilni odgovornosti za jedrsko škodo, Skupnim protokolom o uporabi Dunajske konvencije in Pariške konvencije in slovenskim Zakonom o odgovornosti za jedrsko škodo je uporabnik jedrske naprave (NEK) odgovoren za jedrsko škodo, povzročeno z jedrsko nesrečo. Za kritje omenjene odgovornosti ima uporabnik (NEK) sklenjeno ustrezno zavarovanje.

V7: Mnenje avstrijske zvezne dežele Koroške (Stellungnahme für das Bundesland Kärnten)

V7 A: Lokacija Krško je eno od potresno najbolj ogroženih območij v Evropi. NEK se je začela graditi leta 1975, dokončana je bila leta 1981, leta 1983 pa je NEK začela obratovati. Prvotna potresna zasnova NEK je temeljila na analizah potresne ogroženosti v letih 1964-1968 in 1971-1975. Na tej podlagi je konstrukcijska osnova za najvišjo stopnjo varnosti sistema, potres varne zaustavitve (SSE) z vrednostjo $PGA_H=0,30$ g (PGA_H : največji horizontalni pospešek tal - največji pospešek tal).

V novejših študijah se je nevarnost na mestu zaporedoma povečala na $PGA_H=0,42$ g in $PGA_H=0,56$ g. Mednarodna praksa in najnovejše je določanje potenciala nevarnosti aktivnih potresnih prelomov z uporabo paleoseizmoloških metod. Za Krško pa takih podatkov ni.

V pričujočem poročilu o vplivih na okolje iz oktobra 2021, dopolnitvi 8. novembra 2021, 10. januarja 2022, se sklicuje na analizo potresne varnosti iz novembra 2004 in poročilo o stresnem testu iz decembra 2011. Iz tega je mogoče sklepati, da

- ni bila izdelana nova izdaja poročila o stresnem testu NEK,
- ocena potenciala potresne nevarnosti za lokacijo Krško ni bila posodobljena.

Zato je priporočljivo, da BMK v okviru čezmejne presoje vplivov na okolje zahteva, da Slovenija to stori na zahtevo Avstrije (in Koroške).

- posodobiti oceno potenciala potresne nevarnosti za lokacijo Krško,
- Pridobite posodobitev projektnega potresa v skladu s predlogom ENSREG.

Na novo pridobljene vrednosti projektnega potresa je treba upoštevati pri sedanjem čezmejnem postopku.

Ministrstvo na podlagi proučitve opredelitev NEK odgovarja, da ne drži, da za lokacijo NEK ne obstajajo paleoseizmološke študije. Prve geološke, geomehanske, hidrološke, geofizikalne in inženirske seizmološke raziskave so bile izvedene v 70-ih letih. Na osnovi teh raziskav je bil izbran maksimalni projektni pospešek tal za NEK (0,3 g na nivoju temeljev). Leta 1994 je bil v sklopu 1. verjetnostne analize potresne nevarnosti za lokacijo NEK izdelan seizmotektonski model. Kasneje je bil implementiran program raziskav, ki je leta 2004 privedel do nove verjetnostne analize potresne nevarnosti za lokacijo NEK, v okviru katere je bil posodobljen seizmotektonski model iz leta 1994. Glede na rezultate verjetnostne analize potresne nevarnosti iz 2004 znaša maksimalni pospešek tal na površju z 10.000 letno povratno dobo 0,56 g.

Originalni projektni spekter pospeškov z maksimalnim pospeškom 0,3 g se nanaša na nivo temelja objekta NEK (približno 20 m pod površjem), medtem ko se $PGA=0,56$ g nanaša na prsto površje. Ker PGA z globino pada, direktna primerjava omenjenih PGA ni možna. S potresnimi analizami tal in analizami interakcije med konstrukcijo in zemljino, ki so se izvedle z upoštevanjem projektnega spektra s PGA na prostem površju 0,6 g, kar približno ustreza PGA za povratno dobo 10.000 let (PSHA 2004), je bilo pokazano, da so tako določeni potresni vplivi na konstrukcije in opremo NEK približno enaki originalnim potresnim vplivom iz faze projektiranja NEK. Velja posebej poudariti, da se skladno s priporočilom ENSREG-a vse modifikacije in vsa oprema kvalificira na nove etažne potresne spektre, ki so bili določeni v letu 2013 in predstavljajo ovojnice originalnih etažnih spektrov in novih etažnih spektrov, ki so bili izračunani z upoštevanjem projektnega spektra potresa, skaliranim na PGA 0,6 g prostem površju lokacije NEK.

Trenutno poteka projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti za bližnjo lokacijo NEK, ki se je s terenskimi raziskavami, začel pred dobrim desetletjem. Analiza vključuje 12 linijskih potresnih izvorov v radiju 200 km od nuklearke. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi ploskovni izvori potresov. Leta 2021 je bil s strani mednarodnega revidentskega panela potrjen nov neergodičen model gibanja tal za lokacijo. Takšen model tal upošteva lokalne karakteristike potresov na podlagi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let. Nova analiza potresne nevarnosti bo posodobljena predvidoma konec leta 2022, neodvisni pregled pa leta 2023. Na podlagi preliminarnih rezultatov analize potresne nevarnosti z upoštevanjem novega neergodičnega modela gibanja tal je iz mnenja Fakultete za gradbeništvo in geodezijo razvidno, da ni pričakovati, da bi končni rezultati analize potresne nevarnosti bistveno odstopali od rezultatov trenutno veljavne študije potresne nevarnosti iz leta 2004. Dodatna utemeljitev je bila posredovana Avstriji tudi pisno kot : Appendix 1 - Overview of the non-ergodic

ground motion model for Krško and preliminary PSHA results for the mean return period of 10.000 years, Rev.0. V skladu s slovensko zakonodajo in EU prakso bo NEK po zaključeni novi PSHA analizi, ki bo tudi predmet neodvisnega pregleda in odobritve s strani URSJV (SNSA), le to uporabila kot vhodni podatek za posodobitev seizmičnega PSA modela NEK, ki se izvaja enkrat letno.

Glede morebitnih sprememb v rezultatih analize potresne nevarnosti, se je potrebno zavedati, da se potresna varnost ne zagotavlja samo z ustrezno visokim PGA. Potresna varnost se zagotavlja tudi z ustreznim spektrom pospeškom in z ostalimi varnostnimi faktorji oz. projektnimi dejavniki standardov za potresno odporno projektiranje, ki se upoštevajo pri samem projektiranju in povečujejo kapaciteto v smislu PGA glede na izbrano projektno vrednost PGA. V okviru stresnih testov leta 2011 je bilo dokazano, da zaradi varnostnih faktorjev, ki so bili upoštevani pri projektiranju NEK, obstaja velika verjetnost, da se NEK lahko varno ustavi in vzdržuje dolgoročno ohlajanje, v primeru potresa z maksimalnim pospeškom tal na površju do 0,8 g. Zato je verjetnost odpovedi delovanja sistemov in komponent NEK za približno eno oziroma dve magnitudi nižja, kot pa je verjetnost pojava omenjenega maksimalnega pospeška tal. Pri tem je pomembno, da so v ocenah verjetnosti odpovedi upoštevane konservativne inženirske predpostavke pri definiciji mejnih stanj. Določene druge rezerve, kot je na primer, ugoden učinek pogojnega spektra pospeškov, pa se v NEK do sedaj še ni upošteval pri določevanju potresne varnosti.

V7B: Zaradi stare okoli 40-letne starosti NEK (od začetka obratovanja) je prišlo do staranja oziroma poslabšanja kakovosti lastnosti materiala in s tem vse manjše funkcionalnosti in zanesljivosti konstrukcij, sistemov in komponent (SSC) z daljšo življenjsko dobo. obrata neizogibno vodi v razgradnjo prvotnih varnostnih rezerv. To posledično vodi do večje verjetnosti okvare, zlasti v posebnih stresnih situacijah. Z ukrepi, kot so dodatni pregledi ali testi, ki se pogosto uvajajo kot nadomestek za odpravo zaznanih odstopanj, je mogoče v najboljšem primeru opazovati potek škode, ne moremo pa nadomestiti izgube varnosti.

Ministrstvo odgovarja, da NEK z rednimi periodičnimi pregledi struktur, sistemov in komponent (SSC) zagotavlja, da so ti zmožni prenesti vse nezgode za katere so bili projektirani v originalnem dizajnu tudi v obdobju dolgoročnega obratovanja, t.j preko 40 let obratovanja. Prav tako NEK zagotavlja, da s procesi spremljanja staranja in preventivnimi akcijami ni nikakršnih izgub prvotnih varnostnih rezerv. To potrjuje tudi Uprava RS za jedrsko varnost s svojimi inšpekcijskimi pregledi, mednarodni pregledi misij (TPR, OSART, WANO, IAEA) in neodvisne strokovne institucije, ki sodelujejo na vseh rednih remontih elektrarne. Dodatno so za SSC, ki imajo časovno omejene obratovalne pogoje, izvedene časovno omejene analize t.i. TLAA (Time Limited Aging Analysis), ki so neodvisno potrjene s strani zunanjih pregledovalcev in dokazujejo, da se bodo ohranile projektno osnove in zahteve za analizirane SSC. Varnostne rezerve so zagotovljene skozi celotno obratovanje elektrarne in nikakor niso ogrožene.

Ministrstvo še pojasnjuje, da je v PVO opisano zgolj, da ne gre za Seveso obrat, ampak za jedrski obrat in da se izvaja presoja vplivov na okolje.

Odgovori na propombe, ki so jih podali: Albena Simeonova, Foundation for Environment and Agriculture, Nikopol, Vasil Levski str N2, Bulgaria; Monika Wittingerová, Jihočeské matky, z.s., Karla Buriana 3, 370 01 České Budějovice, Czech republic; Marcin Haremski, Stowarzyszenie Ekologiczno-Kulturalne 'Wspólna Ziemia' (Association Common Earth), Parszczenica 7/2, 89-607 Konarzyny, Poland; Dr Paul Dorfman, Nuclear Consulting Group, <http://www.nuclearconsult.com/>; Niels Henrik Hooge, NOAH Friends of the Earth Denmark, Nørrebrogade 39, 1. tv., DK-2200 København

V1: Alternative

Poročilo o vplivih na okolje izpušča pomembno informacijo, ali je podaljšanje življenjske dobe sploh potrebno za zadovoljevanje potreb po električni energiji v Sloveniji in na Hrvaškem. Nova študija Tehnične univerze na Dunaju je zaključila, da bi lahko do leta 2030 več kot 50 % slovenskega povpraševanja po električni energiji pokrili že s fotovoltaiiko in kopensko vetrno energijo; do leta 2050 pa bi lahko obnovljivi viri energije celo zadostili potrebam Slovenije in Hrvaške po električni energiji.

Konvencija iz Espooja in Direktiva EIA zahtevata oceno alternativ projekta. Zahtevamo, da poročilo o vplivih na okolje predstavi alternativne energetske scenarije brez podaljšanja življenjske dobe 40 let stare jedrske elektrarne. Kot odgovor na podnebno krizo morajo biti energetska učinkovitost in ukrepi za varčevanje z energijo najpomembnejši opciji za alternativni scenarij, nova proizvodnja električne energije bi morala temeljiti na obnovljivih virih energije, katerih stroški se stalno znižujejo.

Ministrstvo izpostavlja, da sta bila Celoviti nacionalni energetska in podnebni načrt Republike Slovenije 2021 (NEPN) in Integrirani nacionalni energetska i klimatski plan Republike Hrvatske 2020 pripravljena in predložena Evropski komisiji, kot to zahteva Uredba (EU) 2018/1999 z dne 11. decembra 2018 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepih. Celovita nacionalna energetska in podnebna načrta, pripravljena v obeh državah, sta opredelila cilje, politike in ukrepe za pet razsežnosti energetske unije do leta 2030 (s pogledom na leto 2040), ki med drugim vključujejo dekarbonizacijo (toplogredni plini (TGP) in obnovljivi viri energije (OVE)), energetska učinkovitost in energetska varnost. Vsi scenariji rabe in oskrbe z energijo v prihodnosti, opredeljeni v celovitih državnih energetskih in podnebnih načrtih, temeljijo na podaljšanju življenjske dobe NEK za uspešno doseganje ciljev energetske in podnebne politike. Analize, ki so bile podlaga za celovita nacionalna energetska in podnebna načrta, so pokazale, da povečanje rabe obnovljivih virov in virov z nizkimi emisijami ogljika ter povečanje energetske učinkovitosti ne zadošča za doseganje zastavljenih ciljev ob upoštevanju predvidene porabe električne energije in višjih zahtev za zmanjšanje emisij TGP.

Študija z naslovom Podaljšanje življenjske dobe NEK z energetskih, elektroenergetskih, ekonomskih in ekoloških vidikov, ki sta jo pripravila Elektroinštitut Milan Vidmar in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Zagrebu, je obravnavala alternativo O in pokazala, da NEK v podaljšanem obdobju ni nadomestljiva. Brez podaljšanja obratovanja NEK bosta obe državi odvisni od uvoza električne energije, ko in če bo na voljo. Nacionalni podnebno-energetski načrti držav članic EU kažejo neto energetska primanjkljaj, kar pomeni, da uvoz električne energije ne bo na voljo vedno, ko bo to potrebno, v kriznih razmerah pa bo edina alternativa zmanjšanje porabe ali pomanjkanje električne energije. Zgoraj omenjeno ni v skladu s prvo dimenzijo energetske unije: "Varnost, solidarnost in zaupanje – diverzifikacija evropskih virov energije in zagotavljanje energetske varnosti s solidarnostjo in sodelovanjem med državami EU." Obratovanje NEK do leta 2043 je izhodišče na poti razogljičenja in dolgoročne energetske neodvisnosti. Kratkoročne ohranitve energetske varnosti obeh držav brez obratovanja NEK ni mogoče zagotoviti. Trenutni razvoj in njegove projekcije ne kažejo zadostnega tehnološkega preboja, ki bi nadomestil sedanje proizvodne zmogljivosti NEK z energijo iz OVE, ob izpolnjevanju sedanjih in prihodnjih potrebnih kriterijev zanesljivosti, varnosti, vpliva na okolje in ekonomske učinkovitosti. Ohranjenost prostorskih danosti ter ohranjanje naravnih in drugih vrednot otežuje uvedbo novih OVE, ki bi lahko v naslednjih 20 letih nadomestili NEK. Na podlagi analiziranih scenarijev in analiz občutljivosti energetskih bilanc in zahtevane moči se podaljšanje življenjske dobe NEK izkazuje kot tehnično, okoljsko in ekonomsko najugodnejša rešitev. Dogajanje v zadnjih mesecih, ki ga je zaznamovala močna rast cen energentov in električne energije, dodatno potrjuje nujnost ohranitve proizvodnje v NEK, saj je le-ta zagotovilo za cenovno ugodno in zadostno oskrbo gospodarstva s prepotrebno električno energijo. Brez podaljšanja življenjske dobe NEK Republika Slovenija in Republika Hrvaška ogrožata stabilnost in zanesljivost elektroenergetskega sistema, kar lahko povzroči upočasnitev na poti proti podnebni nevtralnosti.

Zaključki študije Tehnične Univerze na Dunaju pri svoji napovedi možnosti bodočega energetskega izkoriščanja obnovljivih virov upoštevajo naravne danosti, kot je npr. sončno obsevanje in prisotnost vetra v Sloveniji in na Hrvaškem. Žal pa ne upoštevajo nobenih drugih, prav tako pomembnih dejavnikov. Nova strategija EU za biotsko raznovrstnost 2030 od držav članic EU zahteva, da dodatno okrepijo svoja prizadevanja za ohranjanje biotske raznovrstnosti in do leta 2030 zaščitijo 30 % njenega kopnega in morja, od tega bo moralo biti 10 % strogo zaščiteneh. Globalni okvir za biotsko raznovrstnost CBD po letu 2020 bo imel podoben cilj pokritosti. To pomeni, da bo v naslednjem desetletju treba razširiti omrežje v EU, na kopnem za približno 4 % in na morju za 19 %.

Republika Slovenija in Republika Hrvaška sta v evropskem merilu državi z nadpovprečnim odstotkom površine in številom zavarovanih območij in območij Natura 2000. V Sloveniji je 2260 zavarovanih območij, ki pokrivajo 40,4 % kopne površine države in 2,48 % morja. Za primerjavo 1584 zavarovanih

območij v Avstriji pokriva površino 28,06 % državnega ozemlja, kar je približno povprečje v članicah EU (25,9 % zavarovanega kopnega in 11,1 % morja).

Za izkoriščanje vetrne energije so bile v Sloveniji izdelane strokovne podlage, ki v zaključku ugotavljajo naslednje: Slovenija je glede potencialov za izkoriščanje vetrne energije precej omejena. Povprečne hitrosti vetra so relativno majhne, majhen obseg vetrovno še primernih območij v veliki meri sovпада z razsežnimi in večplastnimi območji varstvenih, zavarovanih in ogroženih območij, ki se upoštevajo kot izločitveni oz. omejitveni kriterij za umeščanje vetrnih elektrarn. Ob upoštevanju minimalne oddaljenosti stojišč od naselij se potencialno primerna območja bistveno zmanjšajo zaradi zelo razpršenega poselitvenega vzorca Slovenije.

Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o presoji vplivov na okolje. Espoo konvencija zahteva oceno možnih alternativ predlagani dejavnosti, Direktiva PVO pa zahteva oceno razumnih alternativ. Možne, torej razumne alternative, morajo biti sposobne zadovoljivo doseči cilje predlaganega projekta in morajo biti izvedljive tudi v smislu tehničnih, ekonomskih, političnih in drugih relevantnih meril. Realizacija alternativ mora biti realna v času odločanja o projektu. Izgradnja elektrarne ali elektrarn (vključno z OVE in kombinacijo različnih virov), ki bi nadomestila proizvodnjo NEK, v tekočem obdobju ni realna. Poleg tega UNECE Priporočila dobre prakse o uporabi Konvencije za dejavnosti, povezane z jedrsko energijo, Espoo konvencija razlaga, da so alternativni načini proizvodnje energije nacionalna vprašanja pogodbenice in so zato ustrezneje obravnavani na politični in strateški ravni, kot je obravnavano v Celovitem nacionalnem energetske in podnebne načrtu.

V2: Tveganje za težke nesreče

Zelo pomembno vprašanje v čezmejnem kontekstu je: Ali lahko pride do nesreče v stari jedrski elektrarni, ki bi imela pomembne vplive na okoliška območja in tudi na druge države?

Ministrstvo ugotavlja, da so v poglavju 6.4 poročila o PVO so predstavljeni čezmejni vplivi v primeru izrednega dogodka – nesreče v NEK. V tem poglavju so predstavljeni rezultati izračunov doz na določenih razdaljah za primer projektne (DB) ali izvenprojektne (BDB) nesreče v NEK. Predpostavljeni referenčni dogodek BDB je uporabil zelo konzervativen (neverjeten) scenarij in omenjeno je, da zagotavlja ovojnico za kakršen koli vpliv nesreče na okolje.

V3: Seizmično aktivna regija

Krško leži v potresno aktivni regiji. NEK je bila prvotno zasnovana tako, da prenese največji pospešek tal 0,3 g. Ta vrednost je bila povečana na 0,56 g zaradi več verjetnostnih ocen potresne nevarnosti, ki so bile izvedene do leta 2014. Nove strukture, sistemi in komponente (SSK) so zasnovani tako, da prenesejo 0,6 g ali celo 0,78 g. Ni pa dokazano, da stari SSK zdržijo tudi višje konične pospeške tal (PGA)!

Nove študije kažejo, da je bila nevarnost potresa podcenjena v probablističnih ocenah potresne nevarnosti tako leta 2004 kot leta 2014. Zgodovinski potresi bi lahko že presegli 0,56 g. Zahtevamo uporabo nove verjetnostne ocene potresne nevarnosti z uporabo najsodobnejših metod, saj so se v preteklih letih uvedle nove metode za ugotavljanje potresne ogroženosti; to je treba opraviti pred sprejetjem odločitve o podaljšanju življenjske dobe.

Ministrstvo na podlagi informacij NEK ugotavlja, da NEK res leži v potresni regiji, vendar je NEK načrtovana in obnovljena tako, da je potresno odporna. Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriškimi smernicami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek tal 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Ker maksimalni pospeški tal med potresom z globino padajo, kot je bilo omenjeno, se projektni maksimalni pospešek na globini temelja ne more neposredno primerjati z maksimalnim pospeškom tal na površju, ki izhaja iz verjetnostne analize potresne nevarnosti. Da bi lahko primerjali projektno potresno obtežbo NEK s potresno obtežbo iz verjetnostne analize potresne nevarnosti, je treba upoštevati spekter enotne potresne nevarnosti na nivoju temelja, kot je bil določen v PSHA, 2004. Primerjava med projektnim spektrom NEK in UHS spektrom za nivo temelja pokaže, da je spektralni pospešek za frekvenco 3,33 Hz iz spektra enotne

potresne nevarnosti (PSHA, 2004) za približno 12 odstotkov nižji od pripadajoče vrednosti originalnega projektne spektralnega pospeška (za 5 % dušenje). Poleg tega je bilo s potresnimi analizami glavnega otoka NEK leta 2013 bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi potresne obtežbe RG1.60 in z upoštevanjem maksimalnega pospeška tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospešku tal z 10.000 letno povratno dobo (0,56 g za povratno dobo 10.000 let - PSHA, 2004). Izračuni so pokazali, da so etažni spektralni pospeški zaradi potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na površju manjši od vrednosti pospeškov za opremo z lastnimi frekvencami med 4 in 16 Hz, kamor se uvršča širši nabor varnostnih sistemov in opreme v NEK.

O potresni varnosti pa ne smemo govoriti le na podlagi potresne nevarnosti na lokaciji. Upoštevajte, da so bili v fazi načrtovanja upoštevani dodatni varnostni dejavniki. Ti varnostni dejavniki in negotovosti so bili ovrednoteni s seizmično analizo krhkosti in potresno verjetnostno varnostno analizo elektrarne. Z analizo seizmične krhkosti, ki je bila izvedena leta 2004 in kasneje, je bilo dokazano, da originalni SSK lahko prenesejo veliko višje konične pospeške tal od tistih, za katere so bili zasnovani. Na podlagi ocen potresne krhkosti se ocenjuje, da obstaja velika verjetnost, da je elektrarna odporna na višjo vrednost PGA od 0,6 g. Stresni testi (ki ne upoštevajo novih sistemov DEC, ker takrat še niso bili nameščeni) so pokazali, da so najvišji pospeški pri tleh, pri katerih postane verjetna poškodba sredice, 0,8 g ali več. Pri tem velja poudariti, da so seizmične kapacitete NEK izpeljane iz slovenskega nacionalnega poročila o stresnih testih, ki so ga neodvisno pregledale inštitucije, pooblaščenice s strani Agencije RS za jedrsko varnost, ter je bilo nato pregledano in potrjeno v okviru mednarodnega pregleda vseh stresnih testov, opravljenih za Evropsko komisijo s strani ENSREG.

Poleg navedenega se je treba zavedati, da zgoraj navedene potresne kapacitete, ki jih navaja poročilo, izdelano v okviru EU stresnih testov, ne vključujejo ugodnega vpliva dodatnih varnostnih sistemov na potresno in jedrsko varnost, ki so bili načrtovani in zgrajeni v sklopu Programa nadgradnje varnosti v NEK. Del nove opreme je nameščena v objektih na glavnem otoku NEK, večji del nove opreme pa je nameščen v novih zgradbah, ki so dislocirane od glavnega otoka. V novi Bunkerski zgradbi 1 (BB1) je med drugim nameščen nov (tretji) dizelski agregat za neodvisno napajanje varnostnih sistemov, v Bunkerski zgradbi 2 (BB2) pa so nameščene dodatne črpalke in alternativni redundantni rezervoarji hladilne vode. Ti sistemi so projektirani tako, da so sposobni prenesti zelo močne potrese, kot je navedeno zgoraj. Novi sistemi imajo glede na originalne projektne potresne obremenitve, ki so bili upoštevani pri projektiranju NEK, še povečano potresno odpornost in kot taki lahko nadomeščajo najranljivejše originalne sisteme v primeru njihovega izpada med potresom. Z upoštevanjem novih sistemov v analizah potresne varnosti NEK bi bila ocena potresne kapacitete še višja kot tista, ki je bila izkazana v poročilu stresnega testa.

V času obratovanja jedrske elektrarne na širšem območju Krškega ni bil zabeležen potres z vršnim pospeškom tal blizu 0,56 g, ki je omenjen v zgornjih navedbah. Zadnji močnejši potres v širši okolici NEK se je zgodil leta 1917 v mestu Brežice. Po takratnih podatkih je bila magnituda potresa ocenjena na 5,7, globina žarišča potresa je bila 13 km. Intenziteta potresa je bila ocenjena na 8. stopnjo po lestvici EMS (vir: <http://www.arso.gov.si/potresi/potresna%20aktivnost/potres1917.html>). Potres leta 1917 je bil značilen potres, pričakovani na širšem območju NEK. Potresi z učinki EMS intenzitete 8 lahko povzročijo zmerno ali hudo škodo na klasično grajenih zgradbah, medtem ko ne predstavljajo izjemne potresne nevarnosti za masivne armiranobetonske zgradbe in robustne sisteme, kot so jedrske elektrarne.

Slovenska zakonodaja in praksa EU zahtevata, da se potresna nevarnost (in druge nevarnosti) periodično ponovno oceni z uporabo najsodobnejših metod. Trenutno poteka nova ocena potresne nevarnosti tudi za namen potencialnega bloka 2 na lokaciji Krško. Na podlagi preliminarnih rezultatov ob upoštevanju na novo razvitega ne-ergodičnega modela gibanja tal za lokacijo Krško ni pričakovati bistvenih razlik v potresni nevarnosti v primerjavi s PSHA iz leta 2004.

V4 Ekstremni vremenski dogodki

Med posledicami podnebnih sprememb so tudi ekstremni vremenski dogodki. Ni jasno, ali je elektrarna Krško dovolj robustna, da kljubuje vse bolj ekstremnim vremenskim pojavom in tudi kombinaciji učinkov, kot so potresi, ki povzročajo poplave. Zahtevamo, da se predpisi WENRA iz leta 2020 uporabijo za določitev osnove načrtovanja za varnostne ukrepe proti tem nevarnostim.

Ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitev NEK odgovarja, da so bili za izboljšanje odpornosti in varnosti NEK na prihodnje podnebne izzive in ekstremne vremenske pojave izvedeni posebni prilagoditveni ukrepi in varnostne nadgradnje. Potencialni vplivi podnebnih sprememb in nova spoznanja o verjetnih trendih zunanjih dogodkov so obravnavani v Periodičnih varnostnih pregledih, v katerih se izvaja ponovna ocena zaščite pred zunanjimi nevarnostmi in analiza vpliva ekstremnih vremenskih dogodkov na varnost.

Kot je opisano v poglavju 2.7.9 poročila o vplivih na okolje, je NEK pripravil tehnično poročilo z naslovom Preverjanje zunanjih nevarnosti, ki zagotavlja pregled zunanjih nevarnosti v skladu z zahtevami in smernicami WENRA Issue T: Natural Hazards, Guidance Document and EPRI– Identification of External Hazards for Analysis. NEK je razvila sistematičen pristop za redno posodabljanje podatkov o vseh pomembnih specifičnih nevarnostih za elektrarno, vključno s postopki za odkrivanje morebitnih novih nevarnosti in redno posodabljanje informacij o že znanih nevarnostih. V poročilu o zunanjih nevarnostih so opredeljeni 104 zunanji dogodki. NEK je upoštevala vse kombinacije nevarnosti v skladu s pojasnili iz dokumenta z navodili WENRA RHWG, izdaja T: Natural Hazards Head Document, Guidance for the WENRA Safety Reference Levels for Natural Hazards introduced as lesson learned from TEPCO Fukushima Daiichi accident. Nekatere od ocenjenih kombinacij zunanjih dogodkov so bile potres in požar, potres in zunanje poplave, potres in ekstremna suša ter ekstremne kombinacije dolgotrajnih zunanjih dogodkov. Pregled zunanjih nevarnosti je pokazal, da so bile vse zunanje nevarnosti ustrezno upoštewane v analizah in postopkih NEK, ter da je NEK robustna in kos ekstremnim vremenskim pojavom, sposobna pa je prenesti tudi kombinacijo zunanjih nevarnosti. Rezultate presoje je pregledala in potrdila URSJV. Tudi stresni testi EU so pokazali, da ima NEK robustno zasnovo, ki vzdrži ekstremne vremenske pojave in zunanje nevarnosti ter je dobro pripravljena na te dogodke. Obsežen pregled zunanjih nevarnosti, ki lahko vplivajo na NEK, opravljen v okviru EU stresnih testov, je vključeval: poplave, močne vetrove, intenzivne 24-urne padavine, ekstremen mraz, ekstremno vročino, točo, zmrzal, visoko snežno odejo, ciklonske nevihte. Ekstremni vremenski dogodki in kombinacija tveganj so bili osnova (podlaga za načrtovanje) za program nadgradnje varnosti, opisan in predstavljen v poročilu o vplivih na okolje, ki je uvedel dodatne varnostne sisteme DEC za nadaljnje izboljšanje zaščite elektrarne.

Referenčne varnostne ravni WENRA, ki so bile implementirane v slovensko zakonodajo, so zavezujoče, tj. WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, September 2014. Referenčne varnostne ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020 se pregledujejo v 3. rednem varnostnem pregledu, ki se trenutno izvaja. Po preliminarnih rezultatih neodvisnega pregleda je NEK skladna z referenčnimi varnostnimi ravnmi WENRA za obstoječe reaktorje 2020.

V5: Staranje

Staranje stare jedrske elektrarne je resen problem. Tako prvi tematski medsebojni strokovni pregled obvladovanja staranja (topical peer review on ageing management) v letih 2017/2018 kot pre-SALTO misija IAEA sta pokazala pomanjkljivosti pri obvladovanju staranja. Prvotna zasnova je zastarela in tudi obsežni programi varnostne nadgradnje po Fukušimi niso mogli odpraviti te težave.

Ministrstvo na podlagi proučitve informacij NEK in mnenja Uprave za jedrsko varnost odgovarja, da ima NEK vzpostavljen celovit program upravljanja staranja (AMP) za spremljanje staranja vseh pasivnih struktur in komponent (reaktorska posoda, beton, podzemni cevovodi, jeklene konstrukcije, električni kabli itd.). Učinkovit program preventivnega vzdrževanja spremlja staranje aktivnih komponent. Staranje aktivnih komponent je nadzorovano s spremljanjem učinkovitosti vzdrževanja v skladu z zahtevami iz Pravil vzdrževanja (Maintenance Rule 10 CFR 50.65), Vzdrževanja, osredotočenega na zanesljivost (Reliability Centred Maintenance INPO API 913) in Okoljskih kvalifikacijskih programov (Environmental Qualification Programmes 10 CFR 50.49) – vse v skladu tudi s predpisi in standardi v ZDA. Aktivnosti v zvezi z zamenjavo opreme so vključene v dolgoročni načrt investicij in vzdrževalnih aktivnosti. Dejanski pregledi, nadzori in druge dejavnosti, povezane s staranjem, se izvajajo prek sistema delovnih nalogov in izvajanja preventivnega vzdrževanja (Preventive Maintenance application). Naslednji obstoječi programi v elektrarni so bistveni za upravljanje staranja aktivnih komponent: programi vzdrževanja,

programi kvalifikacije opreme, programi pregledov med obratovanjem, programi nadzora in program kemije vode.

AMP je sestavljen iz različnih programov, postopkov in aktivnosti NEK, ki zagotavljajo, da so vse predvidene funkcije sistemov, objektov in komponent, ki jih upravlja AMP, prepoznane in ustrezno pregledane glede na vplive staranja. Ugotovitve se uporabljajo za določitev ukrepov, ki omogočajo SSK izpolnjevanje predvidene funkcije do konca obratovalne dobe NEK in tudi v primeru podaljšanja obratovalne dobe elektrarne. NEK AMP je zasnovan in skladen s poročilom NUREG-1801 – Generic Aging Lessons Learned (GALL). AMP tako zagotavlja celovit nadzor nad staranjem elektrarne, vključno z mehanskimi, električnimi in konstrukcijskimi SSK, s katerimi sistematično prepozna mehanizme staranja in njihove vplive na SSK, pomembne za varnost, identifikacijo možnih posledic staranja in določanje ukrepov za ohranjanju delovanja in zanesljivosti SSK.

V ENSREG First Topical Peer Review on Aging Management je NEK prejela ocene: 1 dobro prakso, 4 dobre rezultate in 4 področja za izboljšave (1 good practice, 4 good performances and 4 areas for improvement). Kot je razvidno iz posodobljenega nacionalnega akcijskega načrta ENSREG 1st Topical Peer Review o Programu upravljanja staranja NEK, maj 2021, so vse ugotovljene težave rešene oziroma se obravnavajo v skladu z akcijskim načrtom in regulativnimi zahtevami.

NEK AMP je bil pregledan in ovrednoten v okviru misije IAEA pre-SALTO (Safety Aspects of Long Term Operation). Predhodna misija SALTO je izvedla temeljit pregled programov upravljanja staranja in njihovega izvajanja na podlagi standardov IAEA in najboljših mednarodnih praks. Predhodna misija SALTO je ugotovila, da je elektrarna v dobrem stanju, z nekaterimi področji, ki bi jih bilo treba izboljšati, da bi dosegli raven varnostnih standardov IAEA in najboljših mednarodnih praks. Rezultat misije je bilo 9 dobrih rezultatov in 14 zadev, katerih posledica je bil predlog ali priporočilo za izboljšavo. Določen je bil akcijski načrt za reševanje ugotovljenih problemov, ki se izvaja. Program obvladovanja staranja se celovito in sistematično ocenjuje tudi v okviru tretjega rednega varnostnega pregleda (PSR3), ki trenutno poteka. Program upravljanja s staranjem NEK je živ program z vgrajeno sposobnostjo za izboljšave, ki temelji na notranjih in zunanjih izkušnjah delovanja ter rezultatih raziskav in razvoja po vsem svetu.

V6: Tveganje terorističnih napadov

Medtem ko se težave z materiali in zasnovo povečujejo, se povečuje tudi tveganje terorističnih napadov. Elektrarne, zasnovane pred več kot 50 leti, niso v stanju, da bi prenesle posledice trenutne grožnje.

Ministrstvo odgovarja, da je iz dokumentacije razvidno, da ima NEK ima redundantne varnostne sisteme, ki so med seboj fizično ločeni. V okviru Programa nadgradnje varnosti je NEK vgradila dodatne varnostne sisteme v dveh bunkerskih zgradbah, ki sta fizično ločeni in ustrezno odmaknjeni od glavnega otoka elektrarne, kjer je reaktor nameščen v dvoplaščnem zadrževalnem hramu. S tem je zagotovljena varna zaustavitev elektrarne tudi v primeru strmoglavljenja velikega komercialnega letala v NEK. NEK je varovana tudi pred drugimi terorističnimi napadi in diverzantskimi dejanji, vendar so zaradi občutljive narave fizičnega varovanja NEK podatki o varovanju pred strmoglavljenjem letala, terorističnimi napadi in diverzantskimi dejanji zaupni.

V7: Tveganje težkih nesreč

V poročilu o vplivih na okolje je bila razširjena projektna nesreča izračunana ob predpostavki, da zadrževalni hram ostane nedotaknjen. Vendar ta domnevna nesreča ne predstavlja najhujše možne nesreče. Huda nesreča z odpovedjo zadrževalnega hrama je zelo malo verjetna, vendar tveganja za takšno nesrečo ni mogoče spregledati.

Ministrstvo na podlagi izjasnitve NEK pojasnjuje, da so rezultati raziskovalnega projekta flexRISK pokazali, da bi lahko nesreča z obvodom zadrževalnega hrama v Krškem sprostila do 69 petabekerelov (PBq) cezija-137 in 539 PBq joda-131.

V8: V primeru hude nesreče v Krškem bi ob neugodnih vremenskih razmerah lahko visokoradioaktivno onesnaženje prizadelo prav vsako državo v Evropi. Poročilo o vplivih na okolje bi moralo vključevati tudi izračune nesreče z največjim radioaktivnim inventarjem (največji source term), za katero tveganje ni

enako nič, in izračune disperzije za vso Evropo.

Ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitev NEK in mnenja UJVRS pojasnjuje, da je izbor reprezentativne nesreče v poročilu o vplivih na okolje bil narejen na podlagi Poročila o varnostni analizi NEK, ocene PSA in mednarodno priznanih standardov jedrske varnosti, kar je v skladu z industrijsko in regulativno prakso. Merila za preverjanje, uporabljena za določitev pomembnih zaporedij hudih nesreč, so v skladu z navodili NRC ZDA. Scenarij nesreče je bil določen na podlagi verjetnosti povzročitve pomembnih škodljivih čezmejnih vplivov. Scenarij in rezultate, predstavljene v poročilu o vplivih na okolje, je pregledala Uprava RS za jedrsko varnost.

V poročilu o vplivih na okolje so bili analizirani radiološki izpusti zaradi nesreče reaktorske sredice v primeru projektne nesreče in v primeru reprezentativne hude nesreče (DEC-B ali izvenprojektna nesreča (BDBA)) (Poročilo o vplivih na okolje, poglavje 6.4). Glede na SAR elektrarne je mejna nesreča elektrarne z vidika radiološkega izpusta nesreča z izgubo primarnega hladila (Large Break LOCA). Nobena druga projektirana nesreča ne povzroči večjega izpusta radioaktivnosti v okolje. To vključuje tudi razred nesreč obkroga zadrževalnega hrama, kot ga predstavlja tudi SGTR. Dejavnost primarnega hladila v skladu s tehničnimi specifikacijami, in ukrepi, izvedeni v skladu s postopki za obvladovanje nenormalnih stanj (AOP) in nezgodnih stanj (EOP) elektrarne, zmanjšujejo radiološke posledice tega dogodka.

Radiološki izpust v primeru kakršnekoli možne hude nesreče (DEC-B ali izvenprojektna nesreča (BDBA)) je bil analiziran z uporabo popolnega izpada napajanje elektrarne (Station Black Out - SBO) brez kakršnihkoli ukrepov v prvih 24 urah (pravzaprav se je domnevalo, da operaterji ne bodo izvajali kakršnihkoli dejanj v prvih 24 urah) in izpust skozi prezračevalni sistem pasivnega zadrževalnega sistema (PCFVS) kot referenčni primer. To zaporedje je bilo izbrano zaradi pričakovanega popolnega taljenja jedra ter najhitrejšega in najbolj konzervativnega sproščanja radioaktivnosti znotraj zadrževalnega hrama. Sistem PCFV je bil nameščen za zaščito celovitosti zadrževalnega hrama v primeru povečanja tlaka med hudo nesrečo in tudi za filtriranje ozračja zadrževalnega hrama v primeru morebitnega izpusta, s čimer se ščiti okolje in okoliško prebivalstvo pred radioaktivnimi aerosoli v zraku ter plinastim radioaktivnim jodom in njegovimi organskimi spojinami. Sistem je pasiven in v celoti zasnovan v skladu z zahtevami DEC (vključno s potresnimi) in njemu je mogoče pripisati izpust radioaktivnosti po hudi nesreči. Poleg tega se v izvedeni analizi upošteva izpust radioaktivnosti zaradi puščanja zadrževalnega hrama pred in po sprožitvi PCFV. Torej, če povzamemo, se predpostavlja najbolj konzervativna popolna poškodba sredice skupaj s konzervativnim puščanjem zadrževalnega hrama in uporabo zaščite zadrževalnega hrama s pasivnim konzervativno zasnovanim sistemom filtriranih odzračevalnih kanalov. Razlika med našim radioaktivnim inventarjem (source term) in tistim, uporabljenim v flexRISK, je posledica eksplicitnega izračuna zmogljivosti zadrževalnega hrama v našem primeru in izpusta skoraj vsega razpoložljivega radioaktivnega materiala v njihovem primeru. Naše stališče je, da je vir nesreče pripravljen v skladu z zahtevami PVO.

V poročilu o vplivih na okolje (poglavje 6.4) so bili disperzijski izračuni za izbrane nesreče izvedeni za oddaljenosti do 200 km od NEK. Izračunane doze iz izpustov v ozračje v proučevanih nesrečah so pokazale, da nesreče DBA in DEC-B predvidoma ne bodo imele večjih vplivov zunaj območja 10 km okoli elektrarne. Zato so posledice do razdalj 200 km veliko manjše, kar jasno kažejo izračuni, ki so bili opravljeni. Za razdalje nad 200 km bi se posledice še zmanjšale, zato večje razdalje niso bile izrecno obravnavane.

Avtorji končnega poročila flexRISK – Flexible Tools for Assessment of Nuclear Risk in Europe Final Report (2013) so obravnavali slabosti svojega dela in ugotovili omejitve in negotovosti v zvezi s podatki, uporabljenimi v projektu. Pri projektu so bili uporabljeni razpoložljivi generični podatki, kot so: generični scenariji nesreč in radioaktivni inventar (source term) ter razpoložljive verjetnostne varnostne ocene (PSA), ki niso neposredno primerljive. Avtorji sami navajajo, da bi bil potreben celovit PSA za vsako jedrsko elektrarno, skupaj z uporabo ustreznih računalniških kod in modelov.

NEK je izvedla vrsto varnostnih nadgradenj na področjih protipotresne nevarnosti, protipoplavne zaščite, blažitve posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih razmer ali izpada zunanjega napajanja in drugo (poročilo o vplivih na okolje, poglavje 2.8). Zmanjšanje tveganja v preteklih letih je posledica Programa nadgradnje varnosti NEK. Vse varnostne nadgradnje se odražajo

v varnostnih analizah NEK in modelu PSA, ki dokazuje znatno zmanjšanje pogostosti poškodb sredice (poročilo o vplivih na okolje, poglavje 2.8). Ocene flexRISK, ki temelji na generičnih podatkih, brez upoštevanja morebitnih varnostnih nadgradenj, izvedenih v NEK, ne moremo šteti za reprezentativno. Izrabljeno gorivo in radioaktivni odpadki

V9: Varno odlaganje radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva je problem, ki ni rešen nikjer po svetu, še posebej ko gre za tehnologije končnega odlaganja, za katere so značilni neuspehi – glej Asse (Nemčija) ali skladišče WIPP (ZDA). Varnost za skoraj večno je ob današnjem znanju in tehničnih zmožnostih iluzija.

Dokaz o varnem odlaganju dodatnih jedrskih odpadkov iz podaljšanja življenjske dobe ni bil podan. Za NEK še ni na voljo niti vmesnega skladišča za izrabljeno gorivo, saj je suho skladišče še v izgradnji, izrabljeno gorivo pa mora biti medtem shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo. Trenutno ni konkretnega načrta za končno odlagališče. Slovenija in Hrvaška, ki sta lastnici NEK in obe odgovorni za ravnanje z jedrskimi odpadki, pa namesto tega upata na večnacionalno odlagališče. Nacionalno odlagališče v Sloveniji ali na Hrvaškem bi začelo delovati najprej leta 2063, bolj realističen pa se zdi drugi datum, ki ga omenja poročilo o vplivih na okolje: skoraj konec stoletja (2093). Poleg tega je predvidena uporaba švedske metode KBS-3 za končno odlagališče izrabljenega goriva, pri čemer se ne upošteva dejstva, da so novejši rezultati raziskav pokazali, da lahko baker korodira tudi v okolju brez kisika. V povezavi z drugimi korozijskimi mehanizmi in mehanizmi, ki lahko povzročijo obremenitev bakrenega vsebnika, ni mogoče zagotoviti njegove dolgoročne celovitosti. Za dokončno odlaganje visokoradioaktivnih odpadkov, ki so posledica obratovanja in morebitnega podaljšanja življenjske dobe elektrarne v Krškem, slovenske oblasti zavestno predstavljajo nepreverjeno tehnologijo, ki je deležna kritik.

Ministrstvo se strinja z ugotovitvijo, da je dolgoročno odlaganje visokoradioaktivnih odpadkov še nerešen problem in da prihaja do zamikov pri njegovem reševanju. Vendar hkrati ugotavlja, da je treba najti dolgoročno rešitev čimprej bodisi za obstoječe visokoradioaktivne odpadke v sedanjih količinah ali v količinah, povečani zaradi nadaljnega obratovanja 20 let.

Ministrstvo pa hkrati ugotavlja, da je prišlo do velikih premikov v zvezi z ukrepom za suho skladišče izrabljenega goriva, za katerega je bila izdelana presoja vplivov na okolje, pridobljeno gradbeno dovoljenje in gradnja objekta je v zaključni fazi. Prenos izrabljenega goriva (prva akcija) v suho skladišče bo izveden v prvi polovici leta 2023.

Odlaganje izrabljenega jedrskega goriva bo potekalo v skladu s Programom odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva, ki je pripravljen v skladu z določbami Sporazuma med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij v zvezi z investicijo, izkoriščanjem in razgradnjo NEK (naprej: meddržavni sporazum). Periodične revizije omenjenega programa se izvajajo najmanj vsakih pet let z namenom posodobitve referenčnega koncepta odlaganja glede na nove tehnične rešitve in informacije. Izrabljeno gorivo iz NEK bo dolgoročno odloženo v odlagališču izrabljenega goriva na še nedoločeni lokaciji na ozemlju Republike Slovenije ali Republike Hrvaške, po možnosti pa bo odloženo v regionalno ali večnacionalno odlagališče.

Da bi lahko razvili končno rešitev in referenčni scenarij odlaganja, obe strani začneta z razvojem koncepta geološkega odlaganja, vključno z zbiranjem podatkov za specifične geološke formacije. Pri revizijah Programa sledita mednarodnemu napredku različnih konceptov odlaganja in nadaljnjemu razvoju regionalnih ali večnacionalnih geoloških odlagališč.

Kar zadeva švedsko tehnologijo odlaganja KBS-3, se bodo spremljale raziskave in razvoj različnih konceptov in tehnologij globokega geološkega odlaganja, razpoložljive možnosti pa bodo ocenjene v luči znanstvenega napredka, preden bo sprejeta končna odločitev o konceptu odlaganja.

Izbrana bo licenčna, najsodobnejša rešitev, kot je bilo v primeru suhega skladišča izrabljenega goriva, kjer je bila izbrana preverjena tehnologija HOLTEC. Količina izrabljenega goriva zaradi podaljšanja življenjske dobe kvalitativno ne spremeni stanja, ki bi ga bilo treba obravnavati, zaradi že obstoječega izrabljenega goriva in radioaktivnih odpadkov.

V10: Bistvena pomanjkljivost tega postopka presoje vplivov na okolje je pomanjkanje alternativnih

rešitev za podaljšanje življenjske dobe stare jedrske elektrarne, kar pomeni izpostavljanje velikih območij Evrope tveganju, ki se mu je mogoče popolnoma izogniti. Zato zahtevamo zaprtje elektrarne v Krškem.

Ministrstvo ugotavlja, da je Alternativa projekta predstavljena v poglavju 3 poročila o vplivih na okolje. PVO je izdelano v skladu s slovensko Uredbo o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave (Ur. l. RS št. 36/09, 40/17 in 44/22 – ZVO- 2), ki je v skladu z Direktivo EIA 2011/92/EU z dne 13. decembra 2011 in Direktivo 2014/52/EU z dne 16. aprila 2014 o spremembi Direktive 2011/92/EU. Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o vplivih na okolje. Postopek PVO se izvaja v skladu z zahtevami Espoo konvencije, Aarhuske konvencije in slovenske nacionalne zakonodaje, ki ureja postopek presoje vplivov na okolje. Zahtevi o zaprtju pa ministrstvo ne more ugoditi, saj razpolaga z vsemi pozitivnimi mnenji, vključno z mnenjem Uprave za jedrsko varnost glede varnostnih vidikov, ki je v tem primeru zelo pomembna.

Pripombe, ki jih je podal: Obmann Gottfried Brandner, Verein Lebensraum Waldviertel

V1: Alternative

Poročilo o vplivih na okolje izpušča pomembno informacijo, ali je podaljšanje življenjske dobe sploh potrebno za zadovoljevanje potreb po električni energiji v Sloveniji in na Hrvaškem. Nova študija Tehnične univerze na Dunaju je zaključila, da bi lahko do leta 2030 več kot 50 % slovenskega povpraševanja po električni energiji pokrili že s fotovoltaike in kopensko vetrno energijo; do leta 2050 pa bi lahko obnovljivi viri energije celo zadostili potrebam Slovenije in Hrvaške po električni energiji. Konvencija iz Espooja in Direktiva EIA zahtevata oceno alternativ projekta. Zahtevamo, da poročilo o vplivih na okolje predstavi alternativne energetske scenarije brez podaljšanja življenjske dobe 40 let stare jedrske elektrarne. Kot odgovor na podnebno krizo morajo biti energetska učinkovitost in ukrepi za varčevanje z energijo najpomembnejši opciji za alternativni scenarij, nova proizvodnja električne energije bi morala temeljiti na obnovljivih virih energije, katerih stroški se stalno znižujejo.

V zvezi s temi pripombami ministrstvo pojasnjuje, da sta bila Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije 2021 (NEPN) in Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan Republike Hrvatske 2020 pripravljena in predložena Evropski komisiji, kot to zahteva Uredba (EU) 2018/1999 z dne 11. decembra 2018 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepih). Celovita nacionalna energetska in podnebna načrta, pripravljena v obeh državah, sta opredelila cilje, politike in ukrepe za pet razsežnosti energetske unije do leta 2030 (s pogledom na leto 2040), ki med drugim vključujejo dekarbonizacijo (toplogredni plini (TGP) in obnovljivi viri energije (OVE)), energetska učinkovitost in energetska varnost. Vsi scenariji rabe in oskrbe z energijo v prihodnosti, opredeljeni v celovitih državnih energetske in podnebnih načrtih, temeljijo na podaljšanju življenjske dobe NEK za uspešno doseganje ciljev energetske in podnebne politike. Analize, ki so bile podlaga za celovita nacionalna energetska in podnebna načrta, so pokazale, da povečanje rabe obnovljivih virov in virov z nizkimi emisijami ogljika ter povečanje energetske učinkovitosti ne zadošča za doseganje zastavljenih ciljev ob upoštevanju predvidene porabe električne energije in višjih zahtev za zmanjšanje emisij TGP.

Študija z naslovom Podaljšanje življenjske dobe NEK z energetske, elektroenergetske, ekonomske in ekološke vidikov, ki sta jo pripravila Elektroinštitut Milan Vidmar in Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Zagrebu, je pokazala, da NEK v podaljšanem obdobju ni nadomestljiva. Brez podaljšanja obratovanja NEK bosta obe državi odvisni od uvoza električne energije, ko in če bo na voljo. Nacionalni podnebno-energetski načrti držav članic EU kažejo neto energetske primanjkljaj, kar pomeni, da uvoz električne energije ne bo na voljo vedno, ko bo to potrebno, v kriznih razmerah pa bo edina alternativa zmanjšanje porabe ali pomanjkanje električne energije. Zgoraj omenjeno ni v skladu s prvo dimenzijo energetske unije: "Varnost, solidarnost in zaupanje – diverzifikacija evropskih virov energije in zagotavljanje energetske varnosti s solidarnostjo in sodelovanjem med državami EU." Obratovanje NEK do leta 2043 je izhodišče na poti razogljičenja in dolgoročne energetske neodvisnosti. Kratkoročne ohranitve energetske varnosti obeh držav brez obratovanja NEK ni mogoče zagotoviti. Še huje pa je pri prihodnji rabi energije, saj velja električna energija za prevladujočo obliko energije v gospodarstvu (industrija, promet, storitve) in pri večini rabe energije prebivalstva. Trenutni razvoj in njegove projekcije ne kažejo

zadostnega tehnološkega preboja, ki bi nadomestil sedanje proizvodne zmogljivosti NEK z energijo iz OVE, ob izpolnjevanju sedanjih in prihodnjih potrebnih kriterijev zanesljivosti, varnosti, vpliva na okolje in ekonomske učinkovitosti. Ohranjenost prostorskih danosti ter ohranjanje naravnih in drugih vrednot otežuje uvedbo novih OVE, ki bi lahko v naslednjih 20 letih nadomestili NEK. Na podlagi analiziranih scenarijev in analiz občutljivosti energetskega bilanca in zahtevane moči se podaljšanje življenjske dobe NEK izkazuje kot tehnično, okoljsko in ekonomsko najugodnejša rešitev. Dogajanje v zadnjih mesecih, ki ga je zaznamovala močna rast cen energentov in električne energije, dodatno potrjuje nujnost ohranitve proizvodnje v NEK, saj je le-ta zagotovilo za cenovno ugodno in zadostno oskrbo gospodarstva s prepotrebno električno energijo. Brez podaljšanja življenjske dobe NEK Republika Slovenija in Republika Hrvaška ogrožata stabilnost in zanesljivost elektroenergetskega sistema, kar lahko povzroči upočasnitev na poti proti podnebni nevtralnosti.

Zaključki študije Tehnične Univerze na Dunaju pri svoji napovedi možnosti bodočega energetskega izkoriščanja obnovljivih virov upoštevajo naravne danosti, kot je npr. sončno obsevanje in prisotnost vetra v Sloveniji in na Hrvaškem. Žal pa ne upoštevajo nobenih drugih, prav tako pomembnih dejavnikov. Nova strategija EU za biotsko raznovrstnost 2030 od držav članic EU zahteva, da dodatno okrepijo svoja prizadevanja za ohranjanje biotske raznovrstnosti in do leta 2030 zaščitijo 30 % njenega kopnega in morja, od tega bo moralo biti 10 % strogo zaščiteneh. Globalni okvir za biotsko raznovrstnost CBD po letu 2020 bo imel podoben cilj pokritosti. To pomeni, da bo v naslednjem desetletju treba razširiti omrežje v EU, na kopnem za približno 4 % in na morju za 19 %.

Republika Slovenija in Republika Hrvaška sta v evropskem merilu državi z nadpovprečnim odstotkom površine in številom zavarovanih območij in območij Natura 2000. V Sloveniji je 2260 zavarovanih območij, ki pokrivajo 40,4 % kopne površine države in 2,48 % morja. Na Hrvaškem je 1192 zavarovanih območij, ki pokrivajo 38,02 % kopnega ozemlja države in 9,28 % morja. Za primerjavo 1584 zavarovanih območij v Avstriji pokriva površino 28,06 % državnega ozemlja, kar je približno povprečje v članicah EU (25,9 % zavarovanega kopnega in 11,1 % morja).

Za izkoriščanje vetrne energije so bile v Sloveniji izdelane strokovne podlage, ki v zaključku ugotavljajo naslednje: Slovenija je glede potencialov za izkoriščanje vetrne energije precej omejena. Povprečne hitrosti vetra so relativno majhne, majhen obseg vetrovno še primernih območij v veliki meri sovпада z razsežnimi in večplastnimi območji varstvenih, zavarovanih in ogroženih območij, ki se upoštevajo kot izločitveni oz. omejitveni kriterij za umeščanje vetrnih elektrarn. Ob upoštevanju minimalne oddaljenosti stojišč od naselij se potencialno primerna območja bistveno zmanjšajo zaradi zelo razpršenega poselitvenega vzorca Slovenije.

Vendar ministrstvo poudarja, da je treba obnovljive vire razvijati ne glede na podaljšanje obratovanja in ugotavlja, da glede na prakso ECJ en vir energije, ni alternativa drugemu in da je alternative treba analizirati znotraj enega vira, torej je v tem primeru alternativa 1 podaljšano obratovanje in alternativa 2 nepodaljšano obratovanje, saj gre za obstoječ objekt NEK.

Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o presoji vplivov na okolje. Tudi EIA PVO zahteva oceno razumnih alternativ. Možne, torej razumne alternative, morajo biti sposobne zadovoljivo doseči cilje predlaganega projekta in morajo biti izvedljive tudi v smislu tehničnih, ekonomskih in drugih relevantnih meril. Realizacija alternativ mora biti realna v času odločanja o projektu. Izgradnja elektrarne ali elektrarn (vključno z OVE in kombinacijo različnih virov), ki bi nadomestila proizvodnjo NEK, v tekočem obdobju ni realna. Poleg tega UNECE Priporočila dobre prakse o uporabi Konvencije za dejavnosti, povezane z jedrsko energijo, Konvencija o presoji vplivov na okolje v čezmejnem kontekstu (Konvencija Espoo) razlaga, da so alternativni načini proizvodnje energije nacionalna vprašanja pogodbenice in so zato ustrezneje obravnavani na politični in strateški ravni, kot je obravnavano v Celovitem nacionalnem energetskega in podnebnem načrtu.

V2: Tveganje za težke nesreče

Zelo pomembno vprašanje v čezmejnem kontekstu je: Ali lahko pride do nesreče v stari jedrski elektrarni, ki bi imela pomembne vplive na okoliška območja in tudi na druge države?

Ministrstvo odgovarja, da so v poglavju 6.4 poročila o PVO so predstavljeni čezmejni vplivi v primeru izrednega dogodka – nesreče v NEK. V tem poglavju so predstavljeni rezultati izračunov doz na

določenih razdaljah za primer projektne (DB) ali izvenprojektne (BDB) nesreče v NEK. Predpostavljeni referenčni dogodek BDB je uporabil zelo konzervativen (neverjeten) scenarij in omenjeno je, da zagotavlja ovojnico za kakršen koli vpliv nesreče na okolje.

V3: Potresno aktivna regija

Krško leži v potresno aktivni regiji. NEK je bila prvotno zasnovana tako, da prenese največji pospešek tal 0,3 g. Ta vrednost je bila povečana na 0,56 g zaradi več verjetnostnih ocen potresne nevarnosti, ki so bile izvedene do leta 2014. Nove strukture, sistemi in komponente (SSK) so zasnovani tako, da prenesejo 0,6 g ali celo 0,78 g. Ni pa dokazano, da stari SSK zdržijo tudi višje konične pospeške tal (PGA)!

Nove študije kažejo, da je bila nevarnost potresa podcenjena v probabilističnih ocenah potresne nevarnosti tako leta 2004 kot leta 2014. Zgodovinski potresi bi lahko že presegli 0,56 g. Zahtevamo uporabo nove verjetnostne ocene potresne nevarnosti z uporabo najsodobnejših metod, saj so se v preteklih letih uvedle nove metode za ugotavljanje potresne ogroženosti; to je treba opraviti pred sprejetjem odločitve o podaljšanju življenjske dobe.

Ministrstvo ugotavlja, da je NEK potresno odporna, zaradi protipotresne gradnje v osnovnem projektu izgradnje NEK in varnostnih nadgradenj, ki upoštevajo potresno varnost. Projektno potresno obtežbo NEK predstavlja spekter pospeškov v skladu z ameriškimi smernicami RG 1.60, normiran na maksimalni pospešek tal 0,3 g na globini temeljev (približno 20 m pod površjem). Ker maksimalni pospeški tal med potresom z globino padajo, kot je bilo omenjeno, se projektni maksimalni pospešek na globini temelja ne more neposredno primerjati z maksimalnim pospeškom tal na površju, ki izhaja iz verjetnostne analize potresne nevarnosti. Da bi lahko primerjali projektno potresno obtežbo NEK s potresno obtežbo iz verjetnostne analize potresne nevarnosti, je treba upoštevati spekter enotne potresne nevarnosti na nivoju temelja, kot je bil določen v PSHA, 2004. Primerjava med projektnim spektrom NEK in UHS spektrom za nivo temelja pokaže, da je spektralni pospešek za frekvenco 3,33 Hz iz spektra enotne potresne nevarnosti (PSHA, 2004) za približno 12 odstotkov nižji od pripadajoče vrednosti originalnega projektnega spektralnega pospeška (za 5 % dušenje). Poleg tega je bilo s potresnimi analizami glavnega otoka NEK leta 2013 bilo ocenjeno, da so originalne potresne sile, ki so bile upoštevane pri projektiranju NEK, približno primerljive s potresnimi silami na objekt zaradi potresne obtežbe RG1.60 in z upoštevanjem maksimalnega pospeška tal 0,6 g na prostem površju, ki približno ustreza maksimalnemu pospešku tal z 10.000 letno povratno dobo (0,56 g za povratno dobo 10.000 let - PSHA, 2004). Izračuni so pokazali, da so etažni spektralni pospeški zaradi potresa z maksimalnim pospeškom tal 0,6 g na površju manjši od vrednosti pospeškov za opremo z lastnimi frekvencami med 4 in 16 Hz, kamor se uvršča širši nabor varnostnih sistemov in opreme v NEK.

O potresni varnosti pa ne smemo govoriti le na podlagi potresne nevarnosti na lokaciji. Upoštevati je treba, da so bili v fazi načrtovanja upoštevani dodatni varnostni dejavniki. Ti varnostni dejavniki in negotovosti so bili ovrednoteni s seizmično analizo krhkosti in potresno verjetnostno varnostno analizo elektrarne. Z analizo seizmične krhkosti, ki je bila izvedena leta 2004 in kasneje, je bilo dokazano, da originalni SSK lahko prenesejo veliko višje konične pospeške tal od tistih, za katere so bili zasnovani. Na podlagi ocen potresne krhkosti se ocenjuje, da obstaja velika verjetnost, da je elektrarna odporna na višjo vrednost PGA od 0,6 g. Stresni testi (ki ne upoštevajo novih sistemov DEC, ker takrat še niso bili nameščeni) so pokazali, da so najvišji pospeški pri tleh, pri katerih postane verjetna poškodba sredice, 0,8 g ali več.

Pri tem velja poudariti, da so seizmične kapacitete NEK izpeljane iz slovenskega nacionalnega poročila o stresnih testih, ki so ga neodvisno pregledale inštitucije, pooblašene s strani Agencije RS za jedrsko varnost, ter je bilo nato pregledano in potrjeno v okviru mednarodnega pregleda vseh stresnih testov, opravljenih za Evropsko komisijo s strani ENSREG.

Poleg navedenega se je treba zavedati, da zgoraj navedene potresne kapacitete, ki jih navaja poročilo, izdelano v okviru EU stresnih testov, ne vključujejo ugodnega vpliva dodatnih varnostnih sistemov na potresno in jedrsko varnost, ki so bili načrtovani in zgrajeni v sklopu Programa nadgradnje varnosti v NEK. Del nove opreme je nameščena v objektih na glavnem otoku NEK, večji del nove opreme pa je nameščen v novih zgradbah, ki so dislocirane od glavnega otoka. V novi Bunkerski zgradbi 1 (BB1) je

med drugim nameščen nov (tretji) dizelski agregat za neodvisno napajanje varnostnih sistemov, v Bunkerski zgradbi 2 (BB2) pa so nameščene dodatne črpalke in alternativni redundantni rezervoarji hladilne vode. Ti sistemi so projektirani tako, da so sposobni prenesti zelo močne potrese, kot je navedeno zgoraj. Novi sistemi imajo glede na originalne projektne potresne obremenitve, ki so bili upoštevani pri projektiranju NEK, še povečano potresno odpornost in kot taki lahko nadomeščajo najranljivejše originalne sisteme v primeru njihovega izpada med potresom. Z upoštevanjem novih sistemov v analizah potresne varnosti NEK bi bila ocena potresne kapacitete še višja kot tista, ki je bila izkazana v poročilu stresnega testa.

V času obratovanja jedrske elektrarne na širšem območju Krškega ni bil zabeležen potres z vršnim pospeškom tal blizu 0,56 g, ki je omenjen v zgornjih navedbah. Zadnji močnejši potres v širši okolici NEK se je zgodil leta 1917 v mestu Brežice. Po takratnih podatkih je bila magnituda potresa ocenjena na 5,7, globina žarišča potresa je bila 13 km. Intenziteta potresa je bila ocenjena na 8. stopnjo po lestvici EMS (vir: <http://www.arso.gov.si/potresi/potresna%20aktivnost/potres1917.html>). Potres leta 1917 je bil značilen potres, pričakovani na širšem območju NEK. Potresi z učinki EMS intenzitete 8 lahko povzročijo zmerno ali hudo škodo na klasično grajenih zgradbah, medtem ko ne predstavljajo izjemne potresne nevarnosti za masivne armiranobetonske zgradbe in robustne sisteme, kot so jedrske elektrarne.

Slovenska zakonodaja in praksa EU zahtevata, da se potresna nevarnost (in druge nevarnosti) periodično ponovno oceni z uporabo najsodobnejših metod. Trenutno poteka nova ocena potresne nevarnosti tudi za namen potencialnega bloka 2 na lokaciji Krško. Na podlagi preliminarnih rezultatov ob upoštevanju na novo razvitega ne-ergodičnega modela gibanja tal za lokacijo Krško ni pričakovati bistvenih razlik v potresni nevarnosti v primerjavi s PSHA iz leta 2004.

V4: Ekstremni vremenski dogodki

Med posledicami podnebnih sprememb so tudi ekstremni vremenski dogodki. Ni jasno, ali je elektrarna Krško dovolj robustna, da kljubuje vse bolj ekstremnim vremenskim pojavom in tudi kombinaciji učinkov, kot so potresi, ki povzročajo poplave. Zahtevamo, da se predpisi WENRA iz leta 2020 uporabijo za določitev osnove načrtovanja za varnostne ukrepe proti tem nevarnostim.

Ministrstvo odgovarja, da so bili za izboljšanje odpornosti in varnosti NEK na prihodnje podnebne izzive in ekstremne vremenske pojave izvedeni posebni prilagoditveni ukrepi in varnostne nadgradnje. Potencialni vplivi podnebnih sprememb in nova spoznanja o verjetnih trendih zunanjih dogodkov so obravnavani v Periodičnih varnostnih pregledih, v katerih se izvaja ponovna ocena zaščite pred zunanjimi nevarnostmi in analiza vpliva ekstremnih vremenskih dogodkov na varnost.

Kot je opisano v poglavju 2.7.9 poročila o vplivih na okolje, je NEK pripravila tehnično poročilo z naslovom Preverjanje zunanjih nevarnosti, ki zagotavlja pregled zunanjih nevarnosti v skladu z zahtevami in smernicami WENRA Issue T: Natural Hazards, Guidance Document and EPRI–Identification of External Hazards for Analysis. NEK je razvil sistematičen pristop za redno posodabljanje podatkov o vseh pomembnih specifičnih nevarnostih za elektrarno, vključno s postopki za odkrivanje morebitnih novih nevarnosti in redno posodabljanje informacij o že znanih nevarnostih. V poročilu o zunanjih nevarnostih so opredeljeni 104 zunanji dogodki. NEK je upoštevala vse kombinacije nevarnosti v skladu s pojasnili iz dokumenta z navodili WENRA RHWG, izdaja T: Natural Hazards Head Document, Guidance for the WENRA Safety Reference Levels for Natural Hazards introduced as lesson learned from TEPCO Fukushima Daiichi accident. Nekatere od ocenjenih kombinacij zunanjih dogodkov so bile potres in požar, potres in zunanje poplave, potres in ekstremna suša ter ekstremne kombinacije dolgotrajnih zunanjih dogodkov. Pregled zunanjih nevarnosti je pokazal, da so bile vse zunanje nevarnosti ustrezno upoštevane v analizah in postopkih NEK, ter da je NEK robustna in kos ekstremnim vremenskim pojavom, sposobna pa je prenesti tudi kombinacijo zunanjih nevarnosti. Rezultate presoje je pregledala in potrdila URSJV. Tudi stresni testi EU so pokazali, da ima NEK robustno zasnovo, ki vzdrži ekstremne vremenske pojave in zunanje nevarnosti ter je dobro pripravljena na te dogodke. Obsežen pregled zunanjih nevarnosti, ki lahko vplivajo na NEK, opravljen v okviru EU stresnih testov, je vključeval: poplave, močne vetrove, intenzivne 24-urne padavine, ekstremen mraz, ekstremno vročino, točo, zmrzal, visoko snežno odejo, ciklonske nevihte. Ekstremni vremenski dogodki in kombinacija tveganj so bili osnova (podlaga za načrtovanje) za program nadgradnje varnosti, opisan in

predstavljen v poročilu o vplivih na okolje, ki je uvedel dodatne varnostne sisteme DEC za nadaljnje izboljšanje zaščite elektrarne.

Referenčne varnostne ravni WENRA, ki so bile implementirane v slovensko zakonodajo, so zavezujoče, tj. WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, September 2014. Referenčne varnostne ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020 se pregledujejo v 3. rednem varnostnem pregledu, ki se trenutno izvaja. Po preliminarnih rezultatih neodvisnega pregleda je NEK skladna z referenčnimi varnostnimi ravnmi WENRA za obstoječe reaktorje 2020.

V5: Staranje

Staranje stare jedrske elektrarne je resen problem. Tako prvi tematski medsebojni strokovni pregled obvladovanja staranja (topical peer review on ageing management) v letih 2017/2018 kot pre-SALTO misija IAEA sta pokazala pomanjkljivosti pri obvladovanju staranja. Prvotna zasnova je zastarela in tudi obsežni programi varnostne nadgradnje po Fukušimi niso mogli odpraviti te težave.

Ministrstvo odgovarja, da ima NEK ima vzpostavljen celovit program upravljanja staranja (AMP) za spremljanje staranja vseh pasivnih struktur in komponent (reaktorska posoda, beton, podzemni cevovodi, jeklene konstrukcije, električni kablji itd.). Učinkovit program preventivnega vzdrževanja spremlja staranje aktivnih komponent. Staranje aktivnih komponent je nadzorovano s spremljanjem učinkovitosti vzdrževanja v skladu z zahtevami iz Pravil vzdrževanja (Maintenance Rule 10 CFR 50.65), Vzdrževanja, osredotočenega na zanesljivost (Reliability Centred Maintenance INPO API 913) in Okoljskih kvalifikacijskih programov (Environmental Qualification Programmes 10 CFR 50.49) – vse v skladu tudi s predpisi in standardi v ZDA. Aktivnosti v zvezi z zamenjavo opreme so vključene v dolgoročni načrt investicij in vzdrževalnih aktivnosti. Dejanski pregledi, nadzori in druge dejavnosti, povezane s staranjem, se izvajajo prek sistema delovnih nalogov in izvajanja preventivnega vzdrževanja (Preventive Maintenance application). Naslednji obstoječi programi v elektrarni so bistveni za upravljanje staranja aktivnih komponent: programi vzdrževanja, programi kvalifikacije opreme, programi pregledov med obratovanjem, programi nadzora in program kemije vode.

AMP je sestavljen iz različnih programov, postopkov in aktivnosti NEK, ki zagotavljajo, da so vse predvidene funkcije sistemov, objektov in komponent, ki jih upravlja AMP, prepoznane in ustrezno pregledane glede na vplive staranja. Ugotovitve se uporabljajo za določitev ukrepov, ki omogočajo SSK izpolnjevanje predvidene funkcije do konca obratovalne dobe NEK in tudi v primeru podaljšanja obratovalne dobe elektrarne. NEK AMP je zasnovan in skladen s poročilom NUREG-1801 – Generic Aging Lessons Learned (GALL). AMP tako zagotavlja celovit nadzor nad staranjem elektrarne, vključno z mehanskimi, električnimi in konstrukcijskimi SSK, s katerimi sistematično prepozna mehanizme staranja in njihove vplive na SSK, pomembne za varnost, identifikacijo možnih posledic staranja in določanje ukrepov za ohranjanju delovanja in zanesljivosti SSK.

V ENSREG First Topical Peer Review on Aging Management je NEK prejela ocene: 1 dobro prakso, 4 dobre rezultate in 4 področja za izboljšave (1 good practice, 4 good performances and 4 areas for improvement). Kot je razvidno iz posodobljenega nacionalnega akcijskega načrta ENSREG 1st Topical Peer Review o Programu upravljanja staranja NEK, maj 2021, so vse ugotovljene težave rešene oziroma se obravnavajo v skladu z akcijskim načrtom in regulativnimi zahtevami.

NEK AMP je bil pregledan in ovrednoten v okviru misije IAEA pre-SALTO (Safety Aspects of Long Term Operation). Predhodna misija SALTO je izvedla temeljit pregled programov upravljanja staranja in njihovega izvajanja na podlagi standardov IAEA in najboljših mednarodnih praks. Predhodna misija SALTO je ugotovila, da je elektrarna v dobrem stanju, z nekaterimi področji, ki bi jih bilo treba izboljšati, da bi dosegli raven varnostnih standardov IAEA in najboljših mednarodnih praks. Rezultat misije je bilo 9 dobrih rezultatov in 14 zadev, katerih posledica je bil predlog ali priporočilo za izboljšavo. Določen je bil akcijski načrt za reševanje ugotovljenih problemov, ki se izvaja. Program obvladovanja staranja se celovito in sistematično ocenjuje tudi v okviru tretjega rednega varnostnega pregleda (PSR3), ki trenutno poteka. Program upravljanja s staranjem NEK je živ program z vgrajeno sposobnostjo za izboljšave, ki temelji na notranjih in zunanjih izkušnjah delovanja ter rezultatih raziskav in razvoja po vsem svetu.

V6: Tveganje terorističnih napadov

Medtem ko se težave z materiali in zasnovo povečujejo, se povečuje tudi tveganje terorističnih napadov. Elektrarne, zasnovane pred več kot 50 leti, niso v stanju, da bi prenesle posledice trenutne grožnje.

V zvezi s temi navedbami ministrstvo pojasnjuje, da ima NEK redundantne varnostne sisteme, ki so med seboj fizično ločeni. V okviru Programa nadgradnje varnosti je NEK vgradila dodatne varnostne sisteme v dveh bunkerskih zgradbah, ki sta fizično ločeni in ustrezno odmaknjeni od glavnega otoka elektrarne, kjer je reaktor nameščen v dvoplaščnem zadrževalnem hramu. S tem je zagotovljena varna zaustavitev elektrarne tudi v primeru strmoglavljenja velikega komercialnega letala v NEK. NEK je varovana tudi pred drugimi terorističnimi napadi in diverzantskimi dejanji, vendar so zaradi občutljive narave fizičnega varovanja NEK podatki o varovanju pred strmoglavljenjem letala, terorističnimi napadi in diverzantskimi dejanji zaupni.

V7: Tveganje za težke nesreče

V poročilu o vplivih na okolje je bila razširjena projektna nesreča izračunana ob predpostavki, da zadrževalni hram ostane nedotaknjen. Vendar ta domnevna nesreča ne predstavlja najhujše možne nesreče. Huda nesreča z odpovedjo zadrževalnega hrama je zelo malo verjetna, vendar tveganja za takšno nesrečo ni mogoče spregledati. Rezultati raziskovalnega projekta flexRISK so pokazali, da bi lahko nesreča z obodom zadrževalnega hrama v Krškem sprostila do 69 petabekerelov (PBq) cezija-137 in 539 PBq joda-131. V primeru hude nesreče v Krškem bi ob neugodnih vremenskih razmerah lahko visokoradioaktivno onesnaženje prizadelo prav vsako državo v Evropi.

Poročilo o vplivih na okolje bi moralo vključevati tudi izračune nesreče z največjim radioaktivnim inventarjem (največji source term), za katero tveganje ni enako nič, in izračune disperzije za vso Evropo.

Ministrstvo na podlagi opredelitev NEK in gradiva odgovarja, da je izbor reprezentativne nesreče v poročilu o vplivih na okolje bil narejen na podlagi Poročila o varnostni analizi NEK, ocene PSA in mednarodno priznanih standardov jedrske varnosti, kar je v skladu z industrijsko in regulativno prakso. Merila za preverjanje, uporabljena za določitev pomembnih zaporedij hudih nesreč, so v skladu z navodili NRC ZDA. Scenarij nesreče je bil določen na podlagi verjetnosti povzročitve pomembnih škodljivih čezmejnih vplivov. Scenarij in rezultate, predstavljene v poročilu o vplivih na okolje, je pregledala Uprava RS za jedrsko varnost.

V poročilu o vplivih na okolje so bili analizirani radiološki izpusti zaradi nesreče reaktorske sredice v primeru projektne nesreče in v primeru reprezentativne hude nesreče (DEC-B ali izvenprojektna nesreča (BDBA)) (Poročilo o vplivih na okolje, poglavje 6.4). Glede na SAR elektrarne je mejna nesreča elektrarne z vidika radiološkega izpusta nesreča z izgubo primarnega hladila (Large Break LOCA). Nobena druga projektirana nesreča ne povzroči večjega izpusta radioaktivnosti v okolje. To vključuje tudi razred nesreč obkoda zadrževalnega hrama, kot ga predstavlja tudi SGTR. Dejavnost primarnega hladila v skladu s tehničnimi specifikacijami, in ukrepi, izvedeni v skladu s postopki za obvladovanje nenormalnih stanj (AOP) in neugodnih stanj (EOP) elektrarne, zmanjšujejo radiološke posledice tega dogodka.

Radiološki izpust v primeru kakršnekoli možne hude nesreče (DEC-B ali izvenprojektna nesreča (BDBA)) je bil analiziran z uporabo popolnega izpada napajanje elektrarne (Station Black Out - SBO) brez kakršnihkoli ukrepov v prvih 24 urah (pravzaprav se je domnevalo, da operaterji ne bodo izvajali kakršnihkoli dejanj v prvih 24 urah) in izpust skozi prezračevalni sistem pasivnega zadrževalnega sistema (PCFVS) kot referenčni primer. To zaporedje je bilo izbrano zaradi pričakovanega popolnega taljenja jedra ter najhitrejšega in najbolj konzervativnega sproščanja radioaktivnosti znotraj zadrževalnega hrama. Sistem PCFV je bil nameščen za zaščito celovitosti zadrževalnega hrama v primeru povečanja tlaka med hudo nesrečo in tudi za filtriranje ozračja zadrževalnega hrama v primeru morebitnega izpusta, s čimer se ščiti okolje in okoliško prebivalstvo pred radioaktivnimi aerosoli v zraku ter plinastim radioaktivnim jodom in njegovimi organskimi spojinami. Sistem je pasiven in v celoti zasnovan v skladu z zahtevami DEC (vključno s potresnimi) in njemu je mogoče pripisati izpust radioaktivnosti po hudi nesreči. Poleg tega se v izvedeni analizi upošteva izpust radioaktivnosti zaradi puščanja zadrževalnega hrama pred in po sprožitvi PCFV. Torej, če povzamemo, se predpostavlja

najbolj konzervativna popolna poškodba sredice skupaj s konzervativnim puščanjem zadrževalnega hrama in uporabo zaščite zadrževalnega hrama s pasivnim konzervativno zasnovanim sistemom filtriranih odzračevalnih kanalov. Razlika med našim radioaktivnim inventarjem (source term) in tistim, uporabljenim v flexRISK, je posledica eksplicitnega izračuna zmogljivosti zadrževalnega hrama v našem primeru in izpusta skoraj vsega razpoložljivega radioaktivnega materiala v njihovem primeru. Naše stališče je, da je vir nesreče pripravljen v skladu z zahtevami PVO.

V poročilu o vplivih na okolje (poglavje 6.4) so bili disperzijski izračuni za izbrane nesreče izvedeni za oddaljenosti do 200 km od NEK. Izračunane doze iz izpustov v ozračje v proučevanih nesrečah so pokazale, da nesreče DBA in DEC-B predvidoma ne bodo imele večjih vplivov zunaj območja 10 km okoli elektrarne. Zato so posledice do razdalj 200 km veliko manjše, kar jasno kažejo izračuni, ki so bili opravljeni. Za razdalje nad 200 km bi se posledice še zmanjšale, zato večje razdalje niso bile izrecno obravnavane.

Avtorji končnega poročila flexRISK – Flexible Tools for Assessment of Nuclear Risk in Europe Final Report (2013) so obravnavali slabosti svojega dela in ugotovili omejitve in negotovosti v zvezi s podatki, uporabljenimi v projektu. Pri projektu so bili uporabljeni razpoložljivi generični podatki, kot so: generični scenariji nesreč in radioaktivni inventar (source term) ter razpoložljive verjetnostne varnostne ocene (PSA), ki niso neposredno primerljive. Avtorji sami navajajo, da bi bil potreben celovit PSA za vsako jedrsko elektrarno, skupaj z uporabo ustreznih računalniških kod in modelov.

NEK je izvedla vrsto varnostnih nadgradenj na področjih protipotresne nevarnosti, protipoplavne zaščite, blažitve posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih razmer ali izpada zunanjega napajanja in drugo (poročilo o vplivih na okolje, poglavje 2.8). Zmanjšanje tveganja v preteklih letih je posledica Programa nadgradnje varnosti NEK. Vse varnostne nadgradnje se odražajo v varnostnih analizah NEK in modelu PSA, ki dokazuje znatno zmanjšanje pogostosti poškodb sredice (poročilo o vplivih na okolje, poglavje 2.8). Ocene flexRISK, ki temelji na generičnih podatkih, brez upoštevanja morebitnih varnostnih nadgradenj, izvedenih v NEK, ne moremo šteti za reprezentativno.

V8: Izrabljeno gorivo in radioaktivni odpadki

Varno odlaganje radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva je problem, ki ni rešen nikjer po svetu, še posebej ko gre za tehnologije končnega odlaganja, za katere so značilni neuspehi – glej Asse (Nemčija) ali skladišče WIPP (ZDA). Varnost za skoraj večno je ob današnjem znanju in tehničnih zmožnostih iluzija.

Dokaz o varnem odlaganju dodatnih jedrskih odpadkov iz podaljšanja življenjske dobe ni bil podan. Za NEK še ni na voljo niti vmesnega skladišča za izrabljeno gorivo, saj je suho skladišče še v izgradnji, izrabljeno gorivo pa mora biti medtem shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo. Trenutno ni konkretnega načrta za končno odlagališče. Slovenija in Hrvaška, ki sta lastnici NEK in obe odgovorni za ravnanje z jedrskimi odpadki, pa namesto tega upata na večnacionalno odlagališče. Nacionalno odlagališče v Sloveniji ali na Hrvaškem bi začelo delovati najprej leta 2063, bolj realističen pa se zdi drugi datum, ki ga omenja poročilo o vplivih na okolje: skoraj konec stoletja (2093). Poleg tega je predvidena uporaba švedske metode KBS-3 za končno odlagališče izrabljenega goriva, pri čemer se ne upošteva dejstva, da so novejši rezultati raziskav pokazali, da lahko baker korodira tudi v okolju brez kisika. V povezavi z drugimi korozijskimi mehanizmi in mehanizmi, ki lahko povzročijo obremenitev bakrenega vsebnika, ni mogoče zagotoviti njegove dolgoročne celovitosti. Za dokončno odlaganje visokoradioaktivnih odpadkov, ki so posledica obratovanja in morebitnega podaljšanja življenjske dobe elektrarne v Krškem, slovenske oblasti zavestno predstavljajo nepreverjeno tehnologijo, ki je deležna kritik.

Ministrstvo odgovarja, da je bila za suho skladišče izrabljenega goriva izdelana presoja vplivov na okolje, pridobljeno gradbeno dovoljenje in gradnja objekta je v polnem teku. Prenos izrabljenega goriva (prva akcija) v suho skladišče bo izveden v prvi polovici leta 2023. Odlaganje izrabljenega jedrskega goriva bo potekalo v skladu s Programom odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva, ki je pripravljen v skladu z določbami Sporazuma med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij v zvezi z investicijo, izkoriščanjem in razgradnjo NEK (naprej: meddržavni sporazum). Periodične revizije omenjenega programa se izvajajo najmanj vsakih pet let z namenom posodobitve referenčnega koncepta odlaganja glede na nove tehnične rešitve

in informacije. Izrabljeno gorivo iz NEK bo odloženo v odlagališču izrabljenega goriva na še nedoločeni lokaciji na ozemlju Republike Slovenije ali Republike Hrvaške, po možnosti pa bo odloženo v regionalno ali večnacionalno odlagališče.

Da bi lahko razvili končno rešitev in referenčni scenarij odlaganja, obe strani začneta z razvojem koncepta geološkega odlaganja, vključno z zbiranjem podatkov za specifične geološke formacije. Pri revizijah Programa sledita mednarodnemu napredku različnih konceptov odlaganja in nadaljnjemu razvoju regionalnih ali večnacionalnih geoloških odlagališč.

Kar zadeva švedsko tehnologijo odlaganja KBS-3, se bodo spremljale raziskave in razvoj različnih konceptov in tehnologij globokega geološkega odlaganja, razpoložljive možnosti pa bodo ocenjene v luči znanstvenega napredka, preden bo sprejeta končna odločitev o konceptu odlaganja.

Izbrana bo licenčna, najsodobnejša rešitev, kot je bilo v primeru suhega skladišča izrabljenega goriva, kjer je bila izbrana preverjena tehnologija HOLTEC. Količina izrabljenega goriva zaradi podaljšanja življenjske dobe kvalitativno ne spremeni stanja, ki bi ga bilo treba obravnavati, zaradi že obstoječega izrabljenega goriva in radioaktivnih odpadkov.

V9: Bistvena pomanjkljivost tega postopka presoje vplivov na okolje je pomanjkanje alternativnih rešitev za podaljšanje življenjske dobe stare jedrske elektrarne, kar pomeni izpostavljanje velikih območij Evrope tveganju, ki se mu je mogoče popolnoma izogniti. Zato zahtevamo zaprtje elektrarne v Krškem.

V zvezi s to pripombo ministrstvo pojasnjuje, da je alternativa projekta predstavljena v 3. poglavju poročila o vplivih na okolje (PVO). PVO je izdelano v skladu s slovensko Uredbo o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave, ki je v skladu z Direktivo EIA. Alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o vplivih na okolje. Postopek PVO se izvaja za podaljšanje obratovalne dobe in se izvaja v skladu z zahtevami Espoo konvencije, Aarhuske konvencije in slovenske nacionalne zakonodaje, ki ureja postopek presoje vplivov na okolje. Glede na predložena gradiva in mnenja ministrstev in organizacij ter čezmejne konzultacije, ministrstvo ugotavlja, da zahtevi po zaprtju v tem postopku ne more ugoditi, je pa v izreku določilo novo presojo vplivov na okolje za zaprtje.

Pripombe Renate Brandner-WeiB, Waldviertler Energie-Stammtisch

Pripombe se ponovijo in se nanašajo na alternative, tveganje za težke nesreče, seizmično aktivno regijo ekstremne vremenske dogodke, staranje, tveganje terorističnih napadov, tveganje za težke nesreče in izrabljeno gorivo in radioaktivni odpadki. Pojasnila so na str. 185-191.

V1: Odgovor na mnenje Mag. Elisabeth Scheutz in Dr. Rudolf Scheutz, Oberfeldstr. 7, 5102 Anthering
Človek ne nadzoruje jedrske energije.

Ministrstvo pojasnjuje, da je NEK nadzorovana, saj ima vzpostavljen temeljit sistem notranjih struktur in operativnih protokolov za delovanje, nadzira jo Uprava za jedrsko varnost in Inšpekcija za okolje, ki preverja realizacijo ukrepov iz različnih dovoljenj.

Operaterji jedrske elektrarne nadzorujejo in upravljajo tehnološki proces ter vzpostavljajo zeleno stanje elektrarne. Vzdrževanje nadzorovane jedrske reakcije v reaktorju se uravnava z vplivom na število nevtronov v sredici in s tem na moč reaktorja. To je mogoče doseči s spreminjanjem koncentracije elementa bora (borove kisline) v primarnem hladilu ali z regulacijskimi palicami, ki se spuščajo v sredico ali se iz sredice dvigajo. Bor in kontrolne palice so močni absorberji nevtronov. Varnostni sistemi zagotavljajo nadzor nad elektrarno in integriteto oz. celovitost elektrarne tudi v primeru malo verjetnih nesreč ali odpovedi opreme in preprečujejo vplive na okolje. Ker je delovanje varnostnih sistemov ob odpovedi določene opreme ali morebitni nesreči v jedrski elektrarni zelo pomembno, so vsi varnostni sistemi podvojeni.

V2: Odgovori na mnenje: OSR Univ.-Lektor Dr. Otto Widetschek, Brandschutzforum Austria GmbH, BFA

Pripomba je podana v imenu Štajerske gasilske zveze in kot predsednik Avstrijskega požarnega foruma.

S Slovenijo v Avstriji poteka čezmejna presoja vplivov na okolje za podaljšanje obratovalne dobe Nuklearne elektrarne Krško s 40 na 60 let: pregledali smo Poročilo o vplivih na okolje in bi želel podati kratko izjavo in vrsto vprašanj v zvezi s požarno varnostjo.

Generalno

- Najprej bi rad povedal, da je v poročilu na od 547 straneh požarna zaščita obravnavana na samo 2 straneh.

Ministrstvo ugotavlja, da gre za obstoječ sistem požarne zaščite, ki je bila smiselno vključena v Poročilo o vplivih na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK. Celotne natančne požarne zaščite NEK ni bilo mogoče obravnavati v sklopu omenjenega poročila saj je njegov poudarek bil na preventivnih ukrepih, kar pa ne pomeni, da ni eden od najpomembnejših delov organizacije NEK, ki se bo nadaljeval tudi v času podaljšanja življenjske dobe.

- V zvezi s požari in nesrečami se uporablja tudi taktični izraz »obramba v globino«, ki v Avstriji ni običajen. Moje prvo vprašanje bi bilo torej, kaj pomeni obramba v globino?

Ministrstvo na podlagi izjasnitve NEK in po proučitvi gradiva pojasnjuje, da je »Obramba v globino« koncept jedrske varnosti, ki se nanaša na načrtovanje in delovanje jedrskih objektov, katerega cilj je preprečiti in ublažiti nesreče (IAEA, Defence in Depth in Nuclear Safety, INSAG-10). Obramba v globino je princip zagotavljanja varnostnih funkcij, pri katerem se ne zanašamo zgolj na eno pregrado, vendar na več neodvisnih in redundantnih slojev zaščite. Vsaka posamezna rešitev mora biti zadostna za preprečitev nesreče, vendar kljub temu zagotavljamo, da je ves čas pripravljenih več možnih rešitev. Obramba v globino vključuje uporabo strogih nadzorov dostopa, fizičnih ovir, redundantnih in raznolikih varnostnih funkcij ter učinkovitih ukrepov za odzivanje v sili.

- Na strani 73 Poročila o vplivih na okolje je zabeleženo: NEK ima Program požarne zaščite v NEK - Požarni red, ki opredeljuje organizacijo varstva pred požarom, ukrepe varstva pred požarom in nadzor nad njihovim izvajanjem, podaja navodila za ravnanje v primeru požara in predpisuje program usposabljanja, ki podpira uspešno požarno zaščito. Dve vprašanji o tem:

V1: Katere so osrednje točke načrtovanega programa usposabljanja? In kako velik/ obsežen je?

Na podlagi pojasnil NEK ministrstvo odgovarja, da Program požarne zaščite NEK – Požarni red predpisuje izvedbo in okvirno vsebino usposabljanj za različne skupine zaposlenih:

- › administrativno osebje,
- › tehnično osebje,
- › gasilce NEK,
- › gasilce zunanje Poklicne gasilske enote
- › tehnično osebje, ki je predvideno za pomoč gasilcem,
- › osebje, ki izvaja požarno stražo,
- › osebe, odgovorne za pomoč pri evakuaciji.

Različne skupine imajo predpisane različne teme usposabljanja.

Npr.: Gasilci NEK končajo šolo za poklicnega gasilca na nacionalnem nivoju. Opraviti morajo tudi tečaj iz osnov teorije jedrske elektrarne (10 tedenski). V okviru stalnega strokovnega usposabljanja pa se enkrat letno udeležijo tečaja, ki periodično pokriva različne teme, kot so:

- › Kemija in gašenje požara,
- › Klasifikacija in uporaba gasilnih sredstev,
- › Uporaba vode, pene, praha, CO2 in FM200 pri gašenju,
- › Hidranti, cevi, hidrantne omarice,
- › Protipožarni sistemi in njihova razporeditev po stavbah,
- › Vnetljive tekočine in plini,
- › Nevarnosti dima in strupenih plinov,
- › Komunikacije,

- Razsvetljava,
- Uporaba požarnega načrta, ▸ ...

V3: Ali obstajajo ločeni tečaji usposabljanja za intervencijske sile v primeru nesreč in kdo jih vodi?

Ministrstvo na podlagi predložene izjasnitve NEK pojasnjuje, da obstajajo ločeni tečaji za intervencijske sile v primeru nesreč. Požarni vod, ki v primeru nesreč predstavlja razširjeno gasilsko ekipo, se usposablja štirikrat letno. Poleg tega NEK vsako leto izvede najmanj 16 gasilskih vaj, na katerih sodelujejo gasilci, člani požarnega voda, obratovalno osebje in gasilci zunanje Poklicne gasilske enote. Tečaje organizira in vodi oddelek Usposabljanja NEK in Požarne zaščite NEK.

Posebna vprašanja

V4: Območje za zaščito pred požarom: Kateri strukturni ukrepi so bili sprejeti za preprečevanje ali zajezitev širjenja požarov?

Ministrstvo odgovarja, da so strukturni ukrepi: fizična ločenost redundantnih varnostnih sistemov, razmejitev prostorov na požarne sektorje z zatesnjenimi požarnimi penetracijami, požarnimi vrati in požarnimi loputami v ventilacijskih sistemih. V nekaterih primerih je izvedeno tudi ovijanje kablov z negorljivimi materiali in vgradnja negorljivih pregrad znotraj posameznega požarnega sektorja.

V5: Podrobnosti:

- Predložitev podrobnega konstrukcijskega koncepta požarne zaščite (obstaja sklicevanje na predpise o požarni zaščiti, vendar brez podrobnosti).

Ministrstvo pojasnjuje, da je požarna zaščita smiselno vključena v Poročilo o vplivih na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK. Gre za že delujoč, natančno organiziran sistem, ki se ne bo spreminjal. Podroben koncept požarne zaščite je dostopen za vpogled na sedežu NEK.

- Predstavitev načrta požarne zaščite, ki prikazuje morebitno tveganje in razdeljenost na požarne sektorje, vključno s predstavitvijo obstoječe požarne pregrade in požarna vrata.

Ministrstvo po proučitvi izjasnitve NEK pojasnjuje, da obstajajo izdelani požarni načrti NEK za vse prostore tehnološkega in netehnološkega dela elektrarne ter požarne načrte za gašenje zunanjih požarov. Na načrtih so prikazani tlorisi z značilnostmi posameznih prostorov z vrisanimi nevarnostmi, gasilnimi sredstvi, komunikacijskimi sredstvi, ventilacijo, požarnimi vrati, številkami ključev, predvideno potjo intervencije in navodili za gašenje.

V6: Tehnična požarna zaščita

Kateri tehnični ukrepi za zaščito pred požarom so bili sprejeti za zajezitev ali preprečevanje morebitnih požarov?

Ministrstvo na podlagi predložitve informacije NEK in ogleda NEK odgovarja, da tehnični ukrepi že funkcionirajo in so naslednji: vgradnja samodejnih sistemov gašenja, sistem detekcije požara, sistemi za odvod dima in toplote, sistem varnostne razsvetljave, kamere za nadzor požara.

V7: Obstajajo avtomatski sistemi za gašenje. Ali so ti namenjeni za posamezne komponente ali kot popolna zaščita?

Ministrstvo odgovarja, da avtomatski sistemi gašenja pokrivajo v nekaterih primerih posamezne komponente, v nekaterih primerih pa cele požarne sektorje.

V8: Kateri sistemi za odvod dima so v katerih delih stavbe?

Ministrstvo pojasnjuje, da je v NEK je vgrajenih več kot 50 sistemov ventilacije. Nekateri imajo funkcijo odvoda dima, odvisno od dizajna sistema. Za prezračevanje prostorov, ki nimajo vgrajenih sistemov za odvod dima, se uporabi mobilni ventilator.

V9: Ali obstaja preizkušen merilni sistem za spremljanje morebitnega uhajanja vodika iz reaktorske sredice?

Ministrstvo pojasnjuje, da ima NEK vgrajen sistem kontrole vodika v zadrževalnem hramu (HC sistem), ki ga redno preizkuša in vzdržuje.

V10: Oddelek za organizacijsko varstvo pred požarom

Kateri organizacijski ukrepi so bili sprejeti za gašenje požarov in preprečevanje izpusta radioaktivnosti?

Na podlagi izjasnitve NEK ministrstvo odgovarja, da je organizacija varstva pred požarom definirana v dokumentu Program požarne zaščite – požarni red. Operativne aktivnosti požarne zaščite opravljajo poklicni gasilci, ki so organizirani tako, da so v NEK prisotni najmanj trije v vsaki izmeni. Dodatni trije gasilci so za potrebe NEK dežurni v Poklicni gasilski enoti Krško in na lokacijo NEK pridejo v desetih minutah. V 30 minutah Poklicna gasilska enota Krško zagotovi še dodatnih deset gasilcev in v 60 minutah še dodatnih dvajset. Dodatno pomoč gasilcem nudi Tehnično osebje v izmeni (4 osebe/izmeno) in požarni vod (20 oseb), ki je na voljo ob sklicu.

V11: Ali obstaja uveljavljen in praktičen sistem upravljanja požarne zaščite? Kako se ta preverja in dokumentira?

Ministrstvo pojasnjuje, da je sistem upravljanja požarne zaščite opisan v Programu požarne zaščite – požarni red. Poročilo o stanju požarne zaščite je letno predstavljeno Upravi NEK in neodvisni skupini zunanjih strokovnjakov (Krsko Safety Comitee). Požarna varnost NEK je tudi predmet inšpekcijskih pregledov s strani Uprave RS za jedrsko varnost in Inšpektorata RS za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami. Vgrajena aktivna požarna zaščita pa se skladno z zakonodajnimi zahtevami redno pregledu je s strani pooblaščenega neodvisnega preglednika.

V12: Ali je celotno osebje usposobljeno za preprečevanje nevarnosti, gašenje požarov in prvo pomoč? Če da, v kakšnih intervalih?

Ministrstvo na podlagi proučenih izjasnitev NEK pojasnjuje, da celotno osebje NEK periodično opravlja usposabljanja iz področja požarne zaščite. Frekvenca in vsebina usposabljanj je različna glede na delovno mesto. Administrativno osebje obnavlja tečaj na tri leta, tehnično osebje na dve leti, gasilci in obratovalno osebje pa štirikrat letno.

V13: Iz predloženih dokumentov ni nujno razbrati, ali ima NEK lastno gasilsko enoto (reaktorsko gasilsko enoto)? Če je odgovor pritrdilen, koliko ljudi ga sestavlja in kakšno opremo in usposabljanje imajo? In pod kakšnim poveljstvom je ta gasilska enota v izrednih razmerah?

Na podlagi predložene izjasnitve NEK ministrstvo odgovarja, da je gasilska ekipa NEK je sestavljena iz:

- › dežurne ekipe treh (3) poklicnih gasilcev (vodja izmene in dva gasilca) – »on-site 24/7«,
- › štirih (4) članov obratovalnega osebja - »on-site 24/7«,
- › dežurne ekipe treh (3) poklicnih gasilcev Poklicne gasilske enote Krško – prihod v NEK < 10 minut,
- › dodatnih deset (10) poklicnih gasilcev Poklicne gasilske enote Krško – prihod v NEK < 30 minut,
- › dodatnih dvajset (20) poklicnih gasilcev Poklicne gasilske enote Krško – prihod v NEK < 60 minut,
- › dodatnih dvajset (20) članov požarnega voda – prihod v NEK < 60 minut.

Oprema, s katero gasilska enota operira, je klasična gasilska (mobilne črpalke, gasilska kombinirana

vozila, teleskopska gasilska roka,...) in namenska za blaženje posledic izrednega dogodka (črpalke velikih kapacitet, kompresorji, namenske črpalke, električni agregati,...).

V primeru klasičnega požara je vodja intervencije Vodja gasilske izmene, ki ukrepa v dogovoru z Vodjo izmene Obratovanja NEK. V primeru izrednega dogodka pa vodenje prevzame »Direktor izrednega dogodka«, kar je v prvi fazi Vodja izmene Obratovanja, po konstituiranju strukture upravljanja izrednega dogodka pa vodja Tehničnega Podpornega Centra.

V14: Obrambna požarna zaščita in civilna zaščita

Ali so predvidene določbe, da se v primeru požara ali nesreče pravočasno opozorijo prebivalci na območju in aktivirajo zunanje gasilske enote?

Na podlagi proučitve izjasnitve NEK ministrstvo odgovarja, da opozarjanje in obveščanje prebivalcev poteka v skladu z Načrti zaščite in reševanja (NZIR ob jedrski ali radiološki nesreči). Za primer izrednega dogodka v NEK so izdelani načrti na nivoju občin Krško in Brežice, regije Posavje in Državni načrt zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči.

Aktivira se zunanja Poklicna gasilska enota Krško, ki obsega 50 operativnih gasilcev in opremo. Sklenjena je pogodba med NEK in zunanjo Poklicno gasilsko enoto Krško, ki zagotavlja število operativnih gasilcev.

V15: Ali obstajajo načrti razporeditve ali evakuacije v primeru večjega požara ali izpusta radioaktivnosti?

Ministrstvo odgovarja, da so zaščitni ukrepi za prebivalstvo (vključno z evakuacijo prebivalstva) določeni v Državnem načrtu zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči. Izvedba evakuacije prebivalstva zaradi izrednega dogodka v NEK je razdelana v Regijskem načrtu zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči v Posavju. Izdelana je tudi ocena časa evakuacije območja takojšnjih zaščitnih ukrepov okoli NEK. Izvedba zaščitnih ukrepov za prebivalstvo (vključno z evakuacijo) je razdelana v regijskem načrtu.

V16: Koliko gasilskih enot in drugih zunanjih pomočnikov je v polmeru 10 kilometrov od jedrske elektrarne Krško in koliko ljudi je v njih?

Ministrstvo pojasnjuje, da je poleg Poklicne gasilske enote Krško je v organizaciji Gasilske zveze Krško 23 prostovoljnih gasilskih društev s skupno 768 operativnimi člani. V sosednji občini Brežice je v gasilskih društvih vključeno približno 700 operativnih prostovoljnih gasilcev. Prostovoljni gasilci v okviru Civilne zaščite delujejo pri aktivnostih v okolici elektrarne, znotraj ograje NEK pa so v načrtu ukrepov angažirani le profesionalni gasilci.

V17: Kakšna je njihova oprema in usposobljenost za gašenje običajnih požarov in zlasti ob sproščanju radioaktivnosti (osebni dozimetri, naprave za opozarjanje na dozo, naprave za merjenje jakosti doze, oddajniki itd.)?

Na podlagi predložitve izjasnitve NEK ministrstvo pojasnjuje, da je oprema zunanje Poklicne gasilske enote sodobna in prilagojena njihovim dnevnim intervencijam. Posebna oprema, ki bi jo uporabili v primeru izrednega dogodka, pa je bila izbrana za različne scenarije izrednih dogodkov in je locirana znotraj ograje NEK.

Vsi gasilci imajo osebne OSL (Optically stimulated luminescence) dozimetre. Ob vstopu v kontrolirano področje NEK pa jih služba radiološke zaščite opremi še z dodatnim elektronskim dozimetrom.

Meritve jakosti doz na posameznih področjih elektrarne z ustreznimi napravami opravlja služba radiološke zaščite. Osebe enote radiološke zaščite ocenjuje radiološko tveganje pri požaru, izvaja radiološki nadzor ogroženega področja in zagotavlja, da je osebe, ki gasi požar, ustrezno radiološko zaščiteno in opremljeno z dozimetri.

Gasilci, radiologi, varnostniki in obratovalno osebje so opremljeni z ročnimi radijskimi postajami.

V18: Kdo zagotavlja, da je z osebni dozimetri opremljenih več gasilcev? Ali to v primeru katastrofe ni predvideno? Ali obstaja alarm civilne zaščite ali akcijski načrt za prebivalstvo?

Ministrstvo pojasnjuje, da opremljanje z osebni dozimetri zagotavlja oddelek Radiološke zaščite NEK. Alarmiranje ob naravnih in drugih nesrečah je urejeno s sireni v okolju. Za primer radiološke nevarnosti je določen alarm za neposredno nevarnost (zavijajoč zvok sirene v trajanju 1 minute) in nato sledijo obvestila o zaščitnih ukrepih po medijih (radio, televizija). Preko sistema alarmiranja je možno tudi posredovanje glasovnih sporočil.

Odgovori na končno strokovno poročilo: UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG
KRŠKO/SLOWENIEN LAUFZEITVERLÄNGERUNG Abschließende Fachstellungnahme
POVZETEK

Pripombe se delno ponavljajo, vendar je zaradi preglednosti ponovljena tudi opredelitev do pripomb.

1. Postopki in alternative

NEK zagotavlja približno 38 % celotne proizvodnje električne energije v Sloveniji. Alternative za podaljšanje življenjske dobe so proizvodnja energije z drugimi tehnologijami in ukrepi za povečanje energetske učinkovitosti. Načrte za rabo obnovljivih virov energije in ukrepe za povečanje energetske učinkovitosti iz nacionalnega energetskega in podnebnega načrta 2020 (NEPN) Republike Slovenije je Evropska komisija ocenila kot neambiciozne do premalo ambiciozne. Tudi v najnovejši študiji Tehnične Univerze na Dunaju (RESCH et al. 2021) ugotavljajo, da bi v Sloveniji lahko že leta 2030 več kot 50 % potreb po električni energiji pokrili s fotovoltaike in vetrno energijo (na kopnem).

Slovenska stran je med posvetovanji poudarila, da so bile alternative proučene v NEPN in še eni študiji. Dobrodošlo bi bilo, če bi bile alternativne možnosti, ki so bile preučene glede na njihov vpliv na okolje, predstavljene tudi v okviru sedanjega postopka presoje vplivov na okolje, zlasti glede na kritično oceno Evropske komisije in nenehno izboljševanje pogojev za uporabo obnovljivih virov energije.

Po proučitvi opredelitev NEK ministrstvo odgovarja, da je alternativa projekta predstavljena v 3. poglavju poročila o presoji vplivov na okolje. V skladu z UNECE Priporočili dobre prakse o uporabi Konvencije za dejavnosti, povezane z jedrsko energijo, Espoo konvencija, alternativnih načinov proizvodnje energije, kot nacionalnih vprašanj pogodbenic, so obravnavani na strateški ravni, oziroma v Celovitem nacionalnem energetskega in podnebnem načrtu.

V skladu z omenjenim sta Republika Slovenija in Republika Hrvaška razvili svoja Celovita nacionalna energetska in podnebna načrta (NEPN) na podlagi obsežnih analiz in modeliranj narejenih s strani vodilnih inštitutov, univerz in podjetij s področja energetske učinkovitosti, obnovljivih virov energije, zmanjšanja emisij toplogrednih plinov, raziskav in inovacij. Analize, opravljene kot podlaga za nacionalna energetska in podnebna načrta, so pokazale, da povečanje rabe obnovljivih virov in nizkoogljičnih virov ter povečanje energetske učinkovitosti ne zadostujeta za doseganje zastavljenih ciljev ob upoštevanju predvidenih potreb po električni energiji in višjih zahtev za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

Zaključki študije Tehnične Univerze na Dunaju pri svoji napovedi možnosti bodočega energetskega izkoriščanja obnovljivih virov upoštevajo naravne danosti, kot je npr. sončno obsevanje in prisotnost vetra v Sloveniji in na Hrvaškem. Žal pa ne upoštevajo nobenih drugih, prav tako pomembnih dejavnikov kot je precej omejeno področje za umeščanje objektov za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov zaradi zavarovanih območij narave in Natura 2000 območij v Republiki Sloveniji, kar NEPN upošteva.

Skladno z Uredbo (EU) 2018/199997 so države članice dolžne spremljati izvajanje NEPN in vsaki dve leti o tem poročati Komisiji, NEPN pa je potrebno posodobiti vsakih pet let. Omenjena uredba določa način preverjanja skladnosti nacionalnih načrtov s cilji energetske politike EU in je mehanizem, s katerim se ta zagotavlja.

Na podlagi navedenega strateške alternative niso predmet postopka podaljšanja obratovanja NEK.

2. Izrabljeno gorivo in radioaktivni odpadki

Izrabljeni gorivni elementi iz podaljšane dobe obratovanja bodo najprej skladiščeni v bazenu za izrabljeno gorivo, nato pa bodo premeščeni v začasno skladišče (suho skladišče), ki se trenutno gradi na lokaciji Krško. Načrtovani začetek obratovanja suhega skladišča je bil večkrat prestavljen in je zdaj predviden za leto 2023. Če bo začetek obratovanja ponovno zamaknjen, bo povečana zmogljivost bazena za izrabljeno gorivo, vendar bi se zaradi varnostnih razlogov temu morali izogniti.

Slovenija in Hrvaška sta se leta 2015 dogovorili, da bosta zgradili skupno globoko skladišče za izrabljeno gorivo. Na podlagi dveh scenarijev iz poročila o vplivih na okolje je začetek obratovanja načrtovan za leto 2065 ali 2093. Do leta 2025 bodo v NEK opravili analizo o ponovni predelavi izrabljenega goriva. Tako slovenska (ARAO) kot hrvaška organizacija za ravnanje z odpadki (FOND- NEK) sta članici združenja ERDO, ki si prizadeva za večnacionalno skladišče. V dokumentih presoje vplivov na okolje o napredku teh dejavnosti ni podatkov.

Ministrstvo odgovarja, da gradnja suhega skladišča izrabljenega goriva (IG) poteka po terminskem planu in začetek obratovanja ne bo več zamaknjen. Dokončanje suhega skladišča IG je načrtovano konec leta 2022, predstavitev prvih 592 gorivnih elementov iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče pa v prvi polovici leta 2023. Terminski načrt v zvezi z odlaganjem IG za osnovni in občutljivostni scenarij je podan v Tabeli 96, Poročila o vplivih na okolje. Republika Slovenija in Republika Hrvaška redno poročata o napredkih pri ravnanju z izrabljenim gorivom na pregledovalnih sestankih po Skupni konvenciji o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki.

3. Dolgoročno obratovanje reaktorja

NEK obratuje že skoraj 40 let. To pomeni, da lahko negativni učinki staranja struktur, sistemov in sestavnih delov predstavljajo varnostno vprašanje, čeprav v poročilu o presoji vplivov na okolje (2022) piše, da naj bi s programom staranja opreme (AMP) preprečili morebitne negativne posledice.

Leta 2017/18 so bile pri prvem tematskem strokovnem pregledu (Topical Peer Review -TPR 1) v skladu z Direktivo 2014/87/EURATOM, ugotovljene nekatere pomanjkljivosti slovenskega programa staranja opreme, v primerjavi s predvideno stopnjo varnosti v Evropi. Zato obseg struktur, sistemov in sestavnih delov, ki so vključeni v program staranja opreme, ni skladen z veljavnim varnostnim standardom IAEA. Še vedno potekajo prizadevanja za prilagoditev AMP najsodobnejšemu stanju znanosti in tehnologije, kot je opredeljeno v ustreznem varnostnem standardu IAEA SSG 48 iz leta 2018. S tega vidika glede na trenutno stanje znanosti in tehnologije AMP še ne obstaja.

Tudi misija Pre-SALTO (Safety Aspects of Long-Term Operation), ki je bila izvedena oktobra 2021, je ugotovila pomanjkljivosti in med drugim priporočila, da elektrarna dokonča preverjanje AMP. V

V okviru naslednjega tretjega rednega varnostnega pregleda bo program staranja opreme posodobljen v skladu z zahtevami IAEA. Misija Pre-SALTO je prvi korak v postopku strokovnega pregleda SALTO, v okviru priprav na dolgoročno obratovanje (LTO). Pozdravljamo dejstvo, da se takšna mednarodna misija izvaja v elektrarni Krško. Vendar bo dejanska misija SALTO izvedena šele leta 2024/25, torej šele po zelenem podaljšanju obratovalne dobe. Po mnenju IAEA je najprimernejši čas za misijo SALTO v zadnjih desetih letih pred prvotno načrtovanim koncem obratovanja.

NEK je opravila t.i. self-assessment pred izvedbo misije pre-SALTO, kjer je preverila skladnost z IAEA priporočili SSG 48. NEK je v osnovi elektrarna ameriškega tipa in ustreza zahtevam za podaljšanje obratovalne dobe (LTE) 10 CFR 54 ter slovenski zakonodaji.

Misija pre-SALTO je pregledala ključne aspekte dolgoročnega obratovanja (LTO), v enakem obsegu kot SALTO misija, in identificirala področja izboljšav obstoječih procesov. NEK izvaja 10 letni občasni varnostni pregled, kjer spremlja ameriško kot evropsko regulativo in priporočila. PSR3 misija, ki bo izvedena pred koncem 2023 bo tako identificirala dodatno vsa področja izboljšav, ki bodo prenesena v akcijski načrt.

Revidirana različica referenčnih ravni združenja WENRA iz leta 2020, poziva tudi k naprednemu upravljanju tehnološkega staranja struktur, sistemov in sestavnih delov. Postopek, opisan v ODGOVORI (2022), je ustrezen za omejevanje negativnih učinkov tehnološkega staranja. Predpogoj za to pa je, da

so zajete vse bistvene komponente. Glede na oceno prvega strokovnega pregleda (TPR 1) in misije PRE-SALTO to še ni bilo v celoti izpolnjeno.

Ministrstvo na podlagi gradiva in izjasnitev NEK odgovarja, da ima NEK skladno z US NRC 10 CFR 54 zajete vse komponente, ki so relevantne za staranje. To je bilo potrjeno z neodvisnim strokovnim pregledom in odobreno z odločbo URSJV, ki je omogočila umik časovnih restrikcij iz licenčnih dokumentov. Vse komponente relevantne za staranje so ustrezno nadzorovane s programi staranja in vodene preko baze »Master Equipment Component List«.

Programi definirajo skladno z US NRC Generic Aging Lessons Learned (GALL) Report — NUREG-1801, rev.2 in IAEA SRS 82 Ageing Management for Nuclear Power Plants: International Generic Ageing Lessons Learned (IGALL), vse attribute za skrb teh komponent, kot so: lastništvo, preventivno vzdrževanje, merila sprejemljivosti, učinki staranja... itd.

4. Pozdraviti je treba, da si nadzorni organ prizadeva vključiti referenčno raven združenja WENRA 2020 v pravilnik do konca leta 2022. V zvezi s tem bi bilo treba pregled NE Krško na podlagi teh zahtev opraviti že v okviru trenutno izvajane tretjega rednega varnostnega pregleda. Ni znano, ali bo treba pred odobritvijo podaljšanja obratovalne dobe izvesti morebitne korektivne ukrepe.

Ministrstvo ugotavlja, da je bilo v odgovorih NEK na Strokovno poročilo (Umweltverträglichkeitsprüfung KKW Krško/Slovenien Laufzeitverlängerung Fachstellungnahme, REP-0810, Wien 2022) že pojasnjeno, da se skladnost NEK z referenčnimi varnostnimi ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020 preverja v 3. občasnem varnostnem pregledu, ki se trenutno izvaja. Po predhodnih rezultatih neodvisnega pregleda je NEK v skladu z referenčnimi varnostni ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020.

Prvotno projektiranje NEK temelji na ameriških predpisih iz šestdesetih let prejšnjega stoletja. Z današnjega vidika imajo takratni varnostni sistemi številne bistvene pomanjkljivosti: število podvojenih varnostnih sistemov. je prenizko Različne varnostne funkcije delno niso funkcionalno neodvisne ali prostorsko ločene, zato lahko negativno vplivajo druga na drugo. Poleg tega je stavba reaktorja izpostavljena zunanjim vplivom. V poročilu PVO (2022) so predstavljene obsežne posodobitve, ki so bile izvedene. Vendar pa zaradi tehničnih ali finančnih razlogov ni bilo mogoče odpraviti vseh projektnih pomanjkljivosti.

Ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitve NEK odgovarja, da so bile že izvedene obsežne varnostne posodobitve, ki so bile predvidene v obsežnem programu nadgradnje varnosti in so bile projektirane in izvedene na osnovi temeljitega pregleda osnovnega designa NEK, kakor tudi upoštevanja naj sodobnejših standardov, ki se uporabljajo pri gradnji današnjih jedrskih elektrarn. Varnostna nadgradnja je izvedena z redundantnimi in diverzificiranimi sistemi, ki zagotavljajo, da so v vseh pogojih nastalih kot posledica notranjih ali zunanjih dogodkov zagotovljene vse varnostne funkcije na način, da je verjetnost za poškodbo sredice na najmanjši možni meri, prav tako pa so predvideni ukrepi, ki praktično preprečijo negativni vplivi na okolje v kolikor do takega malo verjetnega dogodka pride. Pri načrtovanju tako niso imeli tehničnih ali finančnih razlogov, da ne bi izvedli vseh ukrepov, ki zagotavljajo jedrsko varnost v vsakem trenutku in hkrati odpravljajo vse pomanjkljivosti osnovnega projekta elektrarne ter uvajajo rešitve, ki elektrarno po varnostnih kriterijih uvrščajo v sam vrh sodobnih jedrskih elektrarn.

5. Požarna zaščita v NE Krško ima v primerjavi z novimi nuklearnimi elektrarnami varnostne pomanjkljivosti. Drugi strokovni pregled (TPR 2), v skladu z 8.e členom Direktive 2014/87/EURATOM, obravnava temo požarne zaščite, ki je tudi pomembna za varnost jedrskih objektov. Zaželeno bi bilo, da bi na bilateralnem srečanju razpravljali o rezultatih TPR 2 za NE Krško.

Ministrstvo odgovarja, da se požarna zaščita v NEK, tako pasivna kot aktivna, izvaja v skladu s slovensko zakonodajo, mednarodnimi standardi in smernicami (IAEA, US NRC, NFPA in WENRA). Požarna varnost NEK je tudi predmet inšpekcijskih pregledov s strani Uprave RS za jedrsko varnost in

Inšpektorata RS za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami.

Rezultati TPR 2 in naslednjih TPR 2 za NEK se lahko predstavijo na rednih letnih sestankih na katerih se izmenjujejo informacije na področju jedrske in sevalne varnosti med Republiko Slovenijo in Republiko Avstrijo. Ministrstvo meni, da je treba nadaljevati sodelovanje in izmenjavo informacij, ne glede na to, da bo čezmejni postopek zaključen. Pravna možnost je implementacija 9. člena Espoo konvencije, zato je ministrstvo v tej odločbi upoštevalo pripombo in določilo nadaljnjo izmenjavo informacij v okviru obstoječe bilateralne komisije. Po Espoo konvenciji lahko pogodbenice za sodelovanje vzpostavijo novo telo za bilateralno sodelovanje ali uporabijo obstoječega. Ker so vsebine varstva okolje in varnosti prebivalcev povezani, je na tehničnih konzultacijah doseženo tudi strinjanje, da je obstoječa bilateralna komisija optimalna za sodelovanje, v kolikor se ustrezno vključijo pristojna ministrstva za področje okoljskih presoj (Espoo focal points). To je bilo v času trajanja postopka že preizkušeno in izvedeno prvo bilaterno srečanje v razširjeni sestavi, kar daje podlago tudi za izrek ministrstva v toči 19.

Ministrstvo zato v zvezi s to pripombo še pojasnjuje, da se je upoštevala ter da je v izrek tega okoljevarstvenega soglasja (v točko II./1.19) dodalo ukrep, ki določa, da je treba s PSHA in morebitnimi dodatnimi izboljšavami za izboljšanje jedrske varnosti seznaniti sodelujoče države iz čezmejnega postopka v okviru spremljanja stanja po 9. členu Espoo konvencije, za kar se uporabijo obstoječe bilateralne komisije za jedrsko varnost, ki vključujejo pristojna ministrstva za okoljske presoje.

6. V zvezi z izboljšanjem varnosti se v odgovorih (2022) sklicujejo predvsem na stresni test na ravni EU. Glavni del ukrepov nacionalnega akcijskega načrta za odpravo pomanjkljivosti, ugotovljenih v stresnem testu na ravni EU po nesreči v Fukušimi (2011), je program, ki je bil že predhodno načrtovan za nadgradnjo varnosti (SUP) v NEK. Načrtovani ukrepi so bili s precejšnjo zamudo dokončani konec leta 2021. Čeprav so bile dosežene precejšnje izboljšave, ni jasno, ali dosežena stopnja varnosti (zlasti glede potresov) zadostuje.

Po proučitvi izjasnitev NEK in mnenja UJV, ministrstvo odgovarja, da je program nadgradnje varnosti NEK je implementiran v skladu s zahtevami WENRA SRL (2014 in 2020) in IAEA – SSR 2/1, rev.1. Z njegovo implementacijo je dosežena raven varnosti, ki se lahko skoraj primerja z novimi elektrarnami. Osnovna primerjava med elektrarnami se odraža v primerjavi pogostosti poškodbe sredice za vse dogodke. NEK pogostost poškodbe sredice je nekaj manj kot $1,4e-5$ / leto in skoraj dosega kriterij za nove elektrarne $1e-5$ /leto, kot izhaja iz NEA/CSNI/R(2009)16. V tej vrednosti so upoštevani vsi dogodki (če dodatno izpostavimo: notranji dogodki, seizmični dogodki, notranje in zunanje poplave, notranji požari, visoko energijski lomi cevi, padec letala, relevantne kombinacije dogodkov, močni vetrovi in druge nevarnosti). Poškodba sredice v NEK je skladna z definicijo US NRC 10 CFR 50.46, sekcija 1b.

7. Zlasti ni mogoče izključiti, da se lahko zgodi močnejši potres, kot se je doslej predvidevalo. Po hudem potresu je nujno posredovanje operativne skupine z mobilno opremo velik izziv. Vprašljivo je, ali je reaktor mogoče hladiti, saj je bila prvotna zasnova elektrarne zasnovana glede na pospešek tal (PGA) 0,3 g. Iz odgovorov (2022) je tudi razvidno, da je bila samo ena redundanca ustrezno seizmično zasnovana. Z varnostnega vidika to ne zadostuje. Predvsem pa je treba opozoriti, da trenutna ocena potresne ogroženosti še ni zaključena (glej poglavje 5). Zato trenutno ni znano, ali je zaščita pred ekstremnimi potresi zadostna.

Ministrstvo odgovarja, da je v zvezi s projektno potresno obtežbo podan tudi odgovor na vprašanje v poglavju Nesreče zaradi zunanjih dogodkov v nadaljevanju tega dokumenta. Kot je bilo prikazano, dokazano v EU Stress testih ta dodatni konzervativem zagotavlja, da so zgradbe in oprema projektirane za skoraj dvakratno projektno vrednost - torej ca. 0,6 g na prostem površju. Pomembni zaključki, ki izhajajo iz EU stress testov, so:

- da je zagotovljena varna zaustavitev in ohranjanje elektrarne v varnem stanju tudi ob potresih ki dosežajo $2 \times SSE$ (0.6g),
- da se pojavi večja verjetnost poškodbe sredice šele pri potresih nad 0,8g.

Dodatno je NEK pripravil in izvedel Program nadgradnje varnosti (PNV) pri katerem je bilo v nove

objekte in opremo vgrajeno še dodatne varnostne rezerve na nivoju 30% - 0.78g. Dodatni alternativni sistemi izvedeni v okviru nadgradnje varnosti zagotavljajo hlajenje jedrske sredice v vseh stanjih, ki nastopijo kot posledica zunanjih ali notranjih dogodkov so izvedeni z redundantnimi in diverzificiranimi sistemi, tako z vidika fizične konfiguracije sistemov, kot tudi z vidika možnih virov električnega napajanja kakor tudi virov hladilnega medija. Poleg ohlajevanja sredice preko alternativnega hlajenja uparjalnikov je dodatno vgrajen tudi sistem za hlajenje in nadomeščanje izgube primarnega hladila (alternativni sistem za varnostno vbrizgavanje). Poleg teh dveh sistemov je vgrajen tudi alternativni sistem za hlajenje in recirkulacijo primarnega sistema. Prav tako je poleg navedenega v okviru "defence in depth" koncepta na voljo tudi redundantna in diverzificirana mobilna oprema shranjena v seizmično grajeni namenski zgradbi.

Preliminarni rezultati nove posodobljene PSHA ne kažejo bistvenih sprememb glede na PSHA iz leta 2004. Ko bo PSHA zaključena in verificirana bomo problematiko potresne varnosti adresirali tudi akcijskem planu tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR 3), kjer bomo posodobili tudi verjetnostne varnostne analize kot rezultat te nove PSHA analize – vse v skladu s slovensko jedrsko zakonodajo.

8. IAEA, WENRA in tudi Direktiva 2014/87/Euratom določajo različne varnostne standarde za obstoječe in za nove elektrarne. WENRA priporoča tudi, da se v okviru postopka podaljšanja obratovalne dobe pregleda vsaka elektrarna in ugotovi, v kolikšni meri izpolnjuje varnostne cilje za nove reaktorje. Takšna ocena bi jasno pokazala, katere varnostne rezerve (delte) obstajajo do trenutno zahtevanega varnostnega standarda in katere varnostne izboljšave bi bile "razumno izvedljive" („reasonably practicable“), katere pa so tehnično nemogoče. V ODGOVORIH (2022) ni jasno razvidno, ali je bilo izvedeno tako sistematično preverjanje.

Na podlagi izjasnitev NEK ministrstvo odgovarja, da se WENRA zahteve in dokumenti ločeno izdajajo za obratujoče in za nove elektrarne. NEK je sistematično pregledala zahteve v obeh dokumentih. NEK je obratujoča jedrska elektrarna, zato NEK primarno upošteva zahteve za obratujoče elektrarne (WENRA SRL for Existing Reactors).

V okviru možnosti so bile implementirane tudi WENRA zahteve za nove elektrarne (WENRA RHWG report "Safety of new NPP designs", March 2013). NEK je izvedel vse "razumno izvedljive" projektne rešitve, ki so v skladu z zahtevami WENRA za nove elektrarne:

1. Obvodni vod izpusta iz tlačnika z motornimi ventili (Pressurizer PORV Bypass MOVs), ki so usposobljeni za izpust vode.
2. Neodvisen alternativni vir izmenične napetosti (diesel generator 3), zaščiten pred zunanjimi nevarnostmi in zasnovan za DEC.
3. Sistem zaustavitve reaktorja (reactor trip system) je diverzificiran.
4. Neodvisna pomožna kontrolna soba, ki zagotavlja spremljanje parametrov in upravljanje alternativnih varnostnih sistemov DEC.
5. Pasivna tesnila, odporna na visoke temperature na reaktorskih črpalkah (RCP).
6. Alternativni sistemi (ASI, ARHR, AAF) za obvladovanje izgube napajane vode (Loss of Feedwater) in izgube ponorja toplote (UHS).
7. Košare z trisodium fosfatom, ki zmanjšujejo radioaktivni vir (source term) v zadrževalnem hramu.
8. Pasivne avtokatalitične peči za sežig vodika (PARs).
9. Pasivni filtrirani in razbremenilni sistem zadrževalnega hrama (PCFVS).
10. Alternativni sistem za odvod toplote (ARHR) in pasivni filtrirani in razbremenilni sistem zadrževalnega hrama (PCFVS), zasnovana za pogoje DEC, ki omogočata ohlajevanje v recirkulacijskem načinu obratovanja in preprečujeta pozno okvaro zadrževalnega sistema zaradi previsokega tlaka.

Z implementacijo Programa Nadgradnje Varnosti (PNV) se je CDF znižal za okoli 70 %.

9. Analiza nesreč (DTA in BDBA)

V Poročilu o vplivih na okolje (2022) je navedeno, da so posodobitve izboljšale robustnost NE Krško in

zmanjšali tveganje za nesreče. Čeprav je izračunana pogostost poškodb sredice (CDF) znatno zmanjšana, je CDF (manj kot 10^{-4} na leto) v primerjavi z drugimi obrati visoka. Pogostost velikih izpustov (LRF) se po opravljenih posodobitvah ni skoraj nič zmanjšala. Ta je relativno visoka, saj je verjetnost $5 \cdot 10^{-6}$ na leto. Za nove nuklearne elektrarne so te vrednosti nižje za faktor 10 do 100. Tudi orientacijske vrednosti za nove nuklearne elektrarne so po podatkih IAEA (2016b) bistveno nižje.

Na podlagi proučitve izjasnitev NEK in celotne dokumentacije predmetne zadeve ministrstvo odgovarja, da IAEA-TECDOC-1791 Considerations on the Application of the IAEA Safety Requirements for the Design of Nuclear Power Plants navaja, da je splošno uveljavljena sprejemljiva vrednost CDF za nove elektrarne $< 10E-05$ / leto. Ta izjava temelji na dokumentu INSAG-12, ki v točki 27 navaja: »The target for existing nuclear power plants consistent with the technical safety objective is a frequency of occurrence of severe core damage that is below about 10^{-4} events per plant operating year. Severe accident management and mitigation measures could reduce by a factor of at least ten the probability of large off-site releases requiring short term off-site response. Application of all safety principles and the objectives of para. 25 to future plants could lead to the achievement of an improved goal of not more than 10^{-5} severe core damage events per plant operating year.«

Vrednosti, ki jih avtor pripombe navaja, so priporočila (IAEA, NRC) in zakonske omejitve (JV5). NEK CDF po zadnji posodobitvi PSA modela (po upoštevanju PNV) znaša $1.35E-05$ /leto in LERF znaša $1.41E-06$ / leto, kar je primerljivo s priporočili za nove elektrarne.

Ministrstvo še pojasnjuje, da NEK izpolnjuje zakonske zahteve ter da so vrednosti CDF in LERF znatno nižje od zakonskih zahtev in primerljive s priporočili za nove elektrarne.

10. Zmanjšanje CDF za NE Krško je rezultat dolgo zapoznelih posodobitev potrebnih za trenutno dovoljeno obratovanje. Vendar pa ne zadostujejo za podaljšanje obratovanja. Prav tako je treba opozoriti, da analiza nevarnosti (notranjih in zunanjih) še ni zaključena. Zato bi lahko bile vrednosti CDF za NE Krško še višje. Pri zadnji posodobitvi referenčnih vrednosti združenja WENRA leta 2020 so bile nevarnosti, ki jih je treba obravnavati v varnostnih analizah, dopolnjene na podlagi novejših izkušenj in znanja. Prilagoditev dokazil o varnosti bo izvedena (najprej) v okviru tretjega rednega varnostnega pregleda, ki trenutno poteka. Še vedno je nekaj vprašanj glede prepoznavanja in ocenjevanja zunanjih dogodkov (glej poglavje 5). Kolikor niso ustrezno upoštevani vsi možni sprožilni dogodki in njihove kombinacije, niso dovolj utemeljene določene vrednosti za CDF.

Ministrstvo odgovarja, da so v NEK PSA obravnavani vsi možni začetni dogodki glede na projektne osnove objekta in naravne lastnosti lokacije. NEK obdobjno preverja in posodablja nabor začetnih dogodkov. Prav tako, se nabor odraža tudi v posodobitvi PSA modela (prav tako kot spremembe in posodobitve na elektrarni). Navadno, zato se tudi izvajajo, imajo posodobitve na elektrarni pozitivni varnostni učinek, ki se odraža na znižanju CDF. Spremembe v okolici pa imajo lahko pozitivne ali negativne varnostne učinke. Zato redno izvajamo posodobitve zunanjih začetnih dogodkov, oziroma vsaj enkrat na 10 let v sklopu PSR pregledov. Vpliv na posodobitve ima tudi razpoložljivost in ustreznost metodologije ter spremembe standardov in priporočil.

11. V skladu s PSA 2 za NE Krško lahko nekateri scenariji nesreče s taljenjem sredice povzročijo okvaro ali okvaro zadrževalnega hrama. Ti scenariji so povezani z velikimi izpusti. Ugotovljene verjetnosti in z njimi povezane doze obremenitve v Poročilu PVO (2022) niso navedeni.

V odgovorih (2022) so navedene ugotovljene verjetnosti, ne pa tudi ustrezne doze obremenitve.

Splošno je iz odgovorov (2022) mogoče sklepati, da so možne hude nesreče z večjimi dozami obremenitve kot so bile obravnavane v poročilu PVO. Te bi bilo treba upoštevati v presoji vplivov na okolje ne glede na njihovo majhno verjetnost. Namesto da bi za izračun potencialnih čezmejnih vplivov, ki izhajajo iz verjetnostnih varnostnih analiz 2. stopnje (PSA-2) za NE Krško, izbrali zaporedje dogodkov ob nesreči, je bil izbran scenarij nesreče, ki še zdaleč ne zajema vseh možnih izpustov iz NE Krško.

V skladu s Poročilom PVO (2022) je najhujša nesreča tista, ko pride do taljenja sredice ob predpostavki, da se ohrani celovitost zadrževalnega hrama. Vendar ohranitev zadrževalnega hrama med nesrečo ni samoumevna za vsa sosledja nesreč. Čeprav se zdi izračunana verjetnost nesreče z velikimi izpusti

radioaktivnih snovi v primeru odpovedi zadrževalnega hrama zelo majhna, je treba v postopku čezmejne presoje vplivov na okolje za določitev radioloških posledic uporabiti ustrezne doze obremenitve pri hudih nesrečah.

Ministrstvo odgovarja, da je na navedeno vprašanje bilo že podano pojasnilo v odgovoru NEK na Strokovno poročilo (Umweltverträglichkeitsprüfung KKW Krško/Slowenien Laufzeitverlängerung Fachstellungnahme, REP-0810, Wien 2022). Nadalje odgovarja, da so bile analizirane radiološke posledice najhujše možne nesreče s frekvenco enkrat na $1 \text{ E}6$ let. Kot je razvidno iz pogostosti pojavljanja dogodkov, ki lahko ogrozijo celovitost zadrževalnega hrama ali ga ob izpustu radioaktivnosti zaobidejo, gre za bistveno manj verjetne dogodke. Izbrani dogodek resne nesreče je že bil konzervativno analiziran. V tem scenariju je bilo 80 % volumna zadrževalnega hrama izpuščenega v treh urah skozi filtriran izhod (filtriranje ne vpliva na žlahtne pline). Pred in po njem je bilo predvideno največje projektno nefiltrirano puščanje zadrževalnega hrama neposredno v okolje. Med analizo NEK PSA-2 so bili analizirani zelo malo verjetni scenariji z izgubo celovitosti zadrževalnega hrama in/ali obkrožila zadrževalnega hrama. Ni verjetnega scenarija, ki bi vodil do katastrofalne poškodbe na zadrževalnem hramu ali velikega neposrednega izpusta v okolje. V vseh primerih poškodb ali obkrožila zadrževalnega hrama gre za izpuste skozi odprtine ali razpoke z manjšim prerezom od prereza izpusta PCFV v daljšem časovnem obdobju, ki so podvrženi fizikalnim mehanizmom redukcije in depozicije radioaktivnega materiala (v izvedeni analizi so zanemarjeni vsi redukcijski mehanizmi, razen tistih v PCFV). Takšen izpust je na nižjih elevaciji in toplotni potencial je nižji kot v predpostavljene zaporedju. Radiološke posledice takšnega izpusta na velike razdalje, primerne za vpliv na ozemlje Avstrije, niso nujno večje od analiziranega scenarija. Za takšne izpuste je mogoče izvesti radiološke vplive na manjših razdaljah, kot je predvideno v analizi PSA-3, vendar teh rezultatov ni smiselno uporabiti neposredno za oceno tveganja za prebivalstvo brez povezovanja verjetnosti pojava takšnega zaporedja. To je razlog, zakaj tovrstna radiološka analiza ni vključena v PVO.

12. NEK ni načrtovana za primer strmoglavjenja letala. NEK ima dvojni zadrževalni hram. Sestavljen je iz zunanje armiranobetonske zaščitne zgradbe (debeline 0,76 m) in notranjega jeklenega plašča (0,038 m). Iz poskusov v ZDA, ki so navedeni v odgovorih (2022), je znano, da lahko motorji letala prodrejo skozi armirani beton debeline manj kot 1 m. Vprašljivo je, ali bi manj kot 4 cm debeli jekleni plašč lahko preprečil preboj motorja letala. Poleg tega je danes znano, da lahko zaradi tresljajev/vibracij, ki jih povzročijo trk, nastane precejšnja škoda na primarnem sistemu. Zato je mogoče domnevati, da bi lahko prišlo do resne nesreče v primeru namernega strmoglavjenja komercialnega letala.

Na podlagi proučitve tehničnega pojasnila NEK ministrstvo odgovarja, da je zadrževalni hram projektiran z načelom obrambe v globino. Zunanji armirani betonski plašč ščiti pred direktnim udarom projektilov. V kolikor bi prišlo do loma armirano betonske strukture zaradi močne točkovne obremenitve bi se lahko na notranji strani betonskega plašča pojavil lom, udrtina in pršenje betona. To pršenje bi se razširilo v medprostoru med betonskim plaščem in notranjo jekleno tlačno posodo – plaščem. Morebitne betonske odkruške ali dele projektila bi zadržal ta jeklen plašč. Tako betonski kot jeklen plašč sta seizmično projektirana, in zdržita visoke vibracijske obremenitve tako zaradi seizmičnega izvora kakor tudi zaradi drugih izvorov (npr. udar letala), kakor tudi vsi pomembni in varnostni sistemi v elektrarni.

NEK je grajena na način, da so redundantni varnostni sistemi med seboj fizično ločeni. V sklopu PNV so dodatno instalirani varnostni sistemi skupaj z rezervoarji hladila znotraj dveh bunkerskih zgradb, ki so fizično ločene in primerno oddaljene od varnostnih sistemov glavnega otoka elektrarne. Ti sistemi so projektirani, da zagotavljajo varno zaustavitev elektrarne tudi v skrajnem primeru poškodbe primarnega sistema.

13. "Varnostne cilje za nove jedrske reaktorje" združenja WENRA, je treba uporabiti kot referenco za opredelitev smiselno izvedljivih varnostnih izboljšav v NEK. V skladu z varnostnim ciljem O3 združenja WENRA bi bilo treba nesreče s taljenjem sredice, ki bi povzročile zgodnje ali velike izpuste, dejansko izključiti. Koncept "dejanske izključitve" zgodnjih ali velikih izpustov iz NEK ni omenjen ne v Poročilu PVO (2022) in ne v odgovorih (2022).

Na podlagi proučitve izjasnitve NEK ter mnenja UJV ministrstvo odgovarja, da so varnostni sistemi, instalirani v okviru Programa nadgradnje varnosti NEK in v drugih predhodno izvedenih nadgradnjah, dvignili robustnost elektrarne v več vidikih na raven zasnove elektrarne generacije 3, ki je v skladu z varnostnim ciljem O3 iz WENRA Safety Objectives for New Nuclear Power Plants. Nekateri varnostni sistemi/funkcije v skladu s ciljem O3 so:

- pasivni filtrirani in razbremenilni sistem zadrževalnega hrama (ang. Passive Containment Filtered Vent System - PCFVS) in pasivne avtokatalitične peči za sežig vodika (ang. Passive Autocatalytic Recombiner - PARs) Krško so enakovredni tistim iz 3. generacije jedrskih elektrarn;
- NEK nima posebne naprave za lovljenje koriuma (ang. core catcher), ampak je izvedena povezava med zbiralnikom zadrževalnega hrama in reaktorsko votlino (»Wet Cavity« design), ki omogoča poplavljanje zadrževalnega hrama in s tem preprečitev MCCI;
- košare s trisodium fosfatom, ki zmanjšujejo radioaktivni vir (source term) v zadrževalnem hramu;
 - alternativni sistemi (ASI, ARHR, AAF) za obvladovanje izgube napajane vode (Loss of Feedwater) in izgube ponorja toplote (UHS).

14. Nesreče zaradi zunanjih dogodkov

V NE Krško je bil opravljen pregled nevarnosti, značilnih za lokacijo. Opisi zunanjih vplivov v dokumentih presoje vplivov na okolje so omejeni na potresno gibanje tal, poplave in določene ekstremne vremenske razmere. Druge seizmotektonske nevarnosti (površinski premik, utekočinjenje tal, učinki gibanja tal v bližini preloma) in kombinacije nevarnosti niso obravnavane ali so obravnavane nezadostno. Na posvetovanjih pa je bilo pojasnjeno, da so bile opravljene analize kombinacij nevarnosti.

Ministrstvo pojasnjuje, da so bili potresi kombinirani s poplavami. Ob zelo močnem potresu (0.3 g ali večjem) lahko pričakujemo poškodbe protipoplavnih nasipov ob reki Savi, kar bi ob hkratnem pojavu visokih voda s povratno dobo nad 10.000 let lahko povzročilo poplavo v tehnološkem območju elektrarne. Za zaščito proti tovrstnim poplavam, ki bi nastale zaradi kombinacije močnega potresa in visokih vod, so bile na vhodih v nuklearni otok in ostale objekte v tehnološkem delu elektrarne v letu 2016 nameščene mobilne protipoplavne zapornice (zagatnice s projektno seizmično trdnostjo 0.6 g), ki elektrarno ščitijo pred poplavami do višine 2 m nad koto terena. Tako visoke vode, predstavljajo za nekaj magnitud večje poplave od poplave s povratno periodo 10.000 let. Potrebno je poudariti, da nasipi na levi strani struge reke Save predstavljajo ustrezno osnovno protipoplavno zaščito za projektne nezgode, medtem, ko so bile mobilne zagatnice nameščene zgolj za primer kombinacije zelo močnega potresa in zelo visoke pretoke reke Save. Povratna doba, da pride do hkratnega pojava potresa in visokih vod, vse s povratno dobo 10.000 let, je reda velikost 100 milijonov let oziroma pogostost $1E-08$ / leto.

Analize nevarnosti utekočinjenja tal so bile izvedene trikrat in sicer: prvič v okviru projektiranja elektrarne v sedemdesetih letih, drugič v okviru potresne verjetnostne varnostne analize SPSA (kot poseben del verjetnostne analize potresne nevarnosti lokacije NEK – PSHA analize). Analiza odpornosti zemljine na pojav likvefakcije na lokaciji NEK je zaključila, da lahko z veliko stopnjo zanesljivosti trdimo, da do likvefakcije ne bo prišlo pri potresih s PGA 0,8 g in da je pričakovati lokalne pojave likvefakcije ob zaježitvi Reke Save pri vrednosti maksimalnega pospeška tal nad 1,0 g. Tretjič je bila analiza likvefakcije izvedena ob izgradnji HE Brežice (2014-2016). Tudi ta je potrdila, da je lokalne pojave likvefakcije pričakovati šele pri potresih s PGA nad 1.0 g. Ker likvefakcije v velikem obsegu ni pričakovati, verjetnost za nastanek lokaliziranih pojavov likvefakcije pa je zanemarljivo majhna, Presoja Vplivov na Okolje posebej likvefakcije ne obravnava.

Da bi preverili vprašanje zmožnih prelomov, ki bi lahko povzročili površinske permanentne pomike tal, je bila leta 2013 narejena verjetnostna analiza potresne nevarnosti za pomike tal skladno s smernicami Mednarodne agencije za atomsko energijo (SSG-9, IAEA 2010). Upoštevanih je bilo 11 prelomov, vključno z omenjenim prelomom Libna. Rezultati so pokazali, da nevarnosti za večje pomike tal ni, medtem ko je nevarnost za zelo majhne permanentne pomike tal zanemarljivo majhna. Rezultati verjetnostne analize potresne nevarnosti za pomike tal so bili uporabljeni za oceno ogroženosti NEK. NEK je s potresno analizo, ki je bila neodvisno pregledana s strani Fakultete za gradbeništvo in

geodezijo in Fakultete za strojništvo, pokazal, da konstrukcije in sistemi NEK prenesejo bistveno večje pomike tal, kot sledijo iz verjetnostne analize za nevarnost pomikov za povratno dobo 10 milijonov let (NEK, 2013). Poročilo je javno dostopno in objavljeno na spletnih straneh Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost (http://ursjv.arhiv spletisc.gov.si/si/info/posamezne_zadeve/o_potresni_varnosti_nek/index.html).

V zvezi z vprašanjem o učinkih gibanja tal v bližini prelomov je potrebno poudariti, da verjetnostna analiza potresne nevarnosti (PSHA) za lokacijo NEK vključuje vplive linijskih potresnih izvorov v bližnji in širši okolici NEK. S tem so sistematično upoštevani vplivi oddaljenosti linijskih prelomov na potresno gibanje na lokaciji NEK. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi izvori potresov, ki lahko nastanejo na določenem območju.

Potres: NEK je potresno odporna v skladu s slovenskim Pravilnikom RG 1.60 o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti . Največji pospešek tal (Peak Ground Acceleration, PGA) prvotno predvidenega projektnega potresa (Safe Shutdown Earthquake, SSE) z verjetnostjo pojava 10-4/leto (povratna doba 10.000 let) je bil določen na 0,3 g (odprto polje). V letih 2004 in 2014 se je potresna nevarnost na koncu povečala na PGA = 0,56 g. Dokumenti PVO ne zagotavljajo dokazov o odpornosti obstoječih objektov in sistemov pri podvojitvi pospeška tal s 0,30 g na 0,56 g. Samo novi objekti in sistemi, izvedeni v okviru programa za izboljšanje varnostne opreme, so projektirani na PGA = 0,6 g ali PGA = 0,78 g.

15. Novi geološki, tektonski in seizmološki podatki iz bližnje okolice NEK so zadosten razlog, da ocenjujemo, da verjetnostna ocena potresne nevarnosti (Probabilistic Seismic Hazard Assessment, PSHA), izvedena leta 2004 in 2014, ni več aktualna. To dokazujejo novi podatki o aktivnih prelomih in karta potresne nevarnosti Slovenije 2021, ki za območje Krškega kaže za približno 25 % večjo nevarnost kot državna karta potresne nevarnosti iz leta 2001. Karte nevarnosti niso uporabne za NEK . Vendar pa veliko povečanje ogroženosti kaže, da novi podatki, ocene in metode pomembno vplivajo na rezultate nove PSHA. Vendar ti novi podatki, ocene in metode niso bili uporabljeni pri oceni jedrske varnosti NEK. Zato dokumenti o presoji vplivov na okolje v zvezi s potresi ne dokazujejo, da zaradi podaljšanja obratovanja elektrarne ne bi bilo dodatnih nevarnosti in tveganj. Med posveti je slovenska stran seznanila, da se trenutno pripravlja nova verjetnostna analiza potresne nevarnosti (PSHA 2022), ki bo dokončana leta 2022 in revidirana leta 2023. Po mnenju skupine izvedencev bi morali za PSHA uporabiti posodobljeno podatkovno zbirko s paleoeozizmološkimi ocenami prelomov v bližini NE Krško in nov neergodični model gibanja tal za to območje.

Zato je priporočeno, da se odločitev o podaljšanju obratovalne dobe sprejme na podlagi ocene PSHA 2022. Pri tem ni pomembno, da bo PSHA 2022 izvedena za morebitno novo elektrarno, ki bo zgrajena na lokaciji Krško. Ker so lokacijski pogoji za potencialno novo in obstoječo elektrarno enaki, je treba rezultate PSHA 2022 v skladu z WENRA (2021, RL E11.1) uporabiti tudi za obstoječo elektrarno.

V osnutku za odobritev (2022) so zunanje nevarnosti načeloma obravnavane kot vzroki izpustov s precejšnjim vplivom na okolje. Zato se priporoča, da se izvajanje dodatnih zaščitnih ukrepov pred učinki potresov, katerih nujnost bi lahko izhajala iz nove PSHA 2022, vključi kot pogoj v okoljsko izjavo v podobni obliki, kot je predvidena za ekstremne vremenske razmere (Osnutek okoljevarstvenega soglasja 2022, pogoj II/1/16). Sedanji pristop v postopkih okoljske zakonodaje, ki upošteva meteorološke nevarnosti, ki le neznatno prispevajo k skupnemu tveganju elektrarne, medtem ko se prevladujoči dejavniki tveganja potresov101 ne upoštevajo, se zdi neuravnotežen in ni razumljiv.

Na posvetih je slovenska stran ponudila možnost, da bi bili povzetki rezultatov PSHA 2022 na voljo avstrijski strani v okviru bilateralnih srečanj.

Na podlagi izjasnitev NEK ministrstvo ugotavlja, da trenutno v skladu z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov poteka projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na širši lokaciji NEK. Nova analiza potresne nevarnosti bo posodobljena predvidoma konec leta 2022 in neodvisno pregledana leta 2023. Na podlagi preliminarnih rezultatov ni pričakovati njihovih bistvenih sprememb glede na trenutno veljavno študijo potresne nevarnosti iz leta 2004.

Glede potresne odpornosti NEK se je potrebno zavedati, da je potresni vpliv, ki je bil upoštevan pri projektiranju NEK, primerljiv s potresnim vplivom, ki je določen z upoštevanjem projektnega spektra, normiranim na maksimalni pospeška tal na površju 0,6 g, kar približno ustreza vrednosti PGA s povratno dobo 10.000 let (PSHA, 2004). Na osnovi poročila o stresnem testu je bilo ocenjeno, da poškodbe srediце niso verjetne pri potresih z maksimalnim pospeškom tal na površju do 0,8 g.

Pri zgornji oceni pa še ni upoštevan ugoden vpliv nove varnostne opreme, ki je bila v sklopu Programa nadgradnje varnosti NEK vgrajena v zadnjih 10 letih. Novi dizelski elektro-generator DG3 je bil kvalificiran za 50% povečane obremenitve glede na originalna potresna merila. Projektna potresna obtežba v smislu PGA na površju za nove varnostne sisteme na glavnem otoku NEK (vključno z zgoraj omenjenimi sistemi) je znašala 0.6 g. Pri projektiranju novih sistemov se je omejil ugoden učinek sipanja energije zaradi interakcije gibanja med tlemi in konstrukcijo. Novi objekti in sistemi, dislocirani od temelja glavnega otoka (druga posebej utrjena bunkerska zgradba, zgradba suhega skladišča izrabljenega goriva, operacijski podporni center), so projektirani za še 30 odstotkov višji maksimalni pospešek tal na površju (0.78 g).

Problematika uporabe nove študije potresne nevarnosti (PSHA) bo naslovljena v PSR3 akcijskem načrtu v skladu s slovensko jedrsko zakonodajo. V sklopu tega bo posodobljena verjetnostna varnostna analiza z upoštevanje rezultatov nove PSHA. O tem bo Republika Avstrija seznanjena s strani Republike Slovenije na enem od bodočih bilateralnih sestankov, ki so bili tudi del stalne prakse v zadnjem desetletju.

V skladu z že odobrenim programom PSR3 (The Third NEK Periodic Safety Review Program, NEK ESD-TR-03/20, Rev. 1, December 2021) naj bi se ta končal do konca leta 2023. Odobreno končno poročilo PSR3, ki bo vsebovalo tudi akcijski načrt izvedbe sprememb in izboljšav, je pogoj za podaljšanje obratovalnega dovoljenja elektrarne za največ 10 let. V skladu s Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov je rok za izvedbo načrta sprememb in izboljšav največ 5 let po odobritvi poročila o PSR3.

Pridobitev posodobljene študije verjetnostne analize potresne nevarnosti (v nadaljevanju PSHA) je tudi zahteva v sklopu PSR3, ki bo prešla v akcijski načrt PSR3, izdelan in odobren do konca leta 2023 (PSR3-NEK-2.3, Hazard Analyses, zahteva PSR3 2.3-04, Update Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA)). Izpolnitev zahteve PSR3 2.3-04 bo v skladu z akcijskim načrtom PSR3 spremljal in dokončno potrdil URSJV.

Trenutno poteka projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na ožji lokaciji NEK, ki se je začel pred dobrim desetletjem s terenskimi raziskavami. Študija vključuje 12 linijskih potresnih izvorov v radiju 200 km od NEK. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi ploskovni potresni izvori oz. kombinacije različnih vrst potresnih izvorov, kar povečuje kompleksnost študije in predstavlja enega izmed vzrokov za dolgotrajnost projekta. Na osnovi raziskav je bil razvit nov neergodični model gibanja tal za lokacijo. Značilnost takšnih modelov je, da upoštevajo lokalne karakteristike potresov na podlagi meritve gibanja tal, ki jih pri nas zagotavlja ARSO že več kot 20 let. Neodvisni pregled nove PSHA je v teku in bo končan v letu 2023, služil pa bo kot dokončna potrditev nove revizije PSHA. Na podlagi preliminarnih rezultatov nove PSHA ter poročila Fakultete za gradbeništvo in geodezijo (FGG) Univerze v Ljubljani o preliminarnem pregledu teh rezultatov (Overview of the non-ergodic ground motion model for Krško and preliminary PSHA results for the mean return period of 10,000 years, Rev.0.) ni pričakovati, da bodo končni rezultati nove PSHA bistveno drugačni od rezultatov trenutne veljavne PSHA iz leta 2004. NEK bo po zaključeni novi PSHA analizi, ki bo tudi predmet neodvisnega pregleda in odobritve s strani Uprave RS za jedrsko varnost (URSJV), le-to uporabil kot vhodni podatek za posodobitev seizmičnega modela v verjetnostni varnostni analizi NEK.

Ministrstvo tudi ugotavlja, da je predlog za upoštevanje nove potresne študije v PSHA 3 smiseln, ker pa podatek ni na voljo v času izvajanja presoje vplivov na okolje, in ker je treba presojo vplivov na okolje zaključiti v zakonskem roku, hkrati pa je na voljo dovolj podatkov za odločanje, ga ni možno vključiti v presojo vplivov na okolje v 2022. Ker pa gre za gradivo, ki bo narejeno v prihodnosti in je pomembno za republiko, se predlog upošteva na smiseln način v okviru preverjanja varnosti, ki jo v okviru rednih varnostnih pregledov izvaja Uprava za jedrsko varnost vsakih 10 let, kar je možno dodati kot pogoj v tem soglasju. Ker gre za dodatno vprašanje varnosti, je ministrstvo upoštevalo predlog sorazmerno ter

točko II./1. 18. izreka tega okoljevarstvenega soglasja, ki določa, da **mora NEK pripraviti akcijski načrt tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3*), ki vključuje tudi posodobitev analize potresne varnosti lokacije NEK (PSHA) in ga najkasneje do konca leta 2023 predložiti Upravi RS za jedrsko varnost v potrditev ter na tej osnovi izvesti morebitne dodatne ukrepe za povečanje jedrske varnosti NEK. Ukrepi so določeni v skladu z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-1) in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih in jedrskih objektov (Uradni list RS, str. 81/16 in 76/17-ZVISJV-1),**

Ministrstvo je prav tako v izrek tega okoljevarstvenega soglasja (točka II./1.19) določilo, da je treba o tem sosednje države seznaniti preko bilateralnih komisij.

Podrobnejša obrazložitev obeh ukrepov oz. pogojev je v razdelku obrazložitve te odločbe na strani 280.

16. Z vidika potresnega inženirstva informacije iz poročila PVO (2022) s sklicevanjem na poročilo o stresnem testu nuklearke (URSV 2011) ustrezno dokazujejo, da je bilo leta 2011 upoštevano stanje tehnike (predpisi/standardi). Vendar so se med letoma 2011 in 2022 smernice, zlasti navedene smernice US Nuclear Regulatory Commission (NRC), spremenile. Te spremembe in morebitni vplivi na jedrski objekt v poročilu o presoji vplivov na okolje niso obravnavani. Zlasti v zadnjih dveh desetletjih so bila pridobljena pomembna spoznanja o značilnostih potresnega obnašanja opreme (tj. konstrukcij in sistemov, vendar ne stavb). Slovenski strokovnjaki so na posvetovanjih navedli, da so te spremembe preučili. Izkazalo se je, da so tehnične in znanstvene zahteve za prej omenjene teme izpolnjene pri načrtovanju za potrese.

V zvezi s temi navedbami ministrstvo pojasnjuje, da so bila v sklopu posodobitev, ki so izhajale iz akcijskega načrta drugega občasnega varnostnega pregleda v preteklem desetletju, opravljena rekondilacija vpliva novih regulatornih smernic na jedrske objekte in sisteme NEK. Upošteevane so bile nove revizije smernic z vseh področij, vključno s potresnim inženirstvom. Nove regulatorne smernice so del revidiranega varnostnega poročila (USAR) NEK.

17. Nesreče zaradi vpletenosti tretjih oseb

Teroristični napadi in sabotažna dejanja lahko bistveno ogrožajo jedrske objekte in povzročijo hude nesreče - tudi v NEK. Kljub temu so v dokumentih presoje vplivov na okolje v zvezi s fizičnim varovanjem NEK le bežno omenjeni. V primerljivih dokumentih PVO so ti dogodki do neke mere obravnavani. Nekaj dodatnih informacij je na voljo v odgovorih (2022). Čeprav v postopku presoje vplivov na okolje zaradi zaupnosti ni mogoče podrobno javno razpravljati o varnostnih ukrepih proti sabotaži in terorističnim napadom, je treba v dokumentih presoje vplivov na okolje navesti ustrezne pravne zahteve. Informacije v zvezi s terorističnimi napadi bi bile zaradi velikega vpliva morebitnih napadov nadvse pomembne. Prav tako bi morala dokumentacija o presoji vplivov na okolje vsebovati natančne informacije o zakonodajnih zahtevah za zaščito pred namerno povzročenim strmoglavljenjem komercialnega letala. Tudi v odgovorih (2022) to vprašanje ni obravnavano. To vprašanje je še posebej pomembno, saj je stavba reaktorja NEK ob letalski nesreči ogrožena. Zaradi staranja se lahko odpornost stavb še dodatno zmanjša. Nedavna ocena jedrske varnosti v Sloveniji kaže na pomanjkljivosti v primerjavi z nujnimi zahtevami glede jedrske varnosti: Slovenija je na seznamu jedrske varnosti za leto 2020 uvrščena na 14. mesto med 47 državami s skupno oceno 81 točk od 100 možnih. Nizke ocene so za "varnostno kulturo" (50), "kibernetsko varnost" (38) in "zaščito pred notranjimi grožnjami" (64). Te nizke ocene kažejo na pomanjkljivo zaščito. (NTI 2021).

IAEA podpira države na področju jedrske varnosti s svojo Mednarodno svetovalno službo za fizično zaščito (IPPAS). V Sloveniji doslej še ni bila izvedena nobena tovrstna misija. Po navedbah v odgovorih (2022) misija IPPAS ni načrtovana. Obrazloženo je bilo, da bo v okviru tretjega rednega varnostnega pregleda opravljen tudi pregled varovanja. Treba pa je opozoriti, da so mednarodni pregledi priložnost za znatno povečanje varnosti.

Vojaški napadi na jedrske objekte so še ena nevarnost, ki si v sedanjih svetovnih razmerah zaslužijo posebno pozornost.

V zvezi s temi pripombami ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitev NEK in predloženega poročila o

vplivih na okolje pojasnjuje, da so zahteve o varnostnih ukrepih proti sabotazi in terorističnim napadom (vključno s strmoglavljenjem letala) navedene v Poročilu o vplivih na okolje, poglavje 2.11.1. Zakonske in druge osnove. V NEK so upoštevane zahteve, ki izhajajo iz US NRC Interim Compensatory Measures Order EA-02-026, Section B.5.b, February 25, 2002 in NEI 06-12 "B.5.b Phase 2 & 3 Submittal Guideline" (iz naslova napada na WTC v ZDA 11. 9. 2001 in pripravljenosti jedrskih elektrarn na tak dogodek).

Oceno ogroženosti za jedrske objekte v Sloveniji vsako leto izdela Policija. Ocena ogroženosti vključuje ogroženost od morebitnih vojaških in terorističnih napadov in sabotaz. Na osnovi te ocene se prilagajajo ukrepi tehničnega in fizičnega varovanja. Vitalna oprema za varno obratovanje in zaustavitev obratovanja je nameščena v zaščitnih betonskih zgradbah.

Slovenija je leta 1996 in 2010 gostila misijo IAEA IPPAS na povabilo Vlade Republike Slovenije. Od leta 2019 Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost organizira vaje kibernetске varnosti v jedrskih objektih, ki so bile med nedavno misijo IAEA Integrated Regulatory Review Service (IRRS) prepoznane kot dobra praksa. Zadnja vaja (KiVA2022) je potekala med 17. in 19. majem 2022 na Upravi za jedrsko varnost. Vaja KiVA2022 predstavlja presek med jedrsko varnostjo, varovanjem, pripravljenostjo na izredne dogodke in kibernetско varnostjo. Vaja je Uprava RS za jedrsko varnost pripravila in izvedla v sodelovanju z Mednarodno agencijo za atomsko energijo (IAEA) in Avstrijskim inštitutom za tehnologijo (AIT). NEK nenehno posodablja svojo kibernetско varnost v skladu z mednarodnimi standardi in zahtevami, in sodeluje na vajah KiVA.

Kot je bilo že pojasnjeno v odgovoru NEK na Stokovno poročilo (Umweltverträglichkeitsprüfung KKW Krško/Slowenien Laufzeitverlängerung Fachstellungnahme, REP-0810, Wien 2022), rezultat NTI indeksa ne predstavlja dejanskega stanja. Kot je razvidno iz podrobnosti o rezultatih za Slovenijo (<https://www.ntiindex.org/country/slovenia/>), je za veliko kazalnikov in podkazalnikov rezultat »Ne, ali informacije niso javno dostopne«. Očitno je rezultat takšen zaradi pomanjkanja javno dostopnih informacij, kar je v skladu z občutljivo naravo fizičnega varovanja. Z uporabo iste metodologije 2020 NTI-Index EIU-Methodology in uporabo resničnih podatkov bi bila ocena veliko višja. Zaradi tega ocene indeksa NTI ne moremo uporabiti kot referenco za raven fizičnega varovanja jedrskih objektov in nuklearnega materiala v Sloveniji. Podatki o fizičnem varovanju NEK so zaupni in niso javno dostopni.

18. Čezmejni učinki

V okviru ocene vplivov na okolje so bili predloženi izračuni za projektno nesrečo in nadprojektno nesrečo. Pri obeh so bili pomembni škodljivi učinki za Avstrijo izključeni, vendar so vseeno mnenja, da tega na podlagi predloženih podatkov ni mogoče potrditi. Podatki, predstavljeni na posvetih kažejo, da bi lahko bili v primeru nadprojektne nesreče, kot jo je izračunala slovenska stran, deli Avstrije onesnaženi do te mere, da bi bilo treba začeti izvajati ukrepe v kmetijstvu, kot je predčasno pobiranje pridelka. Gre za območje, ki je od NE Krško oddaljeno vsaj 200 km. To območje vključuje dele Koroške, okraj Lungau in velik del Štajerske. Ker še ni bilo potrjeno, da doze obremenitve, uporabljene za izračune, predstavljene v poročilu o presoji vplivov na okolje, dejansko zadostujejo, lahko huda nesreča, ki presega predvidene nesreče, povzroči bistveno hujše radiološke posledice na ozemlju Republike Avstrije. Zlasti opredelitev radioloških vplivov na morebitno hudo nesrečo v projektu flexRISK kaže na večje, celo hujše vplive, kot so bili opredeljeni v poročilu o presoji vplivov na okolje. Na splošno takšnih nesreč z njihovimi hudimi posledicami na avstrijskem ozemlju trenutno ni mogoče izključiti. Avtorji končnega poročila flexRISK – Flexible Tools for Assessment of Nuclear Risk in Europe Final Report (2013) obravnavali slabosti svojega dela in ugotovili omejitve in negotovosti v zvezi s podatki, uporabljenimi v projektu. Pri projektu so bili uporabljeni razpoložljivi generični podatki, kot so: generični scenariji nesreč in radioaktivni inventar (source term) ter razpoložljive verjetnostne varnostne ocene (PSA), ki niso neposredno primerljive. Avtorji sami navajajo, da bi bil potreben celovit PSA za vsako jedrsko elektrarno, skupaj z uporabo ustreznih računalniških kod in modelov.

Ministrstvo na podlagi proučitve izjasnitve NEK v zvezi s temi navedbami pojasnjuje, da je NEK izvedel vrsto varnostnih nadgradenj na področjih protipotresne nevarnosti, protipoplavne zaščite, blažitve posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih razmer ali izpada zunanjega napajanja in drugo (PVO poglavje 2.8). Zmanjšanje tveganja v preteklih letih je posledica Programa

nadgradnje varnosti NEK. Vse varnostne nadgradnje se odražajo v varnostnih analizah NEK in modelu PSA, ki dokazuje znatno zmanjšanje pogostosti poškodb sredice (PVO, poglavje 2.8). Ocene flexRISK, ki temelji na generičnih podatkih, brez upoštevanja morebitnih varnostnih nadgradenj, izvedenih v NEK, ne moremo šteti za reprezentativne.

Vrsta izpusta (direkten, neomejen izpust v višje plasti atmosfere), kot je bil prisoten v primeru jedrske elektrarne Černobil, v primeru NEK fizično ni mogoč. Takšen dogodek spada v kategorijo nekredibilnih dogodkov in ne bi smel biti vključen v analizo PVO. V okviru dodatnih odgovorov NEK na Strokovno poročilo (Umweltverträglichkeitsprüfung KKW Krško/Slowenien Laufzeitverlängerung Fachstellungnahme, REP-0810, Wien 2022), so bili posredovani vsi relevantni radiološki podatki za izbrano reprezentativno zaporedje težke nesreče. Generična vrednost ICRP 103 je bila podana kot merilo površinske kontaminacije za oceno radiološkega vpliva. Dodatno je prikazano razmerje med to mejo in mejo, ki se v Avstriji uporablja kot merilo za zgodnje spravilo kmetijskih proizvodov. Posledica izvajanja tovrstnih ukrepov je odprava že tako majhnega ingestivnega učinka na učinkovite doze, ki so dokazano nižje od mejnih doz za izvajanje zaščitnih ukrepov na ozemlju Avstrije.

Predhodna priporočila

Priporočilo 1: Ne bi se smelo vzdržati preučevanja alternativ za podaljšanje življenjske dobe kot del presoje vplivov na okolje.

Odgovor:

Kot je bilo že večkrat pojasnjeno, je alternativa projekta je predstavljena v 3. poglavju poročila o presoji vplivov na okolje.

Priporočilo 2: Izrabljeno gorivo in radioaktivni odpadki: Da bi zmanjšali tveganje, ki ga predstavlja lokacija NEK, je treba izrabljeno gorivo, ki so dovolj razpadli, iz varnostnih razlogov čim prej prenesti v suho skladišče.

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo pojasnjuje, da so bili pri načrtovanju terminov predvidenih kampanj premeščanja goriva v suho skladišče upoštevani faktorji tehnične izvedljivosti, sevalne in jedrske varnosti ter ekonomike. Izbrani termini kampanj in število premeščenih gorivnih elementov so bili prepoznani kot optimalni. NEK bo dinamično premeščanja izrabljenega goriva iz bazena za izrabljeno gorivo v suho skladišče tudi v prihodnje sproti preverjal in prilagajal tako, da bodo tveganja v zvezi z gorivom čim manjša. NEK je v sklopu nadgradnje varnosti za bazen z izrabljenim gorivom (ang. spent fuel pool - SFP), k projektnim sistemom, vgradila dodatni alternativni hladilni sistem (poleg dveh obstoječih povsem redundantnih sistemov) in alternativni pršilni sistem, ki bi se uporabil v primeru izgube projektnih hladilnih sistemov ali izgube hladila/vode v bazenu za izrabljeno gorivo. S tem, se je že tako majhna verjetnost poškodbe goriva v bazenu za izrabljeno gorivo, še dodatno zmanjšala. Nov vgrajeni pršilni sistem omogoča hlajenje gorivnih elementov v SFP bazenu tudi v primeru, če bi ta bil popolnoma prazen – brez vode. Sistem je projektiran tako, da pršenje pokriva vse gorilne elemente, ki so vloženi v SFP in s tem zagotavlja ustrezen odvod zaostale toplote. Prav tako je konfiguracija omenjenega sistema popolnoma neodvisna od ostalih aktivnih sistemov znotraj NEK.

Priporočilo 3: Dolgoročno obratovanje reaktorja tega tipa: Priporočljivo je izvesti vse tehnično razpoložljive varnostne izboljšave za preprečevanje nesreč.

Ministrstvo v zvezi s tem priporočilom odgovarja, da je NEK izvedel poglobljeno analizo izven projektnih nesreč in pripravila Program nadgradnje varnosti na podlagi nacionalnega akcijskega načrta v okviru EU stresnih testov. Program nadgradnje varnosti obsega številne izboljšave in dodatne sisteme za obvladovanje izven projektnih nesreč. Na osnovi determinističnih in verjetnostnih analiz, so bile ugotovljene najučinkovitejše nadgradnje za izboljšanje jedrske varnosti. Uporabljene so bile preverjene rešitve, ker nismo želeli instalirati nepreizkušenih variant. Bistvene nadgradnje so bile izvedene na področjih potresne varnosti, zaščite pred poplavami, blažitve posledic požarov, zagotavljanja dodatnih virov napajanja v primeru izrednih razmer ali izgube zunanjega izmeničnega napajanja in drugo (PVO

poglavje 2.8).

V NEK so bile implementirane tudi projektne rešitve, ki so v skladu z zahtevami WENRA za nove elektrarne:

1. Obvodni vod izpusta iz tlačnika z motornimi ventili (Pressurizer PORV Bypass MOVs), ki so usposobljeni za izpust vode
2. Neodvisen alternativni vir izmenične napetosti (diesel generator 3), zaščiten pred zunanjimi nevarnostmi in zasnovan za DEC
3. Sistem zaustavitve reaktorja (reactor trip system) je diverzificiran.
4. Neodvisna pomožna kontrolna soba, ki zagotavlja spremljanje parametrov in upravljanje alternativnih varnostnih sistemov DEC
5. Pasivna tesnila, odporna na visoke temperature na reaktorskih črpalkah (RCP)
6. Alternativni sistemi (ASI, ARHR, AAF) za obvladovanje izgube napajane vode (Loss of Feedwater) in izgube ponorja toplote (UHS)
7. Košare z trisodium fosfatom, ki zmanjšujejo radioaktivni vir (source term) v zadrževalnem hramu
8. Pasivne avtokatalitične peči za sežig vodika (PARs)
9. Pasivni filtrirani in razbremenilni sistem zadrževalnega hrama (PCFVS)
10. Alternativni sistem za odvod toplote (ARHR) in pasivni filtrirani in razbremenilni sistem zadrževalnega hrama (PCFVS), zasnovana za pogoje DEC, ki omogočata ohlajevanje v recirkulacijskem načinu obratovanja in preprečujeta pozno okvaro zadrževalnega sistema zaradi previsokega tlaka.

Ministrstvo pojasnjuje, da je upoštevalo skrb glede varnosti in določa, da se morebitni potrebni dodatni varnostni ukrepi še izvajajo in določijo v okviru rednih varnostnih pregledov UJVRS, ki se bodo izvajali v letu 2023 in 2033.

Priporočilo 4: Priporočljivo je pregledati vse zahteve referenčne ravni WENRA 2020 kot del rednega varnostnega pregleda 3 (3. PSR) in vzeti izpolnitev WENRA RL 2020 kot predpogoj za odobritev podaljšanja življenjske dobe.

Glede tega priporočila ministrstvo pojasnjuje, da se skladnost NEK z referenčnimi varnostnimi ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020 preverja v 3. občasnem varnostnem pregledu, ki se trenutno izvaja. Po predhodnih rezultatih neodvisnega pregleda je NEK v skladu z referenčnimi varnostni ravni WENRA za obstoječe reaktorje 2020.

Občasni varnostni pregled (PSR) je poseben upravni postopek, ki je predpisan v jedrski zakonodaji. Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost ocenjuje in potrdi z odločbo uspešno izveden PSR in sledi okoljevarstvenemu soglasju. Uspešno izveden PSR predstavlja dodaten pogoj za podaljšanje obratovanja za deset let.

V okviru bilateralnega sporazuma med Republiko Slovenijo in Republiko Avstrijo bo status PSR3 predstavljen na rednih letnih sestankih na katerih se izmenjujejo informacije na področju jedrske in sevalne varnosti.

Priporočilo 5: Priporočljivo je načrtovati več kot en sklop varnostnih sistemov proti DEC potresom.

Kot je bilo že večkrat pojasnjeno, so zaključki EU stress testov:

- da je zagotovljena varna zaustavitev in ohranjanje elektrarne v varnem stanju tudi ob potresih, ki dosegajo 2 x SSE (0.6 g),
- da se pojavi večja verjetnost poškodbe sredice šele pri potresih nad 0,8 g.

Dodatno je NEK pripravila in izvedla Program nadgradnje varnosti (PNV), pri katerem so se v nove objekte in opremo vgradili še dodatne varnostne rezerve na nivoju 30% - 0.78 g. Dodatni alternativni sistemi izvedeni v okviru nadgradnje varnosti zagotavljajo hlajenje jedrske sredice v vseh stanjih, ki nastopijo kot posledica zunanjih ali notranjih dogodkov. Izvedeni so z redundantnimi in diverzificiranimi sistemi, tako z vidika fizične konfiguracije sistemov, kot tudi z vidika možnih virov električnega napajanja, kakor tudi virov hladilnega medija. Poleg ohlajevanja sredice preko alternativnega hlajenja uparjalnikov je dodatno vgrajen tudi sistem za hlajenje in nadomeščanje izgube primarnega hladila

(alternativni sistem za varnostno vbrizgavanje). Poleg teh dveh sistemov je vgrajen tudi alternativni sistem za hlajenje in recirkulacijo primarnega sistema. Prav tako je poleg navedenega v okviru "defence in depth" koncepta na voljo tudi redundantna in diverzificirana mobilna oprema shranjena v sezmično grajeni namenski zgradbi.

Priporočilo 6: Priporočljivo je, da se dokonča prilagoditev upravljanja staranja stanju znanosti in tehnologije, kot je določeno v ustreznem varnostnem standardu IAEA IAEA SSG 48 iz leta 2018 pred odobritvijo podaljšanja življenjske dobe.

Ministrstvo pojasnjuje, da je bil program staranja NEK temeljito pregledan glede na IAEA SSG 48 (Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants) v okviru Pre-SALTO misije v NEK. Akcijski plan tega pregleda je bil potrjen in je v izvajanju. Ponovno je program staranja NEK in izpolnjevanje zahtev IAEA SSG 48 pregledan v okviru Občasnega varnostnega pregleda v skladu z IAEA SSG 25 (Periodic Safety Review). Občasni varnostni pregled (PSR) je poseben upravni postopek, ki ga predpisuje jedrska zakonodaja in se bo izvedel znotraj okoljevarstvenega soglasja. Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost ocenjuje in potrdi z odločbo uspešno izveden PSR. Uspešno izveden PSR predstavlja pogoj za odločitev o podaljšanju obratovanja za deset let, presoja vplivov na okolje pa določa okoljske pogoje za podaljšanje obratovanja za 20 let. .

Priporočilo 7: Priporočljivo je, da se rezultati misije SALTO vključijo v odločitev o odobritvi podaljšanja življenjske dobe.

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo pojasnjuje, da gre za ukrepe upravljanja in da je NEK na osnovi rezultatov pregleda misije pre-SALTO pripravil izvedbeni akcijski plan z upoštevanjem vseh priporočil in predlogov. Akcijski plan za vsako priporočilo in predlog definira natančen izvedbeni plan z nosilci in roki. Predmetni akcijski plan je poleg tega vključen v akcijski plan tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3), ki bo potrdil izvedbo. Večji del akcij se nanaša na manjše prilagoditve/dopolnitve NEK programov in postopkov z dopolnitvami oz. izboljšavami programov staranja in kvalifikacijskih programov, kot tudi priporočili za izboljšave na področju upravljanja s kadri, kompetencami in znanji, in niso neposredno povezani z jedrsko varnostjo. Vse ugotovitve pre-SALTO in izdelani akcijski načrt iz teh ugotovitev so vneseni v PSR3 Varnostni faktor 4 – Staranje. To je del postopka PSR3 in pregleda regulatorja v skladu z jedrsko zakonodajo. Uspešno izveden PSR predstavlja pogoj za podaljšanje obratovanja za deset let, in na ta način je izvedba priporočil Pre-SALTO misije pogoj za obratovanje NEK v podaljšani dobi po letu 2023. NEK bo imela misijo SALTO v letih 2024, 2025. To bo omogočilo, da SALTO misija pregleda izvajanje akcijskega načrta pre-SALTO in PSR3.

Priporočilo 8: Priporočljivo je, da na bilateralnem srečanju razložite naslednje informacije/teme:

- Rezultati in status izvajanja 3. PSR
- Izračuni/eksperimenti pršilnega sistema za bazen za izrabljeno gorivo, s katerim je mogoče dolgoročno hladiti gorivne sestave, tudi če se hladilno sredstvo zaradi velikega puščanja popolnoma izgubi.
- Rezultati TPR 2 o varstvu pred požarom.

Ministrstvo odgovarja, v okviru Sporazuma med Republiko Slovenijo in Republiko Avstrijo o zgodnji izmenjavi informacij v primeru radiološke nevarnosti in o vprašanih skupnega interesa s področja jedrske varnosti in varstva pred sevanji potekajo redni letni sestanki s namenom izmenjava informacij na področju jedrske in sevalne varnosti. V skladu z dogovorom med državama se lahko navedene teme/rezultati predstavijo na naslednjih srečanjih.

Priporočilo 9: Analiza nezgod (DBA inbdba): Za določitev razumno izvedljivih varnostnih izboljšav za NEK je priporočljivo uporabiti varnostne cilje WENRA za nove jedrske elektrarne. Tudi če je verjetnost scenarija nesreče zelo nizka, je treba izvesti vse dodatne varnostne izboljšave, ki so razumno izvedljive, da se zmanjša tveganje. Za ta pristop je priporočljivo uporabiti koncept praktične izključitve za nesreče

z zgodnjimi ali velikimi izpusti.

Ministrstvo pojasnjuje, da NEK primarno upošteva zahteve za obratujoče elektrarne (WENRA SRL for Existing Reactors). V okviru možnosti, so bile implementirane tudi WENRA zahteve za nove elektrarne (WENRA RHWG "Safety of new NPP designs", March 2013).

NEK ima že implementirane naslednje projektne rešitve, ki so v skladu z zahtevami WENRA za nove elektrarne:

1. Obvodni vod izpusta iz tlačnika z motornimi ventili (Pressurizer PORV Bypass MOVs), ki so projektirani za izpust vode.
2. Neodvisen alternativni vir izmenične napetosti (diesel generator 3), zaščiten pred zunanjimi nevarnostmi, zasnovan za DEC.
3. Sistem zaustavitve reaktorja (reactor trip system) je diverzificiran.
4. Neodvisna pomožna kontrolna soba, ki zagotavlja spremljanje parametrov in upravljanje alternativnih varnostnih sistemov DEC.
5. Pasivna tesnila, odporna na visoke temperature na reaktorskih črpalkah (RCP).
6. Alternativni sistemi (ASI, ARHR, AAF) za obvladovanje izgube napajane vode (Loss of Feedwater) in izgube ponorja toplote (UHS).
7. Košare s trisodium fosfatom, ki zmanjšujejo radioaktivni vir (source term) v zadrževalnem hramu
8. Pasivne avtokatalitične peči za sežig vodika (PARs).
9. Pasivni filtrirani in razbremenilni sistem zadrževalnega hrama (PCFVS).
10. Alternativni sistem za odvod toplote (ARHR) in pasivni filtrirani in razbremenilni sistem zadrževalnega hrama (PCFVS), zasnovana za pogoje DEC, ki omogočata ohlajevanje v recirkulacijskem načinu obratovanja in preprečujeta pozno okvaro zadrževalnega sistema zaradi previsokega tlaka.

Priporočilo 10: Pred odobritvijo podaljšanja življenjske dobe je priporočljivo pripraviti posodobljeno varnostno analizo možnih učinkov strmoglavljenja letala glede na stanje znanosti in tehnologije ter upoštevati rezultate v odločitvah o podaljšanju življenjske dobe.

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo odgovarja, da je že v odgovorih NEK na Strokovno poročilo (Umweltverträglichkeitsprüfung KKW Krško/Slowenien Laufzeitverlängerung Fachstellungnahme, REP-0810, Wien 2022) pojasnjeno, da je NEK pripravil analizo o vplivih letalske nesreče na elektrarno, pripravila akcijski načrt in izvedla različne varnostne izboljšave na podlagi zahtev NEI 06-12 B.5.b Phase 2&3 Submittal Guideline, Rev.2 oziroma US NRC zahtevo B.5.b, ki je bila izdana leta 2002 (iz naslova napada na WTC v ZDA 11. 9. 2001 in pripravljenosti jedrskih elektrarn na tak dogodek). Izredni varnostni pregled ENSREG stresnih testov so pokazali, da je elektrarna dobro zasnovana in zgrajena ter z dodatno opremo za obvladovanje težkih nesreč, ki je na voljo na lokaciji elektrarne, dobro pripravljena tudi na takšne dogodke. Nacionalna poročila v okviru stresnih testov ENSREG so bila predmet strogega mednarodnega strokovnega pregleda (vključno s predstavniki Avstrije), z namenom povečanja verodostojnosti procesa.

NEK ima redundantne varnostne sisteme, ki so med seboj fizično ločeni. V okviru programa nadgradnje varnosti je NEK vgradila dodatne varnostne sisteme, najsodobnejše v znanosti in tehnologiji, znotraj dveh bunkerskih objektov (utrjenih varnostnih zgradb), ki sta fizično ločena in ustrezno odmaknjena od glavnega otoka elektrarne, kjer je reaktor lociran v zadrževalnem prostoru z dvojno lupino. S tem je zagotovljena varna zaustavitev elektrarne tudi v primeru trčenja večjega komercialnega letala v NEK.

Priporočilo 11: Pred odobritvijo podaljšanja življenjske dobe je priporočljivo dokončati oceno zunanjih in notranjih nevarnosti v skladu z najnovejšimi dosežki znanosti in tehnologije ter po potrebi nadgraditi izvesti pred odobritvijo podaljšanja življenjske dobe.

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo pojasnjuje, da so v NEK PSA obravnavani vsi možni začetni dogodki glede na projektne osnove objekta in naravne lastnosti lokacije. NEK obdobjno preverja in posodablja nabor začetnih dogodkov. Prav tako, se nabor odraža tudi v posodobitvi PSA modela (prav

tako kot spremembe in posodobitve na elektrarni). Posodobitve imajo na elektrarni pozitivni varnostni učinek, ki se odraža na znižanju CDF, zaradi česar se tudi izvajajo. Spremembe v okolici pa imajo lahko pozitivne ali negativne varnostne učinke. Zato se redno izvajajo posodobitve zunanjih začetnih dogodkov, oziroma vsaj enkrat na 10 let v sklopu PSR pregledov. Vpliv na posodobitve ima tudi razpoložljivost in ustreznost metodologije ter spremembe standardov in priporočil.

Priporočilo 12: Priporočljivo je, da so naslednje informacije o analizah incidentov in rezultati PSA 2 na voljo med bilateralnimi srečanji, da bi lahko na razumljiv način ocenili, ali je Avstrija potencialno prizadeta:

- Pogostost velikih (zgodnjih) izpuščanj (L(E)RF)
- Delež nesreč zaradi taljenja, ki vodijo do okvare zadrževalnega hrama ali obroda zadrževalnega hrama
- Seznam nadprojektnih nesreč (BDBA) in zlasti povezanih izvornih izrazov

Ministrstvo odgovarja, da v okviru Sporazuma med Republiko Slovenijo in Republiko Avstrijo o zgodnji izmenjavi informacij v primeru radiološke nevarnosti in o vprašanih skupnega interesa s področja jedrske varnosti in varstva pred sevanji na rednih letnih sestanki z namenom izmenjava informacij na področju jedrske in sevalne varnosti, v skladu z dogovorom med državama, se lahko navedene teme/rezultati, ki niso zaupne narave, predstavijo. Časovno odvisni radiološki viri (source terms), ki so uporabljeni v NEK PSA Level 2 in analizi radiološkega vpliva na okolje, so lastniški in jih ni mogoče distribuirati.

Priporočilo 13: Nesreče zaradi zunanjih dogodkov: Priporočamo izvedbo sistematičnih paleoseizmoloških raziskav za določitev hitrosti premikanja, pogostosti in magnitud paleo-potresov ter za minimiziranje negotovosti, povezanih z oceno aktivnih, verjetno aktivnih in morda aktivnih prelomov v bližnji okolici Krškega (near region, < 25 km).

Ministrstvo pojasnjuje, da so vsi zgoraj navedeni vplivi sistematično upoštevani v obstoječi verjetnostni analizi potresne nevarnosti za lokacijo NEK iz leta 2004. Kot je bilo že odgovorjeno v poglavju Nesreče zaradi zunanjih dogodkov, trenutno poteka projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na širši lokaciji NEK. Projekt, ki se je začel pred dobrim desetletjem s terenskimi raziskavami, financira GEN. Preliminarna študija vključuje 12 linijskih potresnih izvorov v radiju 200 km od nuklearke. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi izvori potresov, ki lahko nastanejo na določenem območju. Razvit je bil nov neergodičen model gibanja tal za lokacijo. Takšen model tal upošteva lokalne karakteristike potresov na podlagi meritve gibanja tal, ki jih zagotavlja ARSO že več kot 20 let. Poleg tega je v začetku leta 2022 GEN lansiral večji projekt, katerega cilj je natančna določitev geometrije, kinematičnih parametrov in parametrov aktivnosti Gorjanske strukture.

Priporočilo 14: Priporočena je uporaba paleoseizmoloških rezultatov v posodobljeni analizi nevarnosti površinskega premika (PFDHA) in seizmičnem delovanju (PSHA).

V zvezi s tem priporočilom se pojasnjuje, da je bila verjetnostna analiza nevarnosti za permanentne premike na površju izdelana leta 2013 na osnovi rezultatov posodobljenih paleoseizmoloških preiskav, kot je že razloženo v odgovoru na prvi komentar v poglavju Nesreče zaradi zunanjih dogodkov v tem dokumentu. Prav tako je v izdelavi posodobljena analiza potresne nevarnosti (PSHA).

Priporočilo 15: Rezultati analize nevarnosti površinskega premika (PFDHA) so zelo odvisni od vhodnih podatkov (hitrost gibanja in frekvenca potresov pri obravnavanih prelomih) in uporabljenih modelov. Priporočljivo je pregledati in po potrebi posodobiti obstoječo PFDHA za lokacijo Krško glede na nov metodološki razvoj in nove podatke iz potekajočih paleoseizmoloških raziskav.

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo pojasnjuje, da je bila »PFDHA iz leta 2013 neodvisno preverjena s strani neodvisnih strokovnih inštitucij in Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost. Zaradi tega in

glede na zanemarljivo verjetnost za majhne permanentne pomike tal na lokaciji NEK zaradi posledic močnih potresov ter dokazane robustnosti sistemov NEK ni potrebe ali zahteve za novo posodobitev PFDHA. Ko bo nova PSHA dokončna, se bodo preverile lastnosti linijskih izvorov nove PSHA z lastnostmi linijskih izvorov iz PFDHA. Ne pričakujemo bistvenih odstopanj. Če bi do bistvenih odstopanj prišlo, bi se preučilo, ali je potrebno PFDHA posodobiti.

Priporočilo 16: Rezultate študije potresne nevarnosti (PSHA 2022), ki se trenutno izvaja za morebitno novogradnjo NEK na lokaciji GEN 2 v Krškem, je priporočljivo uporabiti tudi za obstoječo NEK. Ker so pogoji lokacije za oba obrata enaki, je treba rezultate PSHA 2022 po WENRA (2021, RL E11.1) uporabiti tudi za obstoječi obrat.

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo pojasnjuje, da bo Problematika uporabe nove študije potresne nevarnosti (PSHA) za obstoječi obrat (NEK) adresirana v PSR3 akcijskem načrtu v skladu s slovensko jedrsko zakonodajo. V sklopu tega bo posodobljena verjetnostna varnostna analiza z upoštevanje rezultatov nove PSHA. O tem bo Republika Avstrija seznanjena s strani Republike Slovenije na enem od bodočih bilateralnih sestankov, ki so bili tudi del stalne prakse v zadnjem desetletju.

Priporočilo 17: Priporočljivo je, da se odločitve o podaljšanju življenjske dobe NEK ne sprejemajo, dokler ni na voljo neodvisno preverjen rezultat PSHA 2022.

Ministrstvo odgovarja, da trditev, da na podlagi preliminarnih rezultatov ni pričakovati njihovih bistvenih sprememb glede na trenutno veljavno študijo potresne nevarnosti iz leta 2004 temelji na rezultatih izračunov neodvisne organizacije (Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo).

Priporočilo 18: Priporočljivo je, da odločitev o podaljšanju življenjske dobe temelji na: (1) PSHA, ki trenutno poteka in bo dokončan leta 2022; (2) Dokaz, da so vsi z varnostjo povezani SSC skladni z zahtevami, ki izhajajo iz novega PSHA. Priporočilo temelji na visokem prispevku potresov k skupni ogroženosti elektrarne (57-odstotni delež celotne verjetnosti poškodb sredice).

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo pojasnjuje, da odločitev o podaljšanju ne more temeljiti na vprašanih problematiki, ki se sicer regularno obravnavajo na periodičnih varnostnih pregledih elektrarne. Ponavljamo, odgovor na podobno preteklo vprašanje Republike Avstrije. Proces zagotavljanja varnosti v NEK je dinamičen in stalen, kar pomeni, da bo treba vse naštetu izvajati, ko bodo znani rezultati nove PSHA. Ker je izvedba PSHA dolgotrajna, je ARSO leta 2015 izvedla neodvisno presojo vplivov na rezultate PSHA iz leta 2004. Ugotovili so, da bi lahko modeli gibanja tal, ki so se razvili po letu 2004, precej povečali potresno nevarnost. Zaradi te negotovosti je NEK zavzel stališče, da se projektna potresna obtežba za nove sisteme, ki so se v zadnjih letih gradili v NEK in so del programa varnostne nadgradnje NEK, poveča tako, da se upošteva PGA na površju 0,78 g. Poleg tega se je leta 2018 začel razvijati neergodičen model gibanja tal za bližnjo lokacijo NEK. Leta 2021 je bil novi neergodični model gibanja tal potrjen s strani mednarodnega revizijskega panela. Nova analiza potresne nevarnosti, ki bo upoštevala tudi novi neergodični model gibanja tal, je trenutno v izvajanju in bo posodobljena predvidoma v začetku leta 2023 in neodvisno pregledana leta 2023. Na podlagi preliminarnih rezultatov nove PSHA z upoštevanjem neergodičnega modela gibanja tal ni pričakovati bistvenih sprememb v potresni nevarnosti NEK glede na trenutno veljavno študijo potresne nevarnosti iz leta 2004.

Jedrska in potresna varnost NEK se neprestano preverja v sklopu desetletnih periodičnih varnostnih pregledov. Kot rečeno, bo uporaba nove študije potresne nevarnosti (PSHA) za obstoječi obrat (NEK) adresirana v PSR3 akcijskem načrtu. Upoštevanje zahtev iz akcijskega načrta je za NEK v skladu s slovensko jedrsko zakonodajo obvezujoče.

Priporočilo 19: Priporočljivo je, da se izvedba varnostnih posodobitev, ki bi lahko izhajale iz rezultatov PSHA 2022, ki se trenutno izvaja, določi kot pogoj za okoljsko odobritev podaljšanja življenjske dobe (analogno pogojem za ekstremne vremenske razmere in podnebne spremembe). Priporočilo temelji na

visokem prispevku potresov k celotnemu tveganju objekta (57-odstotni delež skupne verjetnosti poškodb jedra) in pomembnih okoljskih vplivih, do katerih lahko pride zaradi izpustov po potresu.

Ministrstvo pojasnjuje, da bo določilo varnostno posodobitev kot varnosti pogoj za 10 letno obratovanje, ki bo preverjeno v posebnem upravnem postopku Uprava za jedrsko varnost, saj gre za študijo, ki v času izvajanja presoje vplivov na okolje ni dokončana in na razpolago za vrednotenje. Kot že navedeno v odgovoru na zgornje vprašanje (AE18) odločitev o podaljšanju ne more temeljiti na vprašanih problematike, ki se sicer regularno obravnavajo na periodičnih varnostnih pregledih elektrarne. Ponavljamo, odgovor na podobno preteklo vprašanje Republike Avstrije. Proces zagotavljanja varnosti v NEK je dinamičen in stalen, kar pomeni, da bo treba vse naštetu izvajati, ko bodo znani rezultati nove PSHA. Ker je izvedba PSHA dolgotrajna, je ARSO leta 2015 izvedla neodvisno presojo vplivov na rezultate PSHA iz leta 2004. Ugotovili so, da bi lahko modeli gibanja tal, ki so se razvili po letu 2004, precej povečali potresno nevarnost. Zaradi te negotovosti je NEK za zavzel stališče, da se projektna potresna obtežba za nove sisteme, ki so se v zadnjih letih gradili v NEK in so del programa varnostne nadgradnje NEK, poveča tako, da se upošteva PGA na površju 0,78 g. Poleg tega se je leta 2018 začel razvijati neergodičen model gibanja tal za bližnjo lokacijo NEK. Leta 2021 je bil novi neergodični model gibanja tal potrjen s strani mednarodnega revizijskega panela. Nova analiza potresne nevarnosti, ki bo upoštevala tudi novi neergodični model gibanja tal, je trenutno v izvajanju in bo posodobljena predvidoma konec leta 2022 in neodvisno pregledana leta 2023. Na podlagi preliminarnih rezultatov nove PSHA z upoštevanjem neergodičnega modela gibanja tal ni pričakovati bistvenih sprememb v potresni nevarnosti NEK glede na trenutno veljavno študijo potresne nevarnosti iz leta 2004.

Jedrsko in potresna varnost NEK se neprestano preverja v sklopu desetletnih periodičnih varnostnih pregledov. Kot rečeno bo uporaba nove študije potresne nevarnosti (PSHA) za obstoječi obrat (NEK) adresirana v PSR3 akcijskem načrtu. Upoštevanje zahtev iz akcijskega načrta je za NEK v skladu s slovensko jedrsko zakonodajo obvezujoče.

Priporočilo 20: Nesreče zaradi tretjih oseb: Postopek EIA bi moral določiti pravne zahteve v zvezi z zaščito pred namernim strmoglavljenjem komercialnega letala ter drugimi terorističnimi in sabotažnimi dejanji.

V zvezi s tem priporočilom ministrstvo pojasnjuje, da so zahteve o varnostnih ukrepih proti sabotaži in terorističnim napadom (vključno z strmoglavljenje letala) navedene v Poročilu o vplivih na okolje, poglavje 2.11.1. Zakonske in druge osnove. V NEK so upoštewane zahteve ki izhajajo iz US NRC Interim Compensatory Measures Order EA-02-026, Section B.5.b, February 25, 2002 in NEI 06-12 "B.5.b Phase 2 & 3 Submittal Guideline" (iz naslova napada na WTC v ZDA 11. 9. 2001 in pripravljenosti jedrskih elektrarn na tak dogodek).

Priporočilo 21: Glede na rezultate indeksa jedrske varnosti je treba izboljšati zaščito pred morebitnimi kibernetскими napadi in notranjimi napadi.

Ministrstvo v zvezi s tem priporočilom odgovarja, da rezultat NTI indeksa ne predstavlja dejanskega stanja. Kot je razvidno iz podrobnosti o rezultatih za Slovenijo (<https://www.ntiindex.org/country/slovenia/>), je za veliko kazalnikov in podkazalnikov rezultat »Ne, ali informacije niso javno dostopne«. Očitno je rezultat takšen zaradi pomanjkanja javno dostopnih informacij, kar je v skladu z občutljivo naravo fizičnega varovanja. Z uporabo iste metodologije 2020 NTI-Index EIU-Methodology in uporabo resničnih podatkov bi bila ocena veliko višja. Zaradi tega ocene indeksa NTI ne moremo uporabiti kot referenco za raven fizičnega varovanja jedrskih objektov in materiala v Sloveniji. Podatki o fizičnem varovanju NEK so zaupni in niso javno dostopni.

Od leta 2019 Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV) organizira vaje kibernetiske varnosti v jedrskih objekti, ki so bile med nedavno misijo IAEA Integrated Regulatory Review Service (IRRS) prepoznane kot dobra praksa. NEK sodeluje na vajami v organizaciji URSJV. Zadnja vaja je potekala med 17. in 19. majem 2022 na Upravi za jedrsko varnost. Vaja KiVA2022 predstavlja presek med jedrsko varnostjo, varovanjem, pripravljenostjo na izredne dogodke in kibernetisko varnostjo. Vajo

je Uprava za jedrsko varnost pripravila in izvedla v sodelovanju z Mednarodno agencijo za atomsko energijo (IAEA) in Avstrijskim inštitutom za tehnologijo (AIT). Vajo so opazovali številni opazovalci, poleg domačih iz Slovenije tudi predstavniki Argentine, Avstrije, Romunije, Švice, Združenih arabskih emiratov, Združenih držav Amerike in mednarodne organizacije WINS (angleško World Institute for Nuclear Security).

Priporočilo 22: Izvesti je treba mednarodno svetovalno službo IAEA za fizično zaščito (IPPAS) v podporo izboljšanju jedrske varnosti.

V zvezi s temi navedbami ministrstvo pojasnjuje, da je Slovenija leta 1996 in 2010 gostila misijo IAEA IPPAS na povabilo Vlade Republike Slovenije. Od leta 2019 Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost organizira vaje kibernetске varnosti v jedrskih objekti, ki so bile med nedavno misijo IAEA Integrated Regulatory Review Service (IRRS) prepoznana kot dobra praksa.

Fizično varovanje NEK je na visoki ravni in se redno ocenjuje in izboljšuje na podlagi ocene ogroženosti, ki jo vsako leto izdelata Policija. Fizično varovanje NEK se neodvisno pregleduje v okviru občasnega varnostnega pregleda PSR 3 (ki je v teku), v pregledu in izdelavi ocene Varnostnega faktorja 17 - Fizično varovanje.

Priporočilo 23: Čezmejni vplivi- Upoštevati je treba, da za začetek izvajanja interventnih ukrepov v Avstriji veljajo drugačne referenčne vrednosti doz kot v Sloveniji.

Ministrstvo glede tega priporočila odgovarja, da so EIA doze izračunane brez uporabe zaščitnih ukrepov. Za kriterij za oceno stopnje vpliva so bile uporabljene mejne vrednosti doz (»TEDE« efektivno dozo celega telesa in dozo ščitnice) in talne koncentracije aktivnosti gama kontaminacije iz ICRP 103-2007. Slovenska zakonodaja je glede intervencijskih ukrepov usklajena z ICRP 103-2007. Republika Avstrija seveda svoje zaščitne ukrepe in oceno vpliva bazira na svojih zakonih. EIA pa je izdelana v skladu z mednarodno sprejetimi kriteriji.

Navedeno je v skladu z obveščanjem v primeru nesreče. Konvencija o zgodnjem obveščanju o jedrskih nesrečah, Dunaj, 26. septembra 1986, v 5. členu predpisuje, katere informacije je treba poslati drugim državam in na podlagi teh podatkov države določijo svoje zaščitne ukrepe za zmanjšanje radioloških posledic. Kot je opisano v IAEA EPR-IEComm (2019) in spletni aplikaciji Mednarodnega informacijskega sistema za spremljanje sevanja (ang. International Radiation Monitoring Information System - IRMIS), ki državam članicam zagotavlja orodje za izmenjavo podatkov o spremljanju sevanja v rutinskih in izrednih razmerah.

Priporočilo 24: Priporočljivo je izračunati čezmejne vplive za večjo nesrečo, ki vključuje odpoved zadrževalnega hrama ali obvod zadrževalnega hrama, ne glede na ocenjeno verjetnost pojava, če je to fizično mogoče.

V zvezi z izbiro reprezentativne nesreče v poročilu o vplivih na okolje ministrstvo pojasnjuje, da je bila opravljena na podlagi varnostnega poročila NEK, determinističnih in verjetnostnih varnostnih analiz. Referenčna težka nesreča je bila izbrana kot omejevalni ali scenarij envelope, ki predstavlja največji izziv za čezmejni vpliv zaradi zelo konzervativnega (skoraj neverjetnega) scenarija z izgubo vsega izmeničnega napajanja, razpoložljivost varnostnih / pomožnih sistemov in izgubo obratovalne posadke za 24 ur (v prvih 24 urah se ne izvede nobene akcije s strani obratovalnega osebja). Obrazložitev izbira reprezentativne nesreče je podana v poročilu o vplivih na okolje, poglavje 6.4.

Nesreča, ki vključuje odpoved zadrževalnega hrama in se obravnava v verjetnostnih varnostnih analizah NEK, predvideva manjši radioaktivni inventar (source term) v zadrževalnem hramu in posledično manjši izpust radionuklidov kot je predvideno zaradi popolnega taljenja sredice v izbrani reprezentativni nesreči uporabljeni v EIA. To pomeni, da smo v EIA obravnavali največji možni radioaktivni inventar (source term).

UKREPI V OKVIRU IZVEDENEGA ČEZMEJNEGA POSVETOVANJA

V skladu z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-1) in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov, mora NEK pripraviti akcijski načrt tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3), ki vključuje tudi posodobitev analize potresne varnosti lokacije NEK (PSHA) in ga v 2023 predložiti Upravi za jedrsko varnost v potrditev ter na tej osnovi izvesti morebitne dodatne ukrepe za povečanje jedrske varnosti NEK.

S PSHA in ukrepi se enkrat letno seznanijo sosednje države v okviru spremljanja stanja v skladu z 9. členom Espoo konvencije, za kar se uporabijo obstoječe bilateralne komisije za jedrsko varnost.

Ta dva ukrepa je ministrstvo določilo v izrek tega okoljevarstvenega soglasja, in sicer v točki II./1.18 in II./1.19.

Obrazložitev:

V skladu z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov trenutno poteka v NEK tretji občasni varnostni pregled (v nadaljevanju PSR3) z namenom neodvisnega celovitega pregleda varnosti elektrarne. V skladu z že odobrenim programom PSR3 (The Third NEK Periodic Safety Review Program, NEK ESD-TR-03/20, Rev. 1, December 2021) naj bi se ta končal do konca leta 2023. Odobreno končno poročilo PSR3, ki bo vsebovalo tudi akcijski načrt izvedbe sprememb in izboljšav, je pogoj za podaljšanje obratovalnega dovoljenja elektrarne za največ 10 let. V skladu s Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov je rok za izvedbo načrta sprememb in izboljšav največ 5 let po odobritvi poročila o PSR3.

Pridobitev posodobljene študije verjetnostne analize potresne nevarnosti (v nadaljevanju PSHA) je tudi zahteva v sklopu PSR3, ki bo prešla v akcijski načrt PSR3, izdelan in odobren do konca leta 2023 (PSR3-NEK-2.3, Hazard Analyses, zahteva PSR3 2.3-04, Update Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA)). Izpolnitev zahteve PSR3 2.3-04 bo v skladu z akcijskim načrtom PSR3 spremljal in dokončno potrdil URSJV.

Trenutno poteka projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti na ožji lokaciji NEK, ki se je začel pred dobrim desetletjem s terenskimi raziskavami. Študija vključuje 12 linijskih potresnih izvorov v radiju 200 km od NEK. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi ploskovni potresni izvori oz. kombinacije različnih vrst potresnih izvorov, kar povečuje kompleksnost študije in predstavlja enega izmed vzrokov za dolgotrajnost projekta. Na osnovi raziskav je bil razvit nov neergodični model gibanja tal za lokacijo. Značilnost takšnih modelov je, da upoštevajo lokalne karakteristike potresov na podlagi meritve gibanja tal, ki jih pri nas zagotavlja ARSO že več kot 20 let. Neodvisni pregled nove PSHA je v teku in bo končan v letu 2023, služil pa bo kot dokončna potrditev nove revizije PSHA. Na podlagi preliminarnih rezultatov nove PSHA ter poročila Fakultete za gradbeništvo in geodezijo (FGG) Univerze v Ljubljani o preliminarnem pregledu teh rezultatov (Overview of the non-ergodic ground motion model for Krško and preliminary PSHA results for the mean return period of 10,000 years, Rev.0.) ni pričakovati, da bodo končni rezultati nove PSHA bistveno drugačni od rezultatov trenutne veljavne PSHA iz leta 2004. NEK bo po zaključeni novi PSHA analizi, ki bo tudi predmet neodvisnega pregleda in odobritve s strani Uprave RS za jedrsko varnost (URSJV), le-to uporabil kot vhodni podatek za posodobitev seizmičnega modela v verjetnostni varnostni analizi NEK.

V skladu s 1.členom(vii) Zakona o ratifikaciji Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Uradni list RS, Mednarodne pogodbe, 46/1998) je vpliv vsaka posledica v okolju, vključno s človekovim zdravjem in varnostjo, zato se je poleg vpliva na rastlinstvo, živalstvo, zemljo, zrak, vodo, podnebje, krajino in zgodovinske spomenike treba opredeliti tudi do varnosti, četudi je varnost jedrske elektrarne urejena posebej na mednarodnem, evropskem in nacionalnem nivoju, vendar sta tematiki povezani in se stikata v presoji vplivov na okolje ter periodičnem desetletnem varnostnem pregledu. Medtem ko je potrebno narediti presojo vplivov na okolje za celotno predlagano podaljšanje življenjske dobe, torej 20 let in ne za krajše obdobje, je periodični varnostni pregled 10 letni in poteka znotraj obratovanja. Tako so vsi ukrepi iz 112.člena Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti določeni v okviru podaljšanja obratovalnega dovoljenja in se morajo zagotavljati redno.

V postopku je bilo na podlagi predložene in pridobljene dokumentacije ugotovljeno, kot sledi iz nadaljevanja obrazložitve tega okoljevarstvenega soglasja.

Opis obstoječega stanja

Nuklearna elektrarna Krško (v nadaljevanju NEK) se nahaja v občini Krško, jugovzhodno od mesta Krško, v katastrski občini Leskovec, na naslovu Vrbina 12, Krško, kjer je območje dolgoletne energetske rabe na levem bregu reke Save. NEK se nahaja na zemljepisni širini: 45,938210 (sever) in zemljepisni dolžini: 15,515288 (vzhod) oziroma 455617,556 (sever) in 153055,037 (vzhod) po WGS-84 koordinatah in po Gauss-Krüger koordinatah $x = 88353,76$ m in $y = 540326,67$ m. Lokacija nameravanega posega se po veljavnem prostorskem aktu t.j. Odloku o občinskem prostorskem načrtu za območje občine Krško (Uradni list RS, št. 61/15) nahaja na območju stavbnih zemljišč, pretežno pozidanih z industrijskimi objekti, z namensko rabo E – energetska infrastruktura, v enoti urejanja prostora (EUP) KRŠ 025 in VI – območja vodne infrastrukture, v enoti urejanja prostora (EUP) HJE 01.

Območje ima dobre cestne in železniške povezave, saj se nahaja v bližini križišča regionalnih cest in v neposredni bližini železniške proge. Do elektrarne vodi industrijska cesta, ki je priključena na regionalno cesto R1 Krško – Spodnja Pohanca. Elektrarna ima tudi industrijski tir, ki jo povezuje z železniško postajo v Krškem.

Najbližja stanovanjska območja se nahajajo severovzhodno (Spodnji Stari Grad), v oddaljenosti ca. 500 m, severno (Spodnja Libna) v oddaljenosti ca. 550 m in ca. 1,4 km zahodno (Žadovinek) od lokacije nameravanega posega.

Najbližja otroška vrtca (Vrtec Dolenja vas, Vrtec Krško,) se nahajata več kot 2 km severovzhodno in severozahodno, najbližja osnovna šola (Osnovna šola Leskovec pri Krškem) ca. 2,6 km zahodno ter najbližja srednja šola (Šolski center Krško-Sevnica) 2,2 km severozahodno od lokacije NEK. Dom starejših občanov Krško je od lokacije nameravanega posega oddaljen več kot 2 km.

Teren je raven in se na lokaciji nameravanega posega nahaja na nadmorski višini ca. 155 m. Severno od obravnavane lokacije obratujejo proizvodna podjetja: SECOM d.o.o., glavna dejavnost: 22.230 (Proizvodnja izdelkov iz plastičnih mas za gradbeništvo); GEN energija d.o.o., glavna dejavnost: 64.200 (Dejavnost holdingov); GEN-I d.o.o., glavna dejavnost: 35.140 (Trgovanje z električno energijo); Saramati Adem, d.o.o., glavna dejavnost: 41.200 (Gradnja stanovanjskih in nestanovanjskih stavb). Vzhodno od obravnavane lokacije, obratuje: KOSTAK d.d. Center za ravnanje z odpadki (IED naprava), glavna dejavnost: 36.000 (Zbiranje, prečiščevanje in distribucija vode). V oddaljenosti 800 - 2.000 m od obravnavane lokacije se nahajajo tri IED naprave VIPAP VIDEM KRŠKO d.d., KRKA d.d. in KOSTAK d.d.. Obratov večjega ali manjšega tveganja (Seveso) na območju mesta Krško trenutno ni.

Opis nameravanega posega

Nosilec nameravanega posega namerava podaljšati obratovalno dobo NEK s 40 na 60 let, in sicer od leta 2023 do leta 2043. Pri tem se ne spreminjata položaj ali lega NEK v prostoru; ne spreminjajo se dimenzije in zasnova NEK s tehnologijo in ne spreminjata se proizvodna zmogljivost NEK in način obratovanja. S podaljšanjem obratovalne dobe ni predvidena gradnja novih objektov ali naprav, ki bi spreminjala fizične lastnosti NEK.

NEK z močjo 696 MWe predstavlja ~38 % celotne proizvodnje v Sloveniji, kar jo uvršča v vrh slovenske proizvodnje električne energije. Polovica proizvedene energije se izvozi v republiko Hrvaško.

NEK je opremljena z Westinghousovim lahkovodnim tlačnim reaktorjem toplotne moči 1994 MW. Njena moč na pragu je 696 MW. Elektrarna je priključena na 400 kV omrežje za napajanje potrošnih središč v Sloveniji in Hrvaški.

Vsi tehnološko pomembnejši objekti NEK stojijo na masivni armiranobetonski plošči, zasidrani v glinasto-peščene sloje pliocenskih usedlin Krškega polja. Ta plošča tvori čvrst in potresno varen temelj. Zgradbe so projektirane in grajene tako, da brez večjih poškodb zdržijo pričakovane potrese na tem področju.

Reaktorsko zgradbo, v kateri je reaktor s hladilnima zankama in varnostnimi sistemi, sestavljata notranja tlačna jeklena lupina in zunanja železobetonska zaščitna zgradba. Predora v reaktorsko zgradbo za ljudi in opremo sta opremljena z zrakotesnimi prehodnimi komorami z dvojnimi vrati. Številni predori

skozi stene za cevovode in kable so dvojno tesnjeni. Ob reaktorski zgradbi so objekti za pomožne sisteme, hlajenje komponent, ravnanje z gorivom, zasilne dizelske generatorje in turbinska zgradba. Zajema hladilne vode in varnostne oskrbovalne vode sta na bregu reke Save nad jezom, ki zagotavlja zadostno višino vode ob vseh vodostajih. Izpust hladilne odpadne vode je pod jezom. V primeru premajhnega pretoka vode v Savi hladijo kondenzatorsko hladilno vodo hladilni stolpi, s hladilnimi celicami s prisilnim vlekem.

Skladišče srednje in nizko radioaktivnih odpadkov je na jugozahodnem robu elektrarne. Upravna zgradba z delavnicami in stikališče sta ob severnem robu, ob vhodu v elektrarno.

Reaktor s hladilnima zankama:

Westinghousov tlačni reaktor z dvema hladilnima zankama sestavljajo reaktorska posoda z notranjo opremo in pokrovom, dva uparjalnika, dve črpalke reaktorskega hladila, tlačnik, cevovodi, ventili in pomožni reaktorski sistemi.

Kot reaktorsko hladilo, moderator nevtronov in topilo za borovo kislino, se uporablja navadna demineralizirana voda. V uparjalniku oddaja reaktorsko hladilo toploto, ki na sekundarni strani uparjalnika greje napajalno vodo in jo uparja. Tlak hladila vzdržuje tlačnik s pomočjo električnih grelnikov in vodnih prh, ki se napajajo z vodo iz hladne veje hladilne zanke reaktorskega hladila.

Merilniki nevtronskega fluksa, temperature in pretoka reaktorskega hladila ter tlaka in gladine vode v tlačniku dajejo potrebne podatke za krmiljenje delovnega procesa in varovanje reaktorskega sistema.

Moč reaktorja se uravnava z regulacijskimi palicami. Pogonski mehanizmi regulacijskih palic so pritrjeni na pokrov reaktorja, njihove absorpcijske palice pa segajo v reaktorsko sredico. Dolgoročne spremembe reaktivnosti sredice in njeno zastrupljanje s produkti cepitve se kompenzirajo z menjavo koncentracije borove kisline v reaktorskem hladilu.

Jedrsko gorivo:

Reaktorsko sredico sestavlja 121 gorivnih elementov. Gorivni element tvorijo gorivne palice, spodnja in zgornja šoba, distančniki ter vodila absorpcijskih palic in instrumentacije. Gorivne palice so sestavljene iz tabletk uranovega dioksida, ki so vstavljene v srajčke iz cirkonijeve zlitine.

Med remontom se zamenja skoraj polovica gorivnih elementov s svežimi. Sveži gorivni elementi so uskladiščeni v suhi shrambi za gorivo. Izrabljeni gorivni elementi so shranjeni pod vodo v bazenu za izrabljeno gorivo, kjer se hladijo.

V izvedbi je posodobitev tehnologije skladiščenja izrabljenega goriva z uvedbo suhega skladiščenja. Gradnja zgradbe za suho skladiščenje izrabljenega goriva se izvaja znotraj obstoječega jedrskega objekta, skladno z Gradbenim dovoljenjem št. 35105-25/2020/57 z dne 23. 12. 2020, izdanim s strani Ministrstva za okolje in prostor, Direktorat za prostor, graditev in stanovanja, Dunajska c. 48, 1000 Ljubljana.

Ob menjavi goriva se gorivni elementi prepeljejo po vodnem kanalu skozi steno reaktorske zgradbe v reaktorskem bazenu. Gorivo se polni pri odprtem reaktorju, ko je prostor nad njim zalit z vodo. Polnilni stroj dviga stare gorivne elemente iz reaktorske sredice in namešča sveže. Gorivni element načeloma ostane v sredici najmanj dva gorivna ciklusa. En gorivni cikel traja 18 mesecev.

Turbogenerator in električni sistem:

Uparjalnika proizvajata nasičeno paro, ki poganja turbino. Para se razteza v dvokrilnem visokotlačnem delu turbine do tlaka 0,8 MPa, nato pa se po izločitvi vlage in pregretju v dveh nizkotlačnih delih turbine razteza do tlaka 5 kPa. Utekočini se v štiridelnem kondenzatorju, napajalne črpalke pa vračajo kondenzat skozi grelnike v uparjalnika.

Pri pretokih reke Save večjih od 100 m³/s je hlajenje kondenzatorja pretočno. Pri manjših pretokih je pretočno hlajenje kombinirano s hladilnimi stolpi, tako da se odvzame manjši del vode iz reke Save, ostalo pa se recirkulira s hladilnimi stolpi.

Generator električnega toka je trifazen, z močjo 850 MVA in $\cos \phi$ 0,876 ter napetostjo 21 kV. Rotor trifaznega generatorja hladi vodik, stator pa voda. Vzbujačnik nima krtačk.

NEK je vključena v 400-kilovoltni prenosni elektroenergetski sistem. Električna energija teče z generatorja preko dveh transformatorjev v stikališče elektrarne, od tu pa po enem daljnovodu proti

Mariboru, po dveh proti Ljubljani in Zagrebu in preko dveh transformatorjev na 110- kilovoltne zbiralke RTP Krško.

Elektrarna se z električno energijo oskrbuje iz lastnega generatorja ali iz 400-kilovoltnega sistema, v primeru izpada le-tega, pa po 110-kilovoltnem kablovodu iz RTP Krško. Dodatno napajanje elektrarne lahko zagotavlja Termoelektrarna Brestanica, ki je od NEK oddaljena ca. 7 km. Elektrarna Brestanica lahko odklopi vse druge porabnike in napaja le NEK.

Za primer izpada zunanjih virov napajanja ima NEK tri neodvisne dizelske generatorje (DG#1 in DG#2 po 3,5 MW in DG#3 4 MW), ki lahko že v 10 sekundah dobavljajo energijo. Moč vsakega zadostuje za napajanje potrebne opreme, ki zagotavlja varno zaustavitev elektrarne. Prav tako so v NEK nameščeni tudi mobilni generatorji, ki bi se jih uporabilo v primeru potrebe po zasilnem napajanju zaradi poškodb na notranjem električnem omrežju.

Radioaktivni odpadki:

Med obratovanjem NEK nastajajo plinasti, tekoči in trdni radioaktivni odpadki.

Za obdelavo odpadnih radioaktivnih plinov sta v elektrarni dva vzporedna zaprta kroga s kompresorjem in katalitsko sežigno pečjo za vodik ter šest zbiralnikov za razpad in zadrževanje komprimiranih razcepnih plinov. Štirje zbiralniki plinov se uporabljajo med rednim obratovanjem elektrarne, dva pa pri ugasnjenem reaktorju. Zmogljivost zbiralnikov zadostuje za več kot enomesečno zadrževanje plina. V tem času večina kratkoživih razcepnih plinov razpade, preostali plini pa grede ob ugodnih meteoroloških razmerah v ozračje. Avtomatski merilniki radioaktivnosti v ventilacijskem jašku preprečujejo nenadzorovano izpuščanje, kadar je koncentracija radioaktivnih plinov večja od dovoljene.

Tekoči radioaktivni odpadki se predelajo na sistemu, ki je sestavljen iz rezervoarjev, črpalk, filtrov, izparilnika in dveh ionskih izmenjevalnikov. Kaluzna voda iz uparjalnikov se čisti posebej. Radioaktivnost odpadne vode, izpuščene v reko Savo, je precej nižja od dovoljenih vrednosti. Efektivna doza za odraslega zaradi izpustov v reko Savo v letu 2020 je v Brežicah 0,006 μSv na leto (zadrževanje na obrežju in uživanje rib). Na lokaciji 350 m pod jezom NEK je izračunana letna efektivna doza za odraslega 0,014 μSv . Če bi se upoštevalo povprečne navade referenčne osebe, bi bile prejete efektivne doze še nekajkrat nižje. K celotni efektivni dozi tako največ prispeva tritij H-3 (44 %), pri čemer je prevladujoča prenosna pot uživanje rib.

Ocenjene efektivne doze so več 1000-krat manjše od doze 0,1 mSv, ki je v Uredbi o mejnih dozah, referenčnih ravneh in radioaktivni kontaminaciji (Uradni list RS, št. 18/18) v 18. členu določena kot doza, s katero se izračunajo izvedene koncentracije za pitno vodo.

Vsi trdni radioaktivni odpadki, ki nastajajo med obratovanjem elektrarne, pri vzdrževalnih delih in popravilih, se zbirajo v obratu za trdne odpadke. Večina odpadkov so izrabljeni ionski izmenjevalniki, gošče iz izparilnika, izrabljeni filtri in drugi kontaminirani trdni odpadki, kot so plastika, papir, krpe, osebna zaščitna oprema, orodje in strojni deli.

Trdni radioaktivni odpadki se po obdelavi, kot je sušenje, iznos na sežig, stiskanje ali strjevanje, glede na namen, polnijo v različne pakete: 208 l sod iz jeklene pločevine, 200 l sod iz nerjavnega jekla ali 150 l sod iz nerjavnega jekla z biološkim ščitom. Sodi in stiskanci se nadalje vstavljajo v cevaste površnike (Tube Type Container). Paketi so začasno shranjeni v skladišču v elektrarni. Med obratovanjem elektrarne je prispevek doze v okolici zaradi NEK manjši od 0,1 % letne prejete doze zaradi naravnega ozadja in umetnih virov. To zagotavljajo sodobne čistilne naprave in nenehen nadzor okolice elektrarne. Radioaktivnost na Krškem polju se meri od leta 1974 na petdesetih mestih v okolici elektrarne. Na istih merilnih mestih potekajo meritve zraka, vode, padavin in bioloških vzorcev tudi med obratovanjem. Ti podatki se primerjajo s podatki o naravni radioaktivnosti in atmosferskem usedu pred obratovanjem. Prav tako se je spremljalo stanje vode in biotopa v reki Savi in podtalnici. Tudi ta merjenja se med obratovanjem nadaljujejo.

Prprava vode za tehnološke namene:

Sistemi tehnološke vode obsegajo dva sistema:

- sistem filtrirane vode (PW - Water Pretreatment System) in
- sistem priprave deionizirane vode (WT - Water Treatment System).

Sistem filtrirane vode (PW) in sistem deionizirane vode (WT) sta nameščena v stavbi priprave vode.

Celoten sistem priprave tehnološke vode je voden računalniško. Upravlja se ga daljinsko s pomočjo dveh PLC-jev (Programmable Logic Controller). Sistemi tehnološke vode ne spadajo v varnostni razred, vendar izpad teh sistemov lahko povzroči avtomatski izpad komponent, ki za normalno obratovanje potrebujejo tehnološko vodo.

Surovo vodo se črpa iz vodnjakov ali uporablja vodovodna voda. Surova voda se zbira v bazenu surove vode. Od tu se prečrpava skozi dvoslojne filtre, kjer se ji dodaja sredstvo za sterilizacijo vode (natrijev hipoklorit) v rezervoarja filtrirane vode (PW rezervoarja). Namen sistema filtrirane vode je oskrbovati vse porabnike filtrirane vode. Namen sistema priprave deionizirane vode je pripraviti čim bolj čisto vodo in z njo oskrbovati porabnike v primarnem in sekundarnem krogu.

Sistem obdelave surove vode je načrtovan za zagotavljanje filtrirane vode za sistem za pripravo vode (WT), tesnilno vodo CW in CT črpalk ter distribucijo PW vode:

- med normalnim obratovanjem elektrarne sistem proizvaja 45,9 m³/h PW vode;
- v času povišane porabe po letnem remontu pa sistem zagotavlja 129,2 m³/h PW vode.

Sistem priprave vode WT obsega:

- proizvodnjo deionizirane vode,
- pripravo kemikalij za podporo procesu čiščenja vode,
- shranjevanje in razvod deionizirane vode.

Namen sistema priprave deionizirane vode (WT) je pripraviti potrebno količino vode, ki ima predpisano kvaliteto. Omogoča tudi shranjevanje in prečrpavanje deionizirane vode (DD) do posameznih porabnikov. Namen DD sistema je distribucija vode visoke čistosti iz WT sistema do potrošnikov na primarni in sekundarni strani elektrarne.

Sistem deionizirane vode (DD) je načrtovan za zagotavljanje največjega pretoka 70 m³/h (308,2 gpm) v DD rezervoarja. DD rezervoarja imata kapaciteto 379 m³ (10.000 galon) in 1.000 m³ (26.000 galon).

Tehnologija NEK:

NEK proizvaja toploto s cepitvijo uranovih jeder v reaktorju. Reaktor sestavlja reaktorska posoda z gorivnimi elementi, ki tvorijo sredico. V primarnem krogu skozi reaktor kroži prečiščena voda z dodatkom borove kisline, ki pod tlakom odvaja sproščeno toploto v uparjalnika.

V uparjalnikih na sekundarni strani nastaja para, ki poganja turbino, ta pa električni generator. Po izstopu pare iz turbine se ta kondenzira v kondenzatorju, ki je hlajen s savsko vodo. Kondenzat je nato prečrpan nazaj v uparjalnika, kjer se ponovno upari.

Savska voda teče skozi kondenzator (t.i. terciarni krog), kjer kondenzira paro in odvečno energijo odvede v reko Savo. Vsa oprema reaktorja in pripadajočega primarnega hladilnega kroga se nahaja v reaktorski zgradbi, ki ji zaradi njene funkcije pravimo tudi zadrževalni hram.

Reaktorska posoda, v kateri so gorivni elementi, je med obratovanjem tesno zaprta in pod visokim tlakom. Za načrtovano menjavo goriva je potrebno elektrarno zaustaviti in ohladiti. Obdobje med dvema menjavama goriva se imenuje gorivni cikel, ki v NEK traja 18 mesecev. Po zaključku vsakega gorivnega ciklusa se izrabljeni gorivni elementi nadomestijo s svežimi. Gorivni element načeloma ostane v sredici najmanj dva gorivna ciklusa.

Primarni krog sestavljajo: reaktor, uparjalnika, reaktorski črpalki, tlačnik in cevovodi.

Toplota, ki se sprošča v sredici reaktorja, segreva vodo, ki kroži v primarnem krogu. Toplota vode se preko sten cevi v uparjalnikih prenese na vodo sekundarnega kroga. Kroženje vode v primarnem krogu zagotavljata reaktorski črpalki. Tlačnik vzdržuje tlak v primarnem krogu in preprečuje vrenje vode v sredici. Vse komponente primarnega kroga so nameščene v zadrževalnem hramu, ki ima nalogo, da tudi v primeru nezgode izolira primarni sistem od okolja.

Sekundarni krog sestavljajo: uparjalnika, turbina, generator, kondenzator, napajalne črpalke in cevovodi.

Uparjalnika sta v bistvu parna kotla, v katerih iz vode sekundarnega kroga nastaja para, ki poganja turbino. V turbini se energija pare pretvarja v mehansko energijo. To energijo generator pretvori v električno energijo in jo preko transformatorjev oddaja v elektroenergetsko omrežje.

Izrabljena para iz turbine odteka v kondenzator, kjer se v stiku s hladnimi cevmi kondenzatorja spremeni

v vodo oziroma kondenzira. Napajalne črpalke potiskajo vodo iz kondenzatorja nazaj v uparjalnik, kjer ponovno nastaja para.

Terciarni krog sestavljajo: kondenzator, hladilne črpalke, hladilni stolpi in cevovodi.

Terciarni krog je namenjen hlajenju kondenzatorja in odvajanju toplote, ki je ni mogoče koristno izrabiti za proizvodnjo električne energije.

Hladilne črpalke potiskajo savsko vodo v kondenzator ter jo vračajo v Savo. Pri pretoku skozi kondenzator se savska voda segreje, ker sprejme toploto izrabljene pare. Segrevanje savske vode je najpomembnejši vpliv NEK na okolje, saj lahko vpliva na biološke lastnosti reke Save. Segrevanje Save omejujejo upravne odločbe, ki določajo dovoljen prirastek temperature in količino odvzete vode. V primeru neugodnih vremenskih razmer se uporabljajo hladilni stolpi. V izjemno neugodnih vremenskih razmerah je treba za spoštovanje omejitev tudi znižati moč elektrarne.

Tehnični podatki o objektu so naslednji:

Osnovni podatki o elektrarni:

Tip reaktorja:	Lahkovodni tlačni reaktor
Toplotna moč reaktorja:	1994 MW
Električna moč na sponkah generatorja:	727 MW
Moč na pragu elektrarne:	696 MW
Toplotni izkoristek:	36,6 %

Osnovni podatki o gorivu:

Število gorivnih elementov:	121
Število gorivnih palic v gorivnem elementu:	235
Razporeditev gorivnih palic:	16 x 16
Dolžina gorivnih palic:	3,658 m
Gradivo srajčke:	Zircaloy-4, ZIRLO
Kemična sestava goriva:	UO ₂
Skupna količina urana:	48,7 t

Osnovni podatki o reaktorskem hladilu:

Snov:	H ₂ O
Dodatki:	H ₃ BO ₃
Število hladilnih zank:	2
Tlak:	15,41 MPa (157,1 kp/cm ²)
Temperatura na vstopu v reaktor:	287°
Temperatura pri izstopu iz reaktorja:	324°

Osnovni podatki o regulacijskih palicah:

Število svežnjevi:	33
Nevtronski absorber:	Ag-In-Cd
Odstotna sestava:	80-15-5 %

Osnovni podatki o uparjalnikih:

Material:	INCONEL 690 TT
Število uparjalnikov:	2
Tlak pare pri izstopu:	6,4 MPa (65,6 kg/cm ²)
Masni pretok pare iz obeh uparjalnikov:	1088 kg/s

Osnovni podatki o turbini in generatorju:

Maksimalna moč:	730 MW
Vstopni tlak sveže pare:	6,4 MPa (63 ata)
Temperatura sveže pare:	280,7°C

Vrtilna hitrost turbine:	157 rad/s (1500 vrt./min)
Vlažnost pare ob vstopu:	0,10 %
Kondenzacijski tlak (vakuum):	5,1 kPa (0,052 ata)
Povprečna temperatura kondenzata:	33°C
Nazivna moč generatorja:	850 MVA
Nazivna napetost:	21 kV
Nazivna frekvenca generatorja:	50 Hz
Nazivni cos 0:	0,876

Osnovni podatki o transformatorjih:

Blokovna transformatorja: nazivan moč: 2 x 500 MVA, prestavno razmerje: 21/400 kV

Transformatorja lastne rabe: maksimalno dovoljena trajna moč: 2 x 30 MVA, prestavno razmerje: 21/6,3 kV

Pomožni transformator: maksimalno dovoljena trajna moč: 60 MVA, prestavno razmerje: 105/6,3/6,3 kV

Varnostni sistemi:

Varnostni sistemi preprečujejo nekontrolirano sproščanje radioaktivnih snovi v okolje. Jedrski varnosti je že v fazi načrtovanja reaktorja in projektiranja elektrarne namenjena velika pozornost. Projektirani so varnostni sistemi, ki v vseh obratovalnih stanjih, tudi v primeru odpovedi določene opreme, zagotavljajo varnostne funkcije.

Jedrska elektrarna se nahaja v varnem stanju, če so v vsakem trenutku izpolnjeni trije osnovni varnostni pogoji:

1. učinkovit nadzor reaktivnosti (nadzor moči reaktorja),
2. hlajenje jedrskega goriva v reaktorju, bazenu za izrabljeno gorivo in v suhem skladišču izrabljenega goriva,
3. zadrževanje radioaktivnih snovi (onemogočeno sproščanje radioaktivnih snovi v okolje). Sproščanje radioaktivnih snovi v okolje preprečujejo 4 zaporedne varnostne pregrade:
 - prva pregrada je jedrsko gorivo (tabletko jedrskega goriva), ki zadržuje radioaktivne snovi v sebi;
 - druga pregrada je vodotesna srajčka, ki obdaja gorivne tabletko in preprečuje pobeg radioaktivnih plinov iz goriva.;
 - tretja pregrada je meja primarnega sistema (stene cevi, reaktorske posode in druge primarne komponente), ki zadržuje radioaktivno vodo za hlajenje reaktorja;
 - četrta pregrada je zadrževalni hram, ki hermetično ločuje primarni sistem od okolja.

Osnovni cilj prvih treh pregrad je, da preprečijo prehod radioaktivnih snovi do naslednje pregrade, četrta pregrada pa preprečuje neposredno sproščanje radioaktivnih snovi v okolje NEK.

Ker je delovanje varnostnih sistemov v primeru napake in odpovedi ali zelo malo verjetne nezgode v jedrski elektrarni izjemnega pomena, so vsi varnostni sistemi podvojeni (jedrska elektrarna ima dve progi varnostnih sistemov).

Za izpolnjevanje varnostnih pogojev in ohranjanje varnostnih pregrad je vedno dovolj delovanje samo ene proge varnostnih sistemov. Poleg tega se vsi varnostni sistemi oziroma njihove posamezne naprave med obratovanjem elektrarne in med rednim remontom sistematično testirajo.

Izrabljeno gorivo:

NEK od začetka obratovanja skladišči vse izrabljeno gorivo znotraj ograje tehnološkega dela elektrarne v bazenu za izrabljeno gorivo (SFP, Spent Fuel Pit) v zgradbi za ravnanje z gorivom (FHB, Fuel Handling Building), kakor je bilo predvideno v osnovnem dizajnu elektrarne. Odvajanje zaostale toplote z izrabljenega goriva poteka preko aktivnega sistema za hlajenje bazena za izrabljeno gorivo. V sklopu varnostne nadgradnje je bila izvedena izboljšava za alternativno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo.

Analiza možnih izboljšav pri skladiščenju jedrskega goriva je bila del odziva jedrske industrije in upravnih organov po nesreči v Fukušimi. Iz zaključkov analiz NEK ter analiz in odločb URSJV izhaja, da je zaradi novih varnostnih zahtev uvedba suhega skladiščenja izrabljenega goriva pomembna varnostna nadgradnja. Predlagana rešitev tehnologije s suhim skladiščenjem izrabljenega goriva je uvrščena v

Resolucijo o Nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016-2025 (ReNPRRO16-25) (Uradni list RS, št. 31/16).

Osnovni namen zgradbe za suho skladiščenje izrabljenega goriva je posodobitev tehnologije začasnega skladiščenja izrabljenega goriva. Uvedba tehnologije suhega skladiščenja izrabljenega goriva pomeni varnejši način skladiščenja izrabljenega goriva, saj je sistem hlajenja pasiven, torej se za hlajenje in delovanje ne potrebuje nobene naprave, sistema ali energenta. Poleg tega se izboljšata tako sevalna varnost kot tudi robustnost sistema. Zgradba in zabojniki z izrabljenim gorivom se bodo nahajali na lokaciji NEK, znotraj ograje tehnološkega dela elektrarne.

Uvedba tehnologije suhega skladiščenja izrabljenega goriva pomeni varnejši način skladiščenja izrabljenega goriva pod enakimi okoljskimi in sevalnimi pogoji, kot so navedeni v obstoječem obratovalnem dovoljenju. Suho skladiščenje je v svetu priznано kot najbolj varna in razširjena tehnološka rešitev skladiščenja izrabljenega goriva. Poleg pasivnega načina hlajenja, boljše sevalne varnosti in robustnosti ima suho skladiščenje izrabljenega goriva tudi druge prednosti, predvsem zaradi boljše zaščite pred namernimi in nenamernimi negativnimi vplivi oziroma dejanji človeka.

Izrabljeno gorivo se po nekaj letih hlajenja v bazenu za izrabljeno gorivo (SFP) prestavi v posebne vsebnike, ki so neprodušno zavarjeni in postavljeni v ustrezni plašč (za transfer/prenos, skladiščenje ali transport). Vsebniki so v posebnih skladiščnih plaščih nato postavljeni v zgradbo za suho skladiščenje izrabljenega goriva. Zgradba je sestavljena iz več delov: manipulativnega, tehničnega in skladiščnega prostora.

Izrabljeno gorivo se bo nahajalo v zgradbi do odločitve o izbiri nacionalne strategije odlaganja ali re-procesiranja izrabljenega goriva. Ob koncu leta 2020 je bilo tako v bazenu za izrabljeno gorivo shranjenih skupno 1.323 gorivnih elementov, upoštevajoč tudi dva posebna kontejnerja z gorivnimi palicami in fisisko celico iz leta 2017. V letu 2023 se bo izvedla prva faza polnjenja suhega skladišča, ko se bo prestavilo prvih 592 izrabljenih gorivnih elementov. Nato v drugi fazi leta 2028 sledi prestavitev naslednjih 592 izrabljenih gorivnih elementov.

Program nadgradnje varnosti (PNV):

V skladu s slovensko zakonodajo na področju jedrske varnosti (Pravilnik o dejavnih sevalne in jedrske varnosti, (Uradni list RS, št. 74/16 in 76/17 – ZVISJV-1) je NEK analizirala sisteme, strukture in komponente z vidika težkih nesreč. NEK je dolžna na osnovi analiz izvesti vse smiselne ukrepe za preprečevanje in omilitev posledic težkih nesreč v skladu s postavljenimi roki. Po nesreči v japonski elektrarni Fukušima Daiči marca 2011 je ta proces dobil visoko prioriteto. Z odločbo URSJV, št. 3570-11/2011/7 z dne 1. 9. 2011 je bila zahtevana analiza težkih nesreč in priprava PNV.

V NEK so bile že pred dogodki na Japonskem v teku določene posodobitve, kot je na primer vgradnja tretjega dizel generatorja za napajanje varnostnih sistemov, kar prispeva k dvigu varnosti in hkrati podpira tudi iniciative za posodobitve po nesreči v Fukušimi. Hitro in učinkovito se je odzvala tudi po nesreči v Fukušimi. Program, ki ga je NEK predlagala kot odziv na odločbo URSJV, je skladen z zahtevami Zveze zahodnoevropskih uprav za jedrsko varnost (WENRA) in je primerljiv z industrijsko prakso ostalih evropskih držav.

Občasni varnostni pregled:

Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-1, Uradni list RS, št. 76/17, 26/19 in 172/21) v prvem odstavku 112. člena določa, da mora upravljavec sevalnega ali jedrskega objekta zagotavljati redno, celovito in sistematično ocenjevanje in preverjanje sevalne ali jedrske varnosti objekta z občasnimi varnostnimi pregledi.

Pogostost, vsebina in obseg, čas trajanja in način izvajanja občasni varnostni pregledov ter način poročanja o teh pregledih so določeni v Pravilniku o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (Uradni list RS, št. 81/16 in 76/17 – ZVISJV-1). Uspešno izveden občasni varnostni pregled predstavlja pogoj za podaljšanje obratovanja za deset let.

Namen občasnega varnostnega pregleda je, da upravljavec sevalnega ali jedrskega objekta:

- preveri skupne učinke staranja objekta, učinke sprememb na objektu, obratovalne izkušnje, tehnični razvoj, vplive sprememb na lokaciji in vse druge možne vplive na sevalno ali jedrsko varnost ter ugotovi skladnost s projektnimi osnovami, na podlagi katerih je bilo izdano

obratovalno dovoljenje, z veljavnimi mednarodnimi varnostnimi standardi in mednarodno prakso, s tem pa potrdi, da je objekt vsaj tako varen, kakor je bilo predvideno med projektiranjem, in da je še naprej sposoben varno obratovati;

- uporabi najnovejšo, ustrezno, sistematično in dokumentirano metodologijo, ki temelji na determinističnem, pa tudi verjetnostnem pristopu k analizam in ocenam sevalne in jedrske varnosti;
- čim prej odpravi morebitna odstopanja od projekta objekta, ugotovljena med občasnim varnostnim pregledom, upoštevajoč njihovo pomembnost za jedrsko varnost;
- preverja in uredi znanja o objektu in procesih ter vso tehnično dokumentacijo;
- ugotovi in oceni varnostno pomembnost odstopanj od veljavnih standardov in najboljše mednarodne prakse;
- izvede vse primerne in smiselne spremembe, ki izhajajo iz občasnega varnostnega pregleda;
- spremembe izvede tako, da se za posamezno vsebino pripravi pisna ocena stanja, ki je dokumentirana in podprta z ustreznimi analizami.

NEK je skladno z zahtevami uspešno izvedla dva občasna varnostna pregleda, prvega leta 2003, drugega pa leta 2013, ki ju je odobrila URSJV z odločbama. Celoviti oceni varnosti v sklopu občasnega varnostnega pregleda sta potrdili, da je elektrarna varna, ter da je sposobna varno obratovati v obdobju do naslednjega občasnega varnostnega pregleda. Trenutno je v postopku izvedbe tretji občasni varnostni pregled, ki bo zaključen leta 2023.

Neodvisni mednarodni strokovni pregledi:

NEK sodeluje v številnih neodvisnih mednarodnih strokovnih pregledih (misijah), ki podrobno preverjajo vse vidike varnega in zanesljivega obratovanja elektrarne. Preglede izvajajo različne organizacije, kot so IAEA - Mednarodna agencija za atomsko energijo, WANO - Svetovno združenje operaterjev jedrskih elektrarn in druge.

Namen misij je spodbujanje izboljšav na področju jedrske varnosti in zanesljivosti jedrskih elektrarn na podlagi izmenjave informacij med tujimi eksperti in NEK ter spodbujanje komunikacije in primerjav med članicami združenja WANO. Primerjanje lastnih praks z izkušnjami v svetu in objektivna ocena stanja obratovanja sta usmerjeni k doseganju najvišjih standardov jedrske varnosti, razpoložljivosti in odličnosti obratovanja jedrskih elektrarn.

Presojevalci so primerjali NEK z visokimi obratovalnimi standardi jedrske industrije na področjih varnostne kulture in človeškega ravnanja, organizacije in administracije, izboljšanja učinkovitosti in obratovalnih izkušenj, obratovanja, vzdrževanja, kemije, vodenja delovnih procesov, inženiringa, nadzora konfiguracije, učinkovitosti jedrskega goriva, zanesljivosti opreme, radiološke zaščite, usposabljanja in kvalificiranja, požarne zaščite, zdravja in varnosti pri delu, organizacije in ukrepov za primer izrednega dogodka ter implementacije mednarodnih priporočil. Opazovalci prav tako opazujejo izvedbo scenarijev izmen obratovanja z namenom ocenjevanja odziva obratovalnega osebja na nenačrtovane dogodke.

Sredi devetdesetih let prejšnjega stoletja so v sklopu verjetnostnih varnostnih analiz nivoja 2 za elektrarno bile med ostalim opravljene tudi analize izbranih nezgodnih scenarijev, ki presegajo projektne nezgode. Analize so zajemale stanja s poškodbami reaktorske sredice in odpovedmi zadrževalnega hrama, poznane kot analize težkih nesreč. Tovrstne analize so služile tudi kot podlaga za pripravo smernic za obvladovanje težkih nesreč (t.i. SAMG - Severe Accident Management Guidelines). Ob tem so bili opravljeni še pregledi opreme ter bile izvedene nekatere spremembe, ki omogočajo ustrežnejši odziv opreme in osebja v primeru tovrstnih nesreč. Primeri so: strategija zalitja prostora pod reaktorsko posodo («wet cavity») za primer pretalitve reaktorske posode, zamenjava rešetk zbiralnika zadrževalnega hrama in termične izolacije cevovodov v zadrževalnem hramu. V NEK se po nabavi simulatorja za usposabljanje operaterjev in pripravi SAMG lahko izvajajo tudi vaje pripravljenosti ob izrednem dogodku za nesreče, ki presegajo projektne nesreče. Med vajami so se funkcionalno preverili tudi postopki SAMG.

Na povabilo URSJV je leta 2001 v NEK potekala misija RAMP (pregled programov za obvladovanje nesreč) v organizaciji IAEA, ki je pregledala obseg in ustreznost omenjenih analiz ter smernice za ravnanje v primeru težkih nesreč. Del priporočil misije RAMP je bil realiziran v obdobju po pregledovalni

misiji, ostala priporočila pa so zahtevala dodatne, bolj poglobljene analize in jih je NEK izvedla v okviru akcijskega načrta prvega občasnega varnostnega pregleda (npr. nastajanje, porazdelitev vodika ter obvladovanje nevarnosti eksplozije vodika v zadrževalnem hramu v primeru težke nesreče). V okviru akcijskega načrta občasnega varnostnega pregleda je NEK pripravila tudi specifične podlage za navodila za ravnanje ob izrednem dogodku (EOP), ter na osnovi analiz revidirala kriterije (»setpoint«) za ta navodila. Vse akcije iz tega akcijskega načrta so bile zaključene (pregledane in odobrene tudi s strani Uprave RS za jedrsko varnost v okviru različnih upravnih postopkov).

V sklopu izvedbe stresnih testov je bila znotraj obsega pregleda izveden tudi pregled obvladovanja težkih nesreč (oprema, postopki, organizacija...). Dodatno je bil v sklopu IAEA in WANO pregleda v letih 2017 in 2019 izveden pregled ustreznosti organizacije za obvladovanje nezgod. Prav tako, je bila leta 2018 uspešno izvedena validacija novih SAMG na simulatorju NEK.

Program staranja opreme - Aging management program (AMP):

Program staranja opreme (Aging management program, AMP) je bil izdelan v sklopu občasnega varnostnega pregleda (PSR1) in z akcijami, ki so izhajale iz zaključnega poročila PSR1.

NEK je v celoti zaključila akcije iz občasnega varnostnega pregleda, ki so se nanašale na podaljšanje obratovalne dobe NEK. V okviru upravnega postopka je URSJV odobrila tiste dele sprememb varnostnega poročila NEK (USAR) in tehničnih specifikacij NEK (TS - NEK Technical Specifications), ki so se nanašale na podaljšanje obratovalne dobe NEK (Odločba Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost št. 3570-6/2009/28 z dne 20. 4. 2012 in Odločba URSJV št. 3570-6/2009/32 z dne 20. 6. 2012) in odobrila program celotnega programa staranja (angl. AMP - Aging Management Program). Program staranja NEK je narejen na temelju ameriške zakonodaje NUREG-1801, Generic Aging Lessons Learned, Revision 2. AMP program tako pokriva vse pasivne in »dolgo živeče« sisteme, strukture in komponente. Evropski AMP program, kot ga je zasnovala IAEA (International Generic Aging Lessons Learned (IGALL) for Nuclear Power Plants) predvideva, da program staranja obravnava tudi aktivne komponente. NEK ima pregled nad aktivnimi komponentami izveden skladno z Nadzorom učinkovitosti vzdrževanja (NUV) - Maintenance Rule (10 CFR 50.65) in »Environmental Qualification« programom (10 CFR 50.49).

Pregled nad staranjem aktivnih komponent kot tudi samo vzdrževanje sta bila izdelana na temeljih:

- 10 CFR 50.65 - Requirements for monitoring the effectiveness of maintenance at nuclear power plants, Regulatory Guide 1.160,
- "Monitoring the Effectiveness of Maintenance Rule at Nuclear Power Plants" Rev. 3 in NUMARC 93-01,
- "Industry Guideline for Monitoring the Effectiveness of Maintenance at Nuclear Power Plants", Rev. 4A.

Pomembni deli AMP programa so bile tudi časovno omejene varnostne analize (TLAA analize), med katerimi je poudariti analizo AMP-TA-10 »Update of USAR Chapters 11 and 15«, s katero je bilo izkazano, da podaljšanje obratovalne dobe NEK ne predstavlja spremembe obstoječega stanja, ki bi prinašala nove nevarnosti in obremenitve v okolju.

Skladnost in celovitost programa staranja je bila pregledana z vrsto misij:

- leta 2014, WANO Peer Review misija v NEK (AMP),
- leta 2017, IAEA OSART + LTO + PSA misija,
- leta 2017 je NEK aktivno sodelovala v pripravi nacionalnega poročila ENSREG Topical Peer Review (TPR) on Aging Management,
- leta 2019, WANO Peer Review pregled NEK AMP.

Za projekt suhega skladiščenja je bil izdelan poseben program za obvladovanja staranja.

Vse misije (tudi OSART misija iz leta 2017) in pregled URSJV ter odločba, izdana v predhodno opisanem upravnem postopku, so pokazale skladnost programa staranja z mednarodnimi priporočili in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov.

Poleg tega je v letu 2021 NEK AMP program pregledan in ovrednoten v okviru IAEA misije pre-SALTO (Safety Aspects of Long Term Operation). Misija pre-SALTO je temeljito pregledala programe nadzora staranja in njihovo izvajanje na podlagi standardov IAEA in najboljše mednarodne prakse. Celovito in sistematično pa se program staranja vrednoti v sklopu tretjega občasnega varnostnega pregleda

(PSR3), skladno s programom, ki ga je odobrila URSJV z odločbo št. 3570-7/2020/22 z dne 23. 12. 2020.

Ključne varnostne karakteristike elektrarne v letu 2021:

V nadaljevanju našteje varnostne posodobitve in nadgradnje predstavljajo zadnje stanje tehnike v NEK v obstoječem stanju.

Najpomembnejše projektne spremembe primarnega kroga:

- Zamenjava uparjalnikov

Zamenjava uparjalnikov je potekala v sklopu modernizacije elektrarne. Modernizacijo so sestavljali številni podprojekti. Prvi je obsegal projektiranje, izdelavo, dodelavo, sestavljanje, preizkušanje ter prevoz novih uparjalnikov. Drugi je obsegal varnostne analize in pridobitev dovoljenj za zamenjavo. Tretji, ki se je zaključil ob začetku remonta, je bil izgradnja popolnega simulatorja za trening osebja in analize obnašanja elektrarne ob različnih dogodkih. Zamenjava uparjalnikov in izgradnja simulatorja je potekala leta 2000.

- Uvedba novega sistema za merjenje temperature primarnega kroga

Sistem merjenja temperature primarnega hladila je imel na hladilnih zankah A in B vgrajen obvod, ki je bil pritrjen na vročo, hladno in vmesno vejo in je imel skupno 30 ventilov. Zaradi težavnega vzdrževanja in tudi možnega puščanja so bili v remontu 2013 odstranjeni vsi ventili in obvodne linije, temperaturni merilni senzorji pa so bili vgrajeni neposredno v cev primarnega hladila. Takšna rešitev zmanjšuje obratovalne in vzdrževalne posege ter tveganje za puščanja primarnega hladila.

- Posodobitev motorjev reaktorske črpalke

Obnovljena in posodobljena sta bila oba elektromotorja črpalke reaktorskega hladila. Prav tako je bila posodobljena nadzorna instrumentacija in vizualni prikazi za spremljanje temperatur ležajev, nivoja olja ležajev in vibracij motorja. Posodobitev je potekala leta 2007 in leta 2010.

- Zamenjava reaktorske glave

Na podlagi obratovalnih izkušenj industrije je bila izvedena zamenjava reaktorske glave. Korozijsko obstojnejši materiali in boljši postopki izdelave zagotavljajo varnejšo in bolj zanesljivo obratovanje elektrarne. Zamenjava reaktorske glave je potekala leta 2012.

Najpomembnejše projektne spremembe sekundarnega kroga in električnih sistemov:

- Zamenjava nizekotlačnih turbin

NEK je zaradi dotrajanih turbin in potrebe po optimizaciji proizvodnje električne energije zamenjala obe nizekotlačni turbini. Novi nizekotlačni turbini imata večji notranji izkoristek v primerjavi s starima turbinama. Zamenjava je potekala leta 2006.

- Zamenjava statorja in rotorja glavnega generatorja

Modifikacija je obsegala zamenjavo statorskega dela generatorja (zunanje in notranje ohišje, jedro, navitje, glavni priključki s skozniki, hladilniki vodika), sistema statorske hladilne vode, kontrolnega ventila za uravnavanje temperature vodika, lokalnega alarmnega panela, vgradnjo novega sušilnika vodika ter posodobitev nadzorne instrumentacije s prenosom podatkov v glavno komandno sobo. NEK se je odločila za zamenjavo rotorja glavnega generatorja na podlagi ocene, da je projektirana in pri izdelavi upoštevana življenjska doba vseh podkomponent generatorja 30 let, z upoštevanjem normalnih pogojev in zanesljivosti obratovanja. Rotor generatorja je bil zamenjan z novim, ki izkazuje boljše karakteristike v zanesljivosti in izkoristku. Zamenjava statorja in rotorja glavnega generatorja je potekala leta 2010 in leta 2012.

- Zamenjava regulacijskega in zaščitnega sistema turbine (sistem za upravljanje in nadzor turbine)

Stari digitalni elektrohidravlični sistem DEH (Digital Electro Hydraulic) turbinskega krmilnega sistema je

bil zamenjan z novim programibilnim digitalnim elektrohidravličnim sistemom PDEH (Programmable Digital Electro Hydraulic), ki ga je izdelal originalni dobavitelj.

Vgradnja novega sistema za upravljanje in nadzor turbine (PDEH) je vključevala tudi zamenjavo sistema za zaščito turbine (Emergency Trip System) ter sistema za regulacijo pregrevanja pare in izločevalnikov vlage ter prestavitve komand krmiljenja in testiranja dvanajstih ventilov sistema izločevanja pare z neodvisnega panela v novi PDEH-sistem. Zamenjava je potekala leta 2012.

- Zamenjava vzbujalnika in napetostnega regulatorja ter glavnega generatorskega stikala
Tretji izmed projektov posodobitve generatorskega sistema je obsegal zamenjavo vzbujalnika in napetostnega regulatorja glavnega generatorja.

Zamenjava glavnega generatorskega stikala je bila ena od izvedenih posodobitev generatorskega sistema, ki povečujejo zanesljivost obratovanja elektrarne. Projekt je vključeval zamenjavo glavnega generatorskega stikala z vso pripadajočo opremo in zamenjavo prenapetostne zaščite. Ker novo generatorsko stikalo ne potrebuje vodnega hlajenja in stisnjene zraka za svoj pogon, sta bila odstranjena tako obstoječa kompresorska postaja kot tudi hladilni sistem starega generatorskega stikala. Sistem je bil zamenjan leta 2016.

- Obnova stikališča in zamenjava zbiralk 400-kilovoltnega sistema
V skladu s Sporazumom o tehničnih vidikih vlaganj so v NEK s sistemskim operaterjem ELES temeljito prenovili stikališče. Prenova se je začela že v remontu 2010 in se je nadaljevala v remontih 2012 in 2013 z zamenjavo celotne primarne opreme, kot so odklopniki, ločilke in zbiralke, ter z zamenjavo merilnih in kontrolnih sistemov.

Od mesta dvojne ograje med NEK in RTP Krško do transformatorskega polja NEK je bil zamenjan del 400-kilovoltnih zbiralk s podpornimi izolatorji ter portali. Zamenjava zbiralk je prva faza skupnega projekta med NEK in ELES-om na področju rekonstrukcije 400-kilovoltnega stikališča.

- Vgradnja in priključitev energetskega transformatorja
NEK je zamenjala glavni transformator, nazivne moči 400 MVA, z novim transformatorjem, moči 500 MVA. Novi transformator odpravlja ozko grlo pri distribuciji električne energije v elektroenergetski sistem ter vrača elektrarno v osnovno konfiguracijo z dvema transformatorjema enakih moči. Zamenjava je potekala leta 2013.

Najpomembnejše projektne spremembe terciarnega kroga in podsistemov:

- Razširitev sistema hladilnih stolpov
Projektna sprememba je bila posledica sprememb v elektrarni in okolju. Z izbranimi tehničnimi rešitvami je bil izboljšán hladilni sistem terciarnega kroga v NEK. Nameščene so bile štiri nove hladilne celice (nov hladilni stolp - CT3) in v celoti je bila zamenjana elektro oprema sistema hladilnih stolpov. Razširitev je potekala leta 2008.

- Rekonstrukcije zaradi izgradnje HE Brežice
Zaradi HE Brežice se je gladina reke Save na območju NEK dvignila za 3 m, na nivo 153,20 m n.v. Vsled spremenjenih hidravličnih razmer je bilo na območju NEK treba izvesti rekonstrukcijo določenih sistemov, da je bilo po dvigu gladine reke Save omogočeno obratovanje sistemov znotraj obstoječih projektnih osnov, hkrati pa se je omogočilo tudi normalno vzdrževanje relevantnih sistemov in struktur.

- Modifikacija na hidravličnem sistemu jezovne zgradbe
Modifikacija je vsebovala vse potrebne strojne, gradbene, električne in I&C aktivnosti, ki so potrebne na jezovni zgradbi NEK zaradi izgradnje HE Brežice. Zaradi hidravličnih sprememb na reki Savi gorvodno in dolvodno od jezua NEK je bilo treba izvesti naslednje posege:

Gradbeni del:

- ureditev dostopov in okolice jezua,
- razširitev odlagališča remontnih zapornic,

- nadvišanje stebrov prelivnih polj in gradnja novega mostu za žerjavno dvigalo,
- rekonstrukcija temeljev podslapja z dodatnim jeklenim pragom,
- namestitev dodatnih vodil na krilna zidova jezua,
- podaljšanje temeljev žerjavne proge,
- dodaten nasip za ureditev platoja razširjenega odlagališča.

Strojni del:

- dobava in montaža dolvodnih remontnih segmentnih zapornic (6 novih elementov),
- dobava in montaža gorvodnih remontnih zapornic, (2 nova kotalna segmenta), dobava in montaža novega portalnega dvigala, 2 x 100 kN za manipulacijo z dolvodnimi remontnimi zapornicami na pretočnih poljih z žerjavno progo,
- dobava in montaža dvižnih klešč za zajem in spust elementov dolvodnih remontnih zapornic, ki so obešene na portalno dvigalo,
- dobava in montaža prekladalne mobilne hidravlične naprave za prevoz dolvodnih remontnih zapornic od portalnega dvigala do deponije zapornic z žerjavno progo,
- dobava in montaža opreme deponije dolvodnih remontnih zapornic, ki obsega set podstavkov za postavitve zapornic,
- rekonstrukcija hidravlične dvižne opreme radialnih zapornic, ki vključuje hidravlične agregate na električni, motorni in ročni pogon, hidravlične cilindre in ocevje s fleksibilnimi cevmi za gibljive priključke.

Elektro in vodenje:

Sedanji sistem vodenja in nadzora opreme na jezua NEK, ki vključuje regulacijo nivoja reke Save preko zajemanja meritev pretokov in nivojev, je bil zamenjan z novim sistemom. Izvedle so se tudi dvosmerne podatkovne povezave do krmilne opreme jezov HE Brežice in HE Krško, ki omogočajo skupno upravljanje teh jezov z jezom NEK.

- Rekonstrukcija na CW sistemu (hladilna voda)

Za zagotovitev normalnega in varnega obratovanja elektrarne ob zvišanem nivoju reke Save ob izgradnji HE Brežice so bile tudi na terciarnem hladilnem sistemu (CW CIRCULATING WATER SYSTEM) potrebne določene rekonstrukcije, ki so zajemale:

- uvedbo dodatnih zapornic (stop logs) za izolacijo vtočnih objektov CW, kar omogoča vzdrževanje na grobih rešetkah, potujočih sitih in črpalkah CW;
- rekonstrukcijo in modernizacijo CW čistilnih sistemov - nova naprava za čiščenje rešetk (dva nova stroja večje učinkovitosti);
- potujoča sita CW 105TSC-001; -006 modernizacija (povečana hitrost pomikanja sit, modifikacija varnostnih loput);
- vgradnjo dodatne črpalke za spiranje sit in dodatnih šob za vsako sito;
- zamenjavo električnih omar in posodobitev krmiljenja, posodobitev meritev razlike nivojev vode na grobih rešetkah in potujočih sitih);
- rekonstrukcijo CW deicing cevovoda za preprečitev nastajanja ledu v CW;
- vgradnjo nove črpalke za izpolnjevanje zahtev obratovanja deicing sistema;
- modifikacijo šob deicing cevovoda (uvedba dodatnih šob na CW deicing cevovodu);
- obnova manipulacijskih ploščadi (podestov).

- Rekonstrukcija na SW sistemu

Zaradi izgradnje HE Brežice je bilo treba izvesti tudi rekonstrukcijo na terciarnem varnostnem hladilnem sistemu (SW sistem), ki zagotavlja hlajenje varnostnih komponent. Rekonstrukcija je zajemala:

- vgradnjo dodatnih zagatnic in rekvilifikacijo obstoječih,
- pre-projektiranje sistema vodil SW črpalk,
- vgradnjo novih delovnih podestov,
- nadgradnjo oziroma zamenjavo obstoječega sistema za odmuljevanje,
- posodobitev sistema za meritev nivoja mulja v vsesovalnem bazenu,
- prilagoditev sistema katodne zaščite podvodnih struktur in cevovodov.

- Rekonstrukcija na PW (sistem filtrirane vode) in SV sistemu

Zaradi izgradnje HE Brežice je bilo treba izvesti rekonstrukcijo tudi na sistemu podzemnih vodnjakov, meteorne in fekalne kanalizacije:

- Podzemni vodnjaki: zaradi vzdrževanja nivoja podtalnice na istem nivoju kot pred izgradnjo so znotraj tesnilne diafragme vgrajeni trije podzemni vodnjaki s pripadajočimi povezovalnimi cevovodi do obstoječe PB zgradbe.
- Meteorna kanalizacija: rušitev obstoječega črpališča meteorne kanalizacije in izgradnja novega na isti lokaciji.
- Fekalna kanalizacija:
 - izvedba novega gravitacijskega iztoka nad bodočo koto zaježitve HE Brežice, na koti 153,50 m n.v.
 - zamenjava dveh obstoječih potopnih črpalk.

Ostale projektne spremembe za izboljšanje varnosti:

- Izboljšava izmeničnega varnostnega napajanja - DG3

Gre za izboljšanje izmeničnega varnostnega napajanja elektrarne z zagotovitvijo alternativnega izvora ob morebitni izgubi celotnega izmeničnega napajanja (Station blackout - SBO). Nadgradnja varnostnega napajanja je vključevala vgradnjo dodatnega dizelskega generatorja (DG3), moči 4 megavatov (6,3 kV, 50 Hz, zagonski čas manj kot 10 sekund), ki je preko nove 6,3-kilovoltne zbiralke (MD3) povezan z varnostnima zbiralkama MD1 ali MD2. Izboljšava je potekala leta 2006 in 2013.

Projekti nadgradnje varnosti NEK

NEK je z izvedenim PNV pripravljena na težke nesreče kot zahteva Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti in pa Pravilnik o dejavnih sevalne in jedrske varnosti. PNV je URSJV pregledala in odobrila v februarju 2012 z odločbo št 3570-11/2011/09. NEK je že v letu 2012 pričela s pripravo projektne dokumentacije PNV in v letu 2013 tudi podala prvi vlogi za izvedbo prvih dveh sprememb nadgradnje varnosti (vgradnja pasivnega avtokatalitičnega sistema za vezavo vodika in vgradnja pasivnega filtrskega ventilacijskega sistema zadrževalnega hrama). Ti dve spremembi, ki predstavljata ključni rešitvi za pogoje težkih nesreč, je URSJV varnost odobrila oktobra 2013.

- Faza 1 Vgradnja pasivnih avtokatalitskih peči za uravnavanje vodika v zadrževalnem hramu

Z vgradnjo pasivnih avtokatalitskih sežignih peči za vodik je bila omejena koncentracija eksplozivnih plinov (vodika in ogljikovega monoksida) v zadrževalnem hramu za primer najhujše nesreče. Vgrajena oprema za svoje delovanje ne potrebuje nobenega električnega napajanja in torej deluje tudi pri celotni izgubi izmeničnega napajanja elektrarne. Z varnostno posodobitvijo se zagotavlja celovitost zadrževalnega hrama ob morebitni najhujši nesreči. Vgradnja avtokatalitskih peči je potekala leta 2013.

- Faza 1 Izgradnja sistema za filtrirano razbremenjevanje zadrževalnega hrama

Vgradnja sistema pasivnega ventiliranja (razbremenitve) zadrževalnega hrama zagotavlja minimalni izpust (manj kot 0,1 %) radioaktivnih cepitvenih produktov sredice (razen žlahtnih plinov), ki se sprostijo v zadrževalni hram v primeru najhujše nesreče, pri katerih pride do porasta tlaka v zadrževalnem hramu, ki je večji od projektnega tlaka. Na ta način se ohrani integriteta zadrževalnega hrama kot bariere, ki preprečuje nekontroliran izpust radioaktivnega materiala v okolico. Vgrajen je bil suhi filtrski sistem, ki ga sestavlja pet aerosolnih filtrov v zadrževalnem hramu, filter joda v pomožni zgradbi, cevovod z razbremenilno ploščo, ventili, dušilka, dušikova postaja, radiološki monitor in potrebna instrumentacija. Osnovni cilj modifikacije je ohraniti celovitost zadrževalnega hrama, tako da se prepreči zrušitev v primeru najhujše nesreče, ki bi lahko povzročila nenadzorovano zvišanje tlaka. Sistem je bil vgrajen leta 2013.

- Faza 2 Poplavna varnost objektov NEK

Leta 2012 so bile izdelane projektne rešitve za zagotavljanje poplavne varnosti objektov NEK do kote 157,530 m nadmorske višine, kar vključuje tudi primer porušitve nizvodnih in vzvodnih nasipov reke

Save. Projektne rešitve so vključevale pasivne in aktivne elemente protipoplavne zaščite. Med pasivne elemente štejemo vodotesne zunanje stene objektov, zamenjavo zunanjih vrat z vodotesnimi in zamenjavo tesnil na penetracijah v zunanjih stenah z vodotesnimi. Aktivna protipoplavna zaščita je zagotovljena s postavitvijo vodnih pregrad in vgradnjo protipovratnih ventilov na drenažnih sistemih. Nova protipoplavna zaščita NEK je bila projektirana in dimenzionirana tako, da zagotavlja funkcionalno zaščito tudi za primer potresa s pospeškom tal 0,6 g. Projekt je bil zaključen leta 2017.

- Faza 2 Izgradnja pomožne komandne sobe

Glavni namen izgradnje pomožne komandne sobe je bil vzpostavitev alternativne nadzorne lokacije, ki omogoča varno zaustavitev in ohlajanje elektrarne za primer evakuacije glavne komandne sobe in omogoča nadzor nad stanjem v zadrževalnem hramu v primeru težke nesreče s poškodbo sredice. Izgradnja komandne sobe se je zaključila leta 2019.

Nova pomožna komandna soba zagotavlja, da je na voljo alternativna lokacija za zaustavitev in ohlajanje elektrarne (za primer izgube glavne komandne sobe), s čimer se NEK izenači s primerljivimi jedrskimi elektrarnami v severni Evropi, ki so podobne "bunkerske" pomožne komandne sobe zgradile v 90-ih letih. Novejše elektrarne imajo tako rešitev vključeno že v osnovnem projektu.

V pomožni komandni sobi je vgrajena tudi dodatna in od glavne komandne sobe neodvisna instrumentacija za nadzor elektrarne v primeru težke nesreče.

- Faza 2 Nadgradnja tehničnega in operativnega podpornega centra

Ob izvedbi pomožne komandne sobe je bil nadgrajen tudi novi tehnični podporni center (TPC). Povečane so zmogljivosti obstoječega podzemnega zaklonišča, nova zgradba operativnega podpornega centra (OPC) pa zagotavlja pogoje za dolgoročno delo in bivanje ekipe do 200 ljudi tudi za primer ekstremnih potresov, poplav in drugih malo verjetnih izrednih dogodkov. Poleg dodatnih zračnih filtrov ima stavba nov dizelski generator, ki zagotavlja neodvisno električno napajanje centra. Nadgradnja je bila končana leta 2021.

- Faza 2 Alternativno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo

V sklopu projekta so bili vgrajeni: nov pršilni sistem (fiksni razvod vodnih prh za prhanje bazena za izrabljeno gorivo), sistem za hlajenje bazena z mobilnim toplotnim izmenjevalcem (nov prenosni izmenjevalnik toplote za alternativno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo) in loputa za tlačno razbremenitev zgradbe za izrabljeno gorivo (FHB). Posodobitev sistema je bila zaključena v letu 2020.

- Faza 2 Vgradnja obvodnih razbremenilnih motornih ventilov primarnega sistema

S projektno spremembo se je zagotovila pretočna pot, ki omogoča kontrolirano razbremenitev primarnega sistema v razširjenih projektnih pogojih, če obstoječi razbremenilni ventili niso na voljo. Z izvajanjem strategije usklajenega razbremenjevanja in dopolnjevanja primarnega sistema se zagotovi hlajenje sredice in prepreči poškodbe sredice. Projektna sprememba je bila zaključena v letu 2018.

- Faza 2 Alternativno hlajenje reaktorskega hladilnega sistema in zadrževalnega hrama

Glavni namen projektne spremembe je bila namestitvev alternativnega sistema za dolgoročno odvajanje zaostale toplote. Primarna funkcija novega sistema je odvajanje zaostale toplote iz reaktorskega hladilnega sistema v pogojih razširjenih projektnih osnov z odvzemom hladila iz vroče veje reaktorskega hladilnega sistema, ohlajevanjem preko toplotnega izmenjevalca in vračanjem hladila v hladno vejo reaktorskega hladilnega sistema ter odvajanje zaostale toplote iz reaktorskega hladilnega sistema z recirkulacijo vode iz zbiralnika zadrževalnega hrama nazaj v reaktorski hladilni sistem. Dodatno je možno izvajanje ohlajevanja zadrževalnega hrama s prhanjem. Projektna sprememba je bila zaključena v letu 2021.

- Faza 3 Gradnja dodatno utrjene zgradbe (BB2) z dodatnimi rezervoarji vode za odvod zaostale toplote reaktorja

Posodobitev zajema gradnjo nove utrjene zgradbe 2 (Bunkered Building 2 - BB2) s pomožnimi sistemi ter izvedbo povezav različnih novih sistemov znotraj nove zgradbe do obstoječih sistemov, zgradb in

komponent NEK. Zgradba BB2 je zasnovana tako, da se vanjo umestijo alternativni sistemi za varnostno vbrizgavanje (ASI), alternativni sistem pomožne napajalne vode (AAF) in varnostno električno napajanje zgradbe BB2. Z izgradnjo BB2 ter instalacijo alternativnega sistema za varnostno vbrizgavanje (ASI) in alternativnega sistema pomožne napajalne vode (AAF) je zagotovljen alternativni ponor toplote (AUHS). Za izgradnjo tega objekta skupaj z vsemi vgrajenimi sistemi (AAF, ASI ...) je bilo pridobljeno gradbeno dovoljenje (št. 35105-68/2018/8 1093 in 35105-29/2018/6 1093-04 z dne 24. 7. 2018). Gradnja je bila končana leta 2021.

- Faza 3 Alternativni sistem za polnjenje uparjalnikov (AAF)

Posodobitev je del tretje faze PNV in vključuje vgradnjo dodatne črpalke za polnjenje uparjalnikov z vsemi cevodovi in ventili, ki omogočajo priklop novega sistema na obstoječi sistem pomožne napajalne vode uparjalnikov. Novi alternativni sistem za polnjenje uparjalnikov bo v razširjenih projektnih pogojih, ob odpovedi obstoječega sistema pomožne napajalne vode uparjalnikov, zagotavljal alternativni vir hladilne vode za enega ali oba uparjalnika ter tako omogočal odvod toplote iz primarnega kroga in ohlajanje reaktorja. Projektna sprememba je bila zaključena v letu 2021.

- Faza 3 Alternativno varnostno vbrizgavanje (ASI)

Posodobitev, ki je prav tako del tretje faze PNV, vključuje vgradnjo alternativnega sistema za varnostno vbrizgavanje borirane vode v primarni krog reaktorskega hladila. Sistem, ki je nameščen v novi utrjeni varnostni zgradbi BB2, je sestavljen iz rezervoarja za 1600 m³ borirane vode, visokotlačne črpalke in glavnega motornega ventila, iz pripadajočega cevododa, povezanega z obstoječim sistemom NEK, in opreme, ki podpira upravljanje in nadzor sistema. Projekt je bil končan leta 2021.

- Faza 3 Suho skladiščenje izrabljenega goriva (SFDS)

Suho skladišče izrabljenega goriva predstavlja tehnološko posodobitev in varnostno nadgradnjo znotraj obstoječega energetskega kompleksa NEK. Poleg pasivnega načina hlajenja, boljše sevalne varnosti in robustnosti, ima suho skladiščenje izrabljenega goriva tudi druge prednosti, predvsem boljšo zaščito pred namernimi in nenamernimi negativnimi človeškimi vplivi oziroma dejanji. Suho skladiščenje izrabljenega goriva je začasno, varnejše skladiščenje za izrabljeno gorivo med obratovanjem NEK in tudi po njeni zaustavitvi, ni pa mišljeno kot trajno končno odlaganje izrabljenega goriva. Suho skladišče je v gradnji, predviden rok izvedbe je v prvi polovici leta 2023. Suho skladišče izrabljenega goriva je locirano v tehnološkem delu NEK, zahodno od lokacije bazena, v katerem je danes skladiščeno izrabljeno gorivo.

- Faza 3 Vgradnja visokotemperaturnih tesnil v črpalke reaktorskega hladila

Posodobitev obsega vgradnjo novega tesnilnega vložka črpalke reaktorskega hladila z visokotemperaturnimi tesnili (HTS). HTS tesnila so namenjenega boljšemu odzivu elektrarne na potencialno izgubo vsega izmeničnega napajanja, ko bi prišlo do prekinitve dovajanja tesnilne in hladilne vode za tesnila črpalke reaktorskega hladila in posledično do puščanja primarnega hladila. Z vgradnjo HTS se v tem primeru prepreči izguba primarnega hladila. Projekt je bil končan leta 2021.

Obstoječa komunalna, energetska in prometna ureditev

S podaljšanjem obratovanja NEK se komunalna, energetska in prometna ureditev ne spreminja in ostaja enaka kot v obstoječem stanju.

Priključek na javno vodovodno omrežje je obstoječ. Pitna voda se uporablja za sanitarne potrebe in za potrebe požarnega varstva (hidranti).

Zajema hladilne in varnostne oskrbovalne vode sta na bregu reke Save nad pretočnim jezom, ki zagotavlja zadostno višino vode ob vseh vodostajih. Izpust hladilne vode je pod jezom. V primeru premajhnega pretoka vode v Savi kondenzatorsko hladilno vodo hladijo hladilni stolpi s hladilnimi celicami s prisilnim vlekrom. Nosilec nameravanega posega uporablja vodo iz Save za tehnološke namene, na podlagi delnega vodnega dovoljenja št. 35536-31/2006 z dne 15. 10. 2009 in odločbe št.

35536-26/2011-9 z dne 23. 5. 2013 ter odločbe o spremembi vodnega dovoljenja št. 35530-7/2018-2 z dne 22. 6. 2018, s katerim je bila nosilcu nameravanega posega podeljena vodna pravica za neposredno rabo vode za tehnološke namene (Sava in vodnjak na desnem bregu) v količini največ 29.000 l/s oziroma največ 915.000.000 m³/leto, z veljavnostjo do 31. 8. 2039.

V letu 2020 je bilo pridobljeno tudi vodno dovoljenje št. 35530-100/2020-4 z dne 14. 11. 2020 (veljavnost do 31. 10. 2050) za tri vodnjake na nuklearnem otoku, v količini največ 3 x 5 l/s in skupno do 3 x 70.000 m³ /letno.

Dne 9. 9. 2021 je bilo izdano tudi vodno dovoljenje št. 35530-48/2020-3 za potrebe dodatnega napajanja rezervoarjev borirane in demineralizirane vode, za čiščenje in testiranje vodnjaške črpalke ter v primeru nezgodnega dogodka. Odvzem vode je iz vodnjaka SPW006 BB2 v obsegu največ 8,0 l/s in največ do 230 m³ /leto. Odvzem vode iz reke Save se izvaja na mestu, določenem s koordinatami GKY=540294, GKX=88198, na zemljišču v k.o. 1321 Leskovec s parcelno št. 1246/6.

Vse odpadne vode (komunalne, industrijske, padavinske) iz obrata NEK se preko 9 iztokov odvajajo v reko Savo. Nosilec nameravanega posega ima pridobljeno okoljevarstveno dovoljenje glede emisij v vode št. 35441-103/2006-24 z dne 30. 6. 2010, spremenjeno z odločbo št. 35441-103/2006-33 z dne 4. 6. 2012 in odločbo št. 35444-11/2013-3 z dne 10. 10. 2013.

Za napajanje porabnikov v NEK je na območju nameravanega posega izvedenih več transformatorskih postaj, ki so v upravljanju nosilca nameravanega posega.

NEK leži na levem bregu reke Save v industrijski/energetski coni Krškega. Do elektrarne vodi lokalna cesta, ki je preko obvoznice priključena na regionalno cesto R1 Krško – Spodnja Pohanca. Elektrarna ima tudi industrijski tir, ki jo povezuje z železniško postajo v Krškem. Od mesta priključitve na bodočo državno cesto do ograjenega vhoda v NEK je dovozna cesta dolžine 320 m, ob kateri je železniški tir, vzdolžna in prečna parkirišča. Na koncu se na dovozno cesto priključuje parkirišče velikosti ca. 9.000 m² in še v nadaljevanju parkirišče velikosti ca. 5.200 m².

Pregled obstoječih parkirnih mest:

- vzdolžnih parkirnih mest ob dovozni cesti je 37,
- poševnih parkirnih mest pod kotom 45° ob dovozni cesti je 58,
- parkirnih mest na severovzhodni strani NEK je 368,
- parkirnih mest na vzhodni strani NEK je 153,
- na novo so urejena parkirna mesta na peščeni površini ob dostopni cesti, ca. 60 parkirnih mest.

Za ogrevanje objektov se uporablja toplotna postaja, katere namen je priprava tople vode. Ogrevalni medij je nasičena para iz pomožnega sistema za pripravo pare. Toplotni izmenjevalnik segreje vodo na 110°C, kar je izhodna temperatura. Povratna ogrevalna voda na vhodu toplotnega izmenjevalnika ima 70°C.

Za hlajenje zgradb v netehnološkem delu objekta NEK ni centralnega sistema. Načeloma ima vsaka stavba svoj hladilni agregat.

Med obratovanjem na polni moči NEK porablja približno 35 MW električne energije za lastno rabo. V slabših hidroloških razmerah pa za proizvodni proces porablja okrog 40 MW električne energije.

Ob koncu leta 2020 je bilo v NEK 630 zaposlenih.

Proizvodnja električne energije je vezana na gorivne cikle – obdobja neprekinjenega obratovanja na moči. Temu sledi remontna zaustavitev elektrarne z menjavo jedrskega goriva (del izrabljenega goriva se nadomesti s svežim, opravijo se preventivni pregledi opreme in zamenjava delov, preverjanje integritete materialov, nadzorna testiranja ter korektivni ukrepi glede na najdeno stanje. Remont z menjavo goriva običajno traja do 30 dni. Enaintrideseti (31.) gorivni cikel, ki se je začel s priključitvijo elektrarne na omrežje 28. oktobra 2019, je 18-mesečni.

Območje vpliva nameravanega posega

Območje posega na katerem bi nameravani poseg lahko povzročil obremenitve okolja, ki lahko vplivajo na zdravje ali premoženje ljudi je določeno v Poročilo o vplivih na okolje, Podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. 100820-dn, oktober 2021, dopolnitev 8. 11. 2021, 10. 1. 2022, 5. 5. 2022 – po javni razgrnitvi, E-NET OKOLJE d.o.o., Linhartova cesta 13, 1000 Ljubljana, poglavje 9, grafično pa v prilogi 3.

Območje v času obratovanja je določeno kot območje znotraj ograje NEK, ki obsega zemljišče v k.o. 1321 Leskovec s parcelno številko: 1197/44.

Podatki o prisotnosti varstvenih, varovanih, zavarovanih, degradiranih in drugih območij

Širše območje lokacije nameravanega posega ni erozijsko ogroženo, zaradi ravninske lege se nahaja tudi izven plazljivih in plazovitih območij.

Območje NEK se nahaja na območju poplavne pokrajine Vrbinja, ki predstavlja prehod med vzhodnim robom Krškega polja in zahodnim robom Brežiškega polja. Po podatkih opozorilne karte poplav (vir. Atlas okolja) se redke in katastrofalne poplave ne pojavljajo na območju NEK, se pa le-te pojavljajo severno, vzhodno in južno od meje območja NEK. Glede na poplavno karto (iKRPN) je območje razreda velike poplavne nevarnosti določeno po celotni strugi reke Save, ki poteka vzporedno z južno mejo območja NEK.

Lokacija nameravanega posega se nahaja izven območij, varovanih po predpisih o ohranjanju narave in varstvu kulturne dediščine ter območij vpliva nanje. Skrajni južni del posega na 2. vodovarstveno območje na desnem bregu.

Za območje industrijske cone Vrbinja je s prostorskim aktom določena IV. stopnja varstva pred hrupom, stanovanjska območja v okolici pa se uvrščajo v območje III. stopnje varstva pred hrupom. Meritve hrupa v letu 2020, so pokazale, da NEK pri najbližjih stanovanjskih objektih v okolici ne povzroča čezmernih obremenitev s hrupom.

Za območje industrijske cone je s prostorskim aktom določena II. stopnja varstva pred elektromagnetnim sevanjem, stanovanjska območja v okolici pa se uvrščajo v območje I. stopnje varstva pred elektromagnetnim sevanjem, ki potrebuje povečano varstvo pred sevanjem. Zadnje meritve v letu 2021 so pokazale, da zaradi prisotnosti nizkofrekvenčnih virov elektromagnetnega sevanja v upravljanju NEK območje ni čezmerno obremenjeno s sevanjem, zaradi oddaljenosti pa tudi ni vpliva na stanovanjska območja v okolici.

Pri obratovanju NEK iz izpustov ventilacijskega sistema v zrak izhajajo radioaktivne emisije snovi. Doza zaradi skupne letne aktivnosti izpuščenih žlahtnih plinov za leto 2020 znaša približno 0,012 odstotka letne omejitve, kar je podobno kot leta 2019 oziroma podobno kot pretekla leta.

Kemijsko stanje reke Save na merilnem mestu VT Sava Krško - Vrbinja je bilo v obdobju med letom 2014 in 2019 ocenjeno kot dobro, raven zaupanja pa kot visoka. V tem obdobju so bile na tem merilnem mestu izvedene tudi analize parametra kemijskega stanja v organizmih (bioti), ki je bilo ocenjeno kot slabo; vzrok za slabo kemijsko stanje so bile povišane vsebnosti živega srebra. NEK z odvajanjem industrijske odpadne vode ne obremenjuje okolje čezmerno, ker niso presežene letne količine nevarne snovi AOX, in ker celotna naprava ni presegala kriterija za čezmerno obremenjevanje okolja z emisijo toplote.

Povprečne koncentracije aktivnosti stroncija v drugih rekah po Sloveniji so podobne ali višje, kot so bile izmerjene v Savi v okolici NEK. Naravni radionuklidi uranove (U-238, Ra-226 in Pb-210) in torijeve (Ra-228 in Th-228) razpadne vrste so bili redno zaznani v vseh vzorcih vode. Vrednosti so podobne tistim, izmerjenim v rekah po Sloveniji.

V letu 2020 so bili vsi sevalni vplivi NEK na ograji NEK (ocena okvirno velja tudi za razdaljo 500 m od osi reaktorja) ter 350 m nizvodno od jezua NEK na prebivalstvo v okolici ocenjeni na manj kot 0,071 μ Sv na leto.

Ocenjena vrednost je majhna v primerjavi z avtorizirano mejno dozo za prebivalstvo v okolici NEK (efektivna doza 50 μ Sv na leto na razdalji 500 m in dalje za prispevke po vseh prenosnih poteh).

Ocenjena vrednost sevalnih vplivov NEK ob ograji NEK je približno 0,0029 % značilnega neizogibnega naravnega ozadja. Ocena okvirno velja tudi na razdalji 500 m od osi reaktorja.

Okoljske značilnosti obstoječega stanja in nameravanega posega

Raba / poraba naravnih virov

Raba naravnih virov v NEK vključuje rabo vode (pitno vodo iz javnega vodovodnega omrežja, vodo iz vodnjakov in rečno vodo iz reke Save za tehnološke potrebe). Pitna voda se uporablja za sanitarne potrebe in za potrebe požarnega varstva, rečna in vodnjaška voda pa za tehnološke namene. Z nameranim posegom se raba vode ne povečuje.

Nameravani poseg se ne bo izvedel na območju kmetijskih zemljišč. Zaradi izvedbe nameravanega posega se ne bodo zmanjšala območja najboljših ali drugih kmetijskih zemljišč.

V okviru nameravanega posega ni načrtovano izkoriščanje mineralnih surovin. Z nameranim posegom niso predvidene krčitve gozda in ureditve, ki lahko privedejo do potencialnih vplivov na funkcije gozda.

Raba / poraba naravnih virov v primeru prenehanja obratovanja bo bistveno zmanjšana napram rednemu obratovanju. Še vedno bo potrebno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo in nekatere ostale varnostne komponente - odvzem in vračanje vode v reko Savo bo na nivoju približno 1,6 m³/s.

Stranski proizvodi in ravnanje z njimi

Stranskih proizvodov pri nameravanem posegu ne bo.

Vpliv na tla

Za potrebe podaljšanja obratovalne dobe NEK gradbenih del ne bo, zato tudi posegov v tla ne bo. S podaljšanjem obratovalne dobe NEK se način odvajanja odpadnih vod ne spreminja. Emisij onesnaževal v tla v času obratovanja ne bo, saj se vse odpadne vode iz NEK že v obstoječem stanju po ustreznem tretmaju odvajajo v reko Savo. Vsi odpadki pa se ustrezno skladiščijo in ne predstavljajo nevarnosti za onesnaženje tal. Emisij onesnaževal v tla ob prenehanju obratovanja NEK ne bo.

Vpliv na poplavno varnost

Podaljšanje obratovalne dobe NEK ne bo imelo vpliva na poplavno varnost objektov. Zaščita pred poplavami je bila izvedena že med načrtovanjem elektrarne in z izgradnjo nasipov reke Save gorvodno in dolvodno od elektrarne. Vhodi in odprtine zgradb so zgrajeni nad nadmorsko višino predvidenih deset tisoč letnih poplav. Elektrarna je varna v primeru nastanka projektne poplave tudi brez zaščitnega nasipa. Po prenehanju obratovanja NEK ne bo vpliva na poplavno varnost jedrskega objekta in območja, ker objekti in poplavni nasipi, ki preprečujejo poplave na obravnavanem območju ostajajo v enakem stanju kot v času obratovanja.

Vplivi emisij snovi v zrak

NEK ima zanemarljive emisije snovi v zrak, edine emisije so iz pomožne kotlovnice in dizel generatorja za delovanje v sili (trije generatorji). Ti viri delujejo kratkotrajno v času remonta in testiranja opreme. S podaljšanjem obratovanja elektrarne ne bo prišlo do novih emisij SO₂, NO_x in PM₁₀ ali drugih emisij, obstoječe količine emisij pa se ne bodo povečevale. Vpliv na kakovost zraka je zanemarljiv, kar je bilo preverjeno z modeliranjem disperzije v atmosferi. Elektrarna posredno pozitivno vpliva na kakovost zraka, ker z njeno proizvodnjo izostanejo emisije, ki bi nastale v elektrarnah na fosilna goriva.

Z delovanjem hladilnih stolpov prihaja do emisije toplote v zrak, kapljic in vlažnega zraka, ki v določenih pogojih oblikuje vidno perjanico pare. Vpliv hladilnih stolpov je v veliki meri odvisen od vremenskih pogojev v okolici stolpa, vpliv pa je lokalnega značaja. Elektrarna bo zaradi podnebnih sprememb v prihodnosti verjetno še v večji meri uporabljala hladilne stolpe, da bo vzdrževala toplotno obremenitev Save znotraj ΔT 3°C. Velikost vpliva bo ostala znotraj obstoječih okvirjev, s tem da se lahko pojavi le nekaj daljše trajanje tega vpliva.

Po prenehanju obratovanja NEK bodo začasno prisotne emisije onesnaževal v zrak iz pomožne kurilnice, ki se bo uporabljala za ogrevanje prostorov in varnostne potrebe (proti zmrzovanju). Skupna

poraba goriva se bo zmanjšala, saj toplota ne bo več potrebna za proizvodnjo rezervne pare. Občasne emisije bodo prisotne iz preizkušanja dizelskih generatorjev, ki bodo ostali kot rezervni vir električne energije na lokaciji.

Vpliv na podnebje, vključno z emisijami toplogrednih plinov

Jedrske elektrarne nimajo emisij toplogrednih plinov iz tehnološkega procesa proizvodnje električne energije, emisija nastaja iz pomožnih dejavnosti na lokaciji: trije dizelski generatorji za zasilno oskrbo z električno energijo, pomožne parne kotlovnice, transport na območju lokacije in toplogredni plin SF₆. S podaljšanjem obratovalne dobe bo imela elektrarna približno enake letne emisije kot v obstoječem stanju. Skupne emisije toplogrednih plinov za obdobje od 2024 do 2043 bi lahko znašale ca. 23,46 kt CO₂-eq, kar je zanemarljivo v primerjavi z nacionalnimi, 0,13 % skupnih nacionalnih emisij v letu 2018 in 0,28 % emisij sektorja za proizvodnjo električne energije in toplote. Podaljšanje obratovalne dobe NEK pozitivno vpliva tudi s prispevkom k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov v primerjavi z drugimi tehnologijami za proizvodnjo električne energije.

Ob prenehanju obratovanja NEK ne bo več pomembnih emisij toplogrednih plinov.

Vplivi sevanj – ionizirajoče sevanje

V poročilu o vplivih na okolje je ocena vpliva ionizirajočega sevanja za obstoječe stanje povzeta po dokumentu »Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK, Poročilo za leto 2020, Inštitut Jožef Štefan, IJS-DP-13463, april 2021».

Tekočinski izpusti 2020

Ob delovanju NEK v Krškem so koncentracije aktivnosti izpuščenih radionuklidov, razen H-3, v okolju znatno pod detekcijskimi mejami oziroma je morebitni prispevek teh radionuklidov težko ločiti od ozadja (C-14, Cs-137). Zato se njihov vpliv na človeka in okolje posredno ovrednoti iz podatkov o izpustih v ozračje in o tekočinskih izpustih. Z uporabo modelov, ki opisujejo razširjanje radionuklidov po raznih prenosnih poteh v okolju, pa se ocenjuje izpostavljenost prebivalstva.

Modelni izračun, ki temelji na tekočinskih izpustih in podatkih o letnem pretoku reke Save, upoštevajoč značilnosti referenčne skupine (to so ribiči, ki lovijo po akumulacijskem jezeru do 350 m nizvodno od jezga NEK, preživijo znaten čas na obrežju in uživajo savske ribe), je pokazal, da je efektivna doza za odraslega zaradi izpustov v reko Savo v letu 2020 v Brežicah 0,006 µSv na leto (zadrževanje na obrežju in uživanje rib). Na lokaciji 350 m pod jezom NEK je izračunana letna efektivna doza za odraslega 0,014 µSv. Če bi upoštevali povprečne navade referenčne osebe, bi bile prejete efektivne doze še nekajkrat nižje. K celotni efektivni dozi tako največ prispeva H-3 (44 %), pri čemer je prevladujoča prenosna pot uživanje rib. Zaradi zadrževanja na bregu je večina celotne obremenitve zaradi izpustov Co-60 in Co-58. Ob upoštevanju pitja savske vode, kar je malo verjetna prenosna pot, pa bi prevladal prispevek H-3 (100 %). Zaradi gradnje HE Brežice in nastanka akumulacijskega jezera je prišlo do sprememb pri načinih in poteh izpostavitve prebivalstva. Ocena vplivov izpuščenih radionuklidov temelji na starih predpostavkah in ne upošteva vseh hidravličnih parametrov in konfiguracije struge reke Save, kot so mešanje na jezcu, negotovosti pretokov, zatekanje reke Save nizvodno v podtalnico (pred izgradnjo akumulacijskega jezera HE Brežice). V izdelavi je študija ki bo za rezultat imela novi model, ki bo odražal trenutno stanje in se bo uporabljal za računanje doz po tej prenosni poti, dodatno pa bo tudi izhodišče za morebitne spremembe programa monitoringa.

Največja ocenjena letna efektivna doza v okolici NEK v letu 2020 zaradi pitja vodovodne vode je bila na krško-brežiškem polju izračunana za črpališče Brege (4,5 µSv za odraslo referenčno osebo, 6,4 µSv za otroke in 26,9 µSv za dojenčke). Praktično vsa obremenitev gre na račun naravnih radionuklidov. Umetni radionuklidi prispevajo k obremenitvi kvečjemu delež 1,2 % pa še to so predvsem posledica globalne kontaminacije in ne vpliva NEK. Za otroke in dojenčke je ta delež še manjši. V primerjavi z drugima dvema črpališčema in tudi z ljubljanskim vodovodom je vpliv naravnih radionuklidov za Brege najvišji. Za to črpališče se kaže neposredna povezava površja s podtalnico na primeru uporabe kemičnih sredstev v kmetijstvu, kot ilustrirajo tudi meritve iz Poročila o kakovosti pitne vode na javnih vodovodih v občinah Krško in Kostanjevica na Krki v letu 2019 (Poročilo o kakovosti pitne vode na javnih vodovodih ter odvajanju in čiščenju odpadnih voda v občinah Krško in Kostanjevica na Krki v letu 2019,

Kostak, Krško, marec 2020). Podobno dokazuje tudi višja koncentracija naravnih radionuklidov oziroma kalija K-40 v vodi, ki ga je za Brege okrog trikrat več kot za Rore.

Ocenjene letne efektivne doze zaradi umetnih radionuklidov v pitni vodi v brežiškem in krškem vodnooskrbnem sistemu so daleč pod avtorizirano mejno dozo (50 μSv), koncentracije aktivnosti pa pod izpeljanimi mejnimi koncentracijami aktivnosti, ki so izračunane ob upoštevanju, da je vrednost mejne efektivne doze 100 μSv na leto.

Atmosferski izpusti 2020

Efektivna doza iz nadzora imisij

Pri izračunu doz je upoštevanih več konservativnih predpostavk - tako glede vremenskih pogojev (najneugodnejši letni faktor redčenja določene smeri vetra), višina izpusta (talni izpust) ter stalna prisotnost fiktivne osebe na razdalji 500 m. Namen tega izračuna je primerjava z administrativno omejitvijo doze v neposredni bližini elektrarne, ne pa dejanska obsevanost prebivalstva, ki je razumljivo bistveno nižja.

Glede na to, da je emisija značilnejših cepitvenih produktov zanemarljiva, sta bila relativno pomembnejša prispevka H-3 in C-14 (kot CxHy), saj predstavljata 93,0 % od skupne doze. Prispevek izpuščenih žlahtnih plinov je bil 7 % od skupne doze, ostali radionuklidi pa so bili manj pomembni.

Doza je izračunana za obsevanje iz oblaka žlahtnih plinov in za notranje obsevanje zaradi vdihavanja ostalih radionuklidov. Efektivna doza je izračunana z uporabo Lagrangeevega modela letne disperzije za talni izpust in znaša na razdalji 500 m od osi reaktorja 0,45 μSv .

Efektivna doza iz nadzora emisij

Pri ovrednotenju vpliva atmosferskih izpustov se upoštevajo naslednje skupine radionuklidov:

- žlahtni plini, ki so izključno pomembni za zunanjo izpostavitve ob prehodu oblaka;
- čisti sevalci beta, kot sta H-3 in C-14, ki sta biološko pomembna le v primeru vnosa v organizem zaradi inhalacije (H-3, C-14) in ingestije (C-14);
- sevalci beta/gama v aerosolih (izotopi Co, Cs, Sr itd.) s prenosnimi potmi: inhalacija, zunanje sevanje iz useda, ingestija na rastline usedlih radionuklidov;
- izotopi joda v raznih fizikalnih in kemijskih oblikah, pomembnih pri inhalaciji ob prehodu oblaka in zaradi vnosa v telo z mlekom.

Tabeli 1 in 2 v nadaljevanju prikazujeta ovrednotenje zračnih emisij z modelnim izračunom razredčitvenih koeficientov v ozračju za leto 2020 in za posamezne skupine radionuklidov po najpomembnejših prenosnih poteh za odrasle prebivalce v naselju Spodnji Stari Grad, ki je najbližje naselje zunaj izključitvenega območja (Tabela 3), in ob ograji NEK. Ocene okvirno veljajo tudi za razdaljo 500 m od osi reaktorja (Tabela 4). Velja omejitev dodatne izpostavitve prebivalstva na robu izključitvenega območja (500 m od osi reaktorja) in dalje, da celotna letna efektivna doza prispevkov vseh prenosnih poti na posameznika iz prebivalstva ne sme presegati 50 μSv . Iz tabel izhaja, da so prispevki k letni efektivni dozi za odraslega prebivalca na ograji NEK 0,0079 μSv , ter v naselju Spodnji Stari grad 0,0066 μSv .

Razredčitveni faktorji za zunanje sevanje iz oblaka in inhalacija od leta 2007 se ocenjuje z Lagrangeevim modelom, ki vključuje značilnosti terena v okolici NEK in večji nabor meteoroloških spremenljivk. Model uporablja vse merjene podatke, ki so v sistemu ekološkega informacijskega sistema EIS, ki ga upravlja NEK. Za emisije je to pretok plinov skozi glavni izpuh. Model potrebuje še hitrost izpuštnih plinov ter presek dimnika pri izpustu. Za temperaturo dimnih plinov je bila določena temperatura 25°C. Prispevek sevanja iz useda je bil do leta 2010 ocenjen še z Gaussovimi modelom z upoštevanjem talnega izpusta. Ocena za zračno inverzijo v letu 2020 je v okviru stresanja podatkov primerljiva za prejšnja leta.

Tabela 1: Izpostavitve sevanju prebivalstva (odrasla oseba) v naselju Spodnji Stari Grad zaradi atmosferskih izpustov iz NEK v letu 2020

Način izpostavitve	Prenosna pot	Najpomembnejši radionuklidi	Letna doza (mSv)
Zunanje sevanje	Inverzija (oblak) sevanje iz useda	žlahtni plini (Ar-41, izotopi Xe) aerosoli (izotopi I in Co, Cs-137)	3,6 E-7 7,2 E-16
Inhalacija	Oblak	H-3, C-14, I-131, I-132, I-133	6,3 E-6
ingestija	Rastlinska hrana	C-14	0 ²¹

²¹ rezultat je manjši od negotovosti meritve

Tabela 2: Izpostavitve sevanju prebivalstva (odrasla oseba) ob ograji NEK zaradi atmosferskih izpustov iz NEK v letu 2020

Način izpostavitve	Prenosna pot	Najpomembnejši radionuklidi	Letna doza (mSv)
Zunanje sevanje	Inverzija (oblak) sevanje iz useda	žlahtni plini (Ar-41, izotopi Xe) aerosoli (izotopi I in Co, Cs-137)	5,6 E-7 4,7 E-15
Inhalacija	Oblak	H-3, C-14, I-131, I-132, I-133	7,3 E-6
ingestija	Rastlinska hrana	C-14	5,0 E-5

Meritve C-14 so bile v letu 2020 izvedene na vzorcih pšenice in koruze na Institutu "Jožef Stefan". Rezultati meritev kažejo pričakovano rahlo povišanje specifične aktivnosti C-14 v vzorcih na razdalji do 1 km od osi reaktorja glede na vzorce, vzete na referenčni točki v Dobovi. Ocenjena letna efektivna doza zaradi zaužitja C-14 je tako v okolici NEK (do 1 km) za 5 E-5 mSv višja kot na kontrolni točki v Dobovi. Pri izračunu doze prejete zaradi C-14 v okolici NEK, se je konzervativno privzelo, da prebivalci uživajo hrano iz neposredne bližine NEK (blizu roba izključitvenega območja) dva meseca v letu, drugih 10 mesecev pa hrano od drugod (Dobova). Iz tega izhaja, da se je tudi v računu doze zaradi C-14 upoštevalo, da prebivalci uživajo hrano, pridelano na krško-brežiškem področju (od ograje NEK do Dobove).

Razlika med računanjem doze zaradi C14 in doze zaradi vnosa drugih radionuklidov v hrano je v tem, da se za C-14 upošteva uteženo povprečje specifične aktivnosti C-14 glede na lokacijo vzorčenja, za druge radionuklide pa to ni mogoče zaradi različnih načinov vzorčenja. Doza C-14 se nanaša na hrano in ne na posamezno vrsto hrane, saj se specifične aktivnosti C-14 (v Bq na kilogram ogljika) v raznih vrstah živil ne razlikujejo. Razmerje med izotopoma C-14 in C-12 je namreč v vseh organizmih konstantno in izraža razmerje med izotopoma v atmosferi. V primeru umetnih izpustov C-14 pa se razmerje med izotopi C-14 in C-12 tako v atmosferi kot v organizmih lahko spremeni, saj izotopi C-14 zamenjujejo izotope C-12 v organskih molekulah.

Naravno sevanje

Meritve zunanjega sevanja v okolici NEK so tudi v letu 2020 potrdile ugotovitve iz preteklosti, da gre za značilno naravno okolje, ki se ga najde tudi drugje v Sloveniji in v svetu. Letni okoljski dozni ekvivalent H*(10) sevanja gama in ionizirajoče komponente kozmičnega sevanja v okolici NEK je bil na prostem v povprečju 0,90 mSv. To je več, kot je ocena letne efektivne doze za zaprte prostore 0,83 mSv (1998). K temu je treba dodati še prispevek H*(10) nevtronskega kozmičnega sevanja, ki je za območje NEK 0,07 mSv na leto. Tako je bila skupna doza naravnega zunanjega sevanja H*(10) v letu 2020 v okolici NEK 0,97 mSv na leto. Ustrezna letna efektivna doza (ob upoštevanju pretvorbenih faktorjev iz

publikacije Radiation Protection 106) je 0,81 mSv na leto, kar je nižje od podatka za svetovno povprečje (0,87 mSv na leto).

Specifične aktivnosti naravnih radionuklidov v hrani so primerljive s povprečnimi vrednostmi v svetu, zato se za učinkovito dozo zaradi vnosa hrane privzema sklepe iz UNSCEAR (UNITED NATIONS, Sources and effects of Ionizing Radiation, Report to the General Assembly with Scientific Annexes, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, (UNSCEAR), YN, New York, 2000).

Posamezni prispevki k dozi naravnega sevanja so zbrani v tabeli C izvirnega dokumenta. Skupna letna učinkovita doza je ocenjena na 2,39 mSv, kar je v okviru stresa vrednosti primerljivo s prejšnjimi leti ter s svetovnim povprečjem, ki je 2,4 mSv na leto.

Naravni radionuklidi v letu 2020

Izmerjene aktivnosti naravnih radionuklidov (uranova in torijeva veriga, K-40, Be-7) se ne razlikujejo bistveno od vrednosti, izmerjenih v drugih krajih Slovenije, in vrednosti, ki jih podaja literatura. To velja tako za reko Savo, podtalnice, vodovode in usede, kot za zrak in hrano. Prav tako velja, da so vrednosti primerljive z vrednostmi iz preteklih let.

Černobilska kontaminacija, poskusne jedrske eksplozije in nesreča v Fukušimi (leto 2020)

V letu 2020 sta bila, podobno kot v preteklih letih, od antropogenih radionuklidov v zemlji merljiva še Cs-137 in Sr-90, ki izvirata iz černobilske nesreče in poskusnih jedrskih eksplozij. Učinka radionuklidov, ki so ušli v ozračje po nesreči v japonski jedrski elektrarni v Fukušimi leta 2011, v letu 2020 ni bilo zaznati.

Prispevek Cs-137 k zunanjemu sevanju je bil ocenjen na manj kot 0,017 mSv na leto, kar je 2,5 % povprečne letne zunanje doze zaradi naravnega sevanja v okolici NEK. Ocena je primerljiva z ocenami v preteklih letih.

Predvidena učinkovita doza zaradi inhalacije radionuklidov, ki so posledica splošne kontaminacije (Cs137 in Sr-90), je za odraslega posameznika ocenjena na 2,7 E-7 mSv na leto.

Cs-137 in Sr-90 iz jedrskih poskusov in černobilske nesreče sta bila izmerjena v sledih v posameznih vrstah hrane. Učinkovita doza zaradi zaužitja te hrane je bila za leto 2020 ocenjena na 3 E-4 mSv na leto za Cs-137 in 1,3 E-3 mSv na leto za Sr-90, kar je skupaj 0,8 % letne učinkovite doze zaradi naravnih radionuklidov (brez K-40) v hrani. Ocenjena doza je primerljiva s tistimi iz prejšnjih let

K letni učinkoviti dozi v hrani največ prispeva C-14, ki je v prehransko verigo prišel po naravni poti in zaradi nadzemnih jedrskih poskusov v 60. letih prejšnjega stoletja.

Primerjava s preteklimi leti (leto 2020)

V tabeli 5 so predstavljeni posamezni prispevki k letni učinkoviti dozi zaradi emisij NEK v letih 2016 - 2020 za odraslo osebo na ograji NEK. Ocene okvirno veljajo tudi za razdaljo 500 m od osi reaktorja. Izjema je doza zaradi zunanjega sevanja, ki jo merijo TLD. Ob ograji NEK so med gradnjo objekta odstranili vrhno plast zemlje in nasuli prod, zaradi česar je povprečni letni okoljski dozni ekvivalent v okolici NEK za 40 % višji od tistega na ograji NEK. Zaradi tega se podaja povprečni okoljski dozni ekvivalent za okolico NEK.

Tabela 3: Povzetek letnih izpostavitvev prebivalstva v okolici nek za obdobje 2016 – 2020

Vir	Prenosna pot	Letna učinkovita doza E (mSv)				
		Leto 2020	Leto 2019	Leto 2018	Leto 2017	Leto 2016
Naravno sevanje	gama in ionizirajoče kozmično sevanje	0,76**	0,64**	0,70**	0,69**	0,68**
	kozmični nevtroni	0,06	0,08	0,09	0,08	0,1
	ingestija (K, U, Th)	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27

	nhalacija (kratkoživi potomci Rn-222)	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
	Skupaj naravno sevanje	2,39	2,29	2,36	2,34	2,35
NEK neposredno sevanje ob ograji NEK	Neposredno sevanje iz objektov NEK	nedoločljivo	nedoločljivo	nedoločljivo	nedoločljivo	Nedoločljivo
NEK	Zunanje sevanje iz oblaka	$5,6 \text{ E}^{-7}$	$1,2 \text{ E}^{-6}$	$9,4 \text{ E}^{-7}$	$7,1 \text{ E}^{-7}$	$6,9 \text{ E}^{-7}$
atmosferski izpusti* (na ograji NEK)****	zunanje sevanje iz useda (izotopi I in Co, Cs-137)	$4,7 \text{ E}^{-15}$	$2,7 \text{ E}^{-12}$	$2,1 \text{ E}^{-12}$	$1,2 \text{ E}^{-12}$	$5,8 \text{ E}^{-12}$
	inhalacija iz oblaka (H-3, C-14)	$7,3 \text{ E}^{-6}$	$1,6 \text{ E}^{-5}$	$3,0 \text{ E}^{-5}$	$2,4 \text{ E}^{-5}$	$1,3 \text{ E}^{-5}$
	zaužitje (C-14)	$5,0 \text{ E}^{-5}$	$8,0 \text{ E}^{-5}$	$8,0 \text{ E}^{-5}$	$1,0 \text{ E}^{-4}$	$1,0 \text{ E}^{-4}$
NEK tekočinski izpusti (Sava)	referenčna skupina (350 m pod jezom NEK)	$1,4 \text{ E}^{-5}$	$1,2 \text{ E}^{-5}$	$8,0 \text{ E}^{-6}$	$8,0 \text{ E}^{-6}$	$2,7 \text{ E}^{-4}$
	odrasla oseba, Brežice	$6,3 \text{ E}^{-6}$	$5,4 \text{ E}^{-6}$	$4,0 \text{ E}^{-6}$	$4,0 \text{ E}^{-6}$	$1,3 \text{ E}^{-4}$
černobilska kontaminacija jedrski poskusi	zunanje sevanje**	$< 1,7 \text{ E}^{-2***}$	$< 1,3 \text{ E}^{-2***}$	$< 2,3 \text{ E}^{-2***}$	$< 3,3 \text{ E}^{-2***}$	$< 4,0 \text{ E}^{-2***}$
	ingestija rastlinske in živalske hrane (brez C-14)	$1,6 \text{ E}^{-3}$	$1,0 \text{ E}^{-3}$	$1,5 \text{ E}^{-3}$	$1,4 \text{ E}^{-3}$	Ingestija skupaj: $1,4 \text{ E}^{-3}$
	ingestija rastlinske hrane (C-14)	$1,5 \text{ E}^{-2}$	$1,5 \text{ E}^{-2}$	$1,5 \text{ E}^{-2}$	$1,5 \text{ E}^{-2}$	
	ingestija rib	$8,9 \text{ E}^{-5}$	$1,4 \text{ E}^{-4}$	$7,5 \text{ E}^{-4}$	$1,1 \text{ E}^{-3}$	

* Skupne vsote prispevkov NEK ne navajamo, saj vsi prispevki niso aditivni, ker ne gre za iste skupine prebivalstva.

**Ocena efektivne doze zunanjega sevanja iz okoljskega doznega ekvivalenta doze $H^*(10)$ z upoštevanjem pretvorbenega faktorja $E/H^*(10) = 0,84$ za fotone 600 keV (Radiation Protection 106, EC, 1999).

*** V tej oceni ni upoštevano, da se prebivalec zadržuje 20 % časa na prostem in da je faktor ščitenja pri zadrževanju v hiši 0,1. Gre za konzervativno oceno.

**** Ocena okvirno velja tudi na razdalji 500 m od osi reaktorja

Ko se sešteje vrednosti za atmosferske in tekočinske izpuste, se ugotovi, da je vpliv nadzorovanih izpustov iz NEK na prebivalstvo znatno pod avtorizirano mejo. Pri tem je treba poudariti, da gre za različne skupine prebivalstva in je zato seštevek samo groba ocena letne efektivne doze.

Analiza ocenjenih letnih efektivnih doz posameznih referenčnih skupin zaradi emisij NEK, kaže, da se od leta 2005 do 2011 seštevek znižuje, v letih od 2012 pa je bila letna efektivna doza na prebivalca na ograji NEK (ocene okvirno veljajo tudi za razdaljo 500 m od osi reaktorja), nekoliko višja zaradi vpliva C-14 na prehrabno verigo med vegetacijo in spremenjenih predpostavk v izračunu doze, vendar še vedno dva velikostna reda pod avtorizirano mejo. Tudi v letih 2013 in 2014 se lahko opazi povišanje letne efektivne doze, ki ga je pripisati izključno prispevku C-14 v tekočinskih izpustih, ki v prejšnjih letih

ni bil upoštevan.

V letu 2020 daje seštevek drugo najnižjo vrednost v zadnjih 31-ih letih. Najnižja je bila v letu 2010. Tako nizke vrednosti se lahko pripiše majhnim nadzorovanim izpustom iz NEK (kvalitetno gorivo) in dejstvu, da v letu 2020 ni bilo rednega remonta. Pri primerjanju prispevkov v posameznih letih je treba upoštevati še, da se pri izračunu zunanega sevanja iz oblaka in inhalacije iz oblaka od leta 2007 uporablja Lagrangeev model, ki lahko daje nižje vrednosti izpostavitve, ter da so bile vrednosti prispevka dozi zaradi zaužitja C-14 (iz atmosferskih izpustov) do leta 2006 ocenjena na osnovi izpustov in podatkov iz podobnih elektrarn.

Tako se lahko ugotovi, da so sevalni učinki NEK v primerjavi z globalnim onesnaženjem in učinki uporabe radionuklidov v medicini za več redov velikosti nižji. Ocenjena vrednost sevalnih učinkov (letne učinkovite doze) NEK na prebivalstvo ob ograji NEK (in okvirno 500 m od osi reaktorja) je približno 0,003 % značilnega neizogibnega naravnega ozadja.

V okolju v okolici NEK so bili izmerjeni tudi drugi radionuklidi, ki so pretežno del globalne kontaminacije (C-14, Sr-90, Cs-137) ali uporabe v medicini (I-131), ali kozmogenega izvora (H-3, C-14). Prispevki k letni učinkoviti dozi po medijih za vse umetne radionuklide, ki jo prejme prebivalstvo (odrasli) iz najbližjih naselij, oziroma referenčnih lokacij, so zbrani v Tabeli 5, dodana je primerjava s prejšnjimi leti. V letu 2020 je bil največji prispevek zaradi zunanega sevanja – posledica prisotnosti Cs-137 v zemlji (globalno onesnaženje). Drugi največji prispevek je zaradi C-14 v hrani. Ugotovi se lahko še, da se vsota prispevkov z leti znižuje, k čemur največ prispeva zmanjšana ocena zaradi sevanja Cs-137 iz zemlje. Ugotavlja se, da so bili vsi načini izpostavitve prebivalstva zanemarljivi v primerjavi z naravnim sevanjem, doznimi omejitvami in avtoriziranimi mejami.

Sklepi - leto 2020

Povzetek izpostavitve prebivalstva v okolici NEK za leto 2020 je v Tabeli 5, kjer so navedeni prispevki naravnega sevanja, vplivi NEK ob ograji NEK in preostali vplivi černobilske kontaminacije in poskusnih jedrskih eksplozij:

- v letu 2020 so bili vsi sevalni učinki NEK na ograji NEK (ocena okvirno velja tudi za razdaljo 500 m od osi reaktorja) ter 350 m nizvodno od jezua NEK na prebivalstvo v okolici ocenjeni na manj kot $7,14 \text{ E-5 mSv}$ na leto;
- ocenjena vrednost sevalnih učinkov NEK-a na ograji NEK je približno 0,003 % značilnega neizogibnega naravnega ozadja. Ocena okvirno velja tudi na razdalji 500 m od osi reaktorja;
- ocenjena vrednost je majhna v primerjavi z avtorizirano mejno dozo za prebivalstvo v okolici NEK (efektivna doza $50 \mu\text{Sv}$ na leto na razdalji 500 m in dalje za prispevke po vseh prenosnih poteh);
- seštevek vseh prispevkov sevalnih učinkov je drugi najnižji v zadnjih 31-ih letih. Nizke vrednosti lahko pripišemo majhnim nadzorovanim izpustom iz NEK (kvalitetno gorivo) in dejstvu, da v letu 2020 ni bilo rednega remonta Zasluge za nizke učinke jedrske elektrarne grede tudi zaposlenim v NEK, ki zglede skrbijo za nadzor in omejevanje izpustov;
- k celotni učinkoviti dozi največ prispeva zaužitje hrane (86,9 %) z vnosom C-14;
- učinkovita doza zaradi vdihavanja prispeva k celotni učinkoviti dozi 10,2%. Med radionuklidi največ prispeva H-3;
- učinkovita doza zunanega sevanja k celotni učinkoviti dozi prispeva 2,9 %. Med radionuklidi največ prispeva Co-60; – vsota prispevkov učinkovitih doz, ki jih izračunamo iz meritev vzorcev iz okolja, se z leti znižuje, k čemur največ prispeva zmanjšano sevanje zaradi Cs-137 iz zemlje. To je ostanek zračnega in padavinskega useda po nesreči v jedrskem reaktorju leta 1986 v Černobilu, Ukrajina.

S podaljšanjem obratovalne dobe bodo izpusti radioaktivnih snovi v okolje enaki, kot so v obstoječem stanju. NEK nenehno nadgrajuje in izboljšuje varnostne in procesne sisteme, kar pomeni tudi vedno manjše obremenjevanje okolja. Ocenjena letna učinkovita doza za najbolj obremenjenega prebivalca za 2020 za vplive, ki jih povzročata NEK, je bila v letu 2020 manj kot $0,1 \mu\text{Sv}$ ($0,071 \mu\text{Sv}$). V primerjavi z letno učinkovito dozo naravnega ozadja v Sloveniji, ki znaša okoli $2500 \mu\text{Sv}$, je prispevek NEK zanemarljiv prav tako pa več stokrat nižji od dozne omejitve $50 \mu\text{Sv}$.

Z začetkom obratovanja suhega skladišča za izrabljeno gorivo se bo povečala doza na ograji NEK v

bližini lokacije skladišča. Vendar pa letna doza na ograji NEK po uskladičenju izrabljenega goriva ne bo presegala omejitve 200 μSv (RETS 3.11.7).

Hitrost doze na zunanji steni zgradbe za suho skladiščenje izrabljenega goriva ne bo presegala omejitve 3 $\mu\text{Sv}/\text{uro}$, ki jo določa točka 3.2.b.2.1 specifikacije SP-ES5104 oziroma omejitev iz četrte točke prvega odstavka 4. člena Pravilnika o ukrepih varstva pred sevanji na nadzorovanih in opazovanih območjih - SV8A (Uradni list RS, št. 47/18), ki določa mejno povprečno hitrost doze v osmih urah za nadzorovana območja. Okolice zgradbe za skladiščenje izrabljenega goriva zato ni treba opredeliti za nadzorovano območje.

Glede naslednjih spodaj navedenih ukrepov, določenih v poročilu o vplivih na okolje, ki izhajajo iz obratovalnega dovoljenja (Odločba - Soglasje za začetek obratovanja NEK; Odločba Republiškega energetskega inšpektorata št. 31-04/83-5 z dne 6. 2. 1984 ter odločba URSJV št. 3570- 8/2012/5, Sprememba dovoljenja za obratovanje NEK, z dne 22. 4. 2013) ministrstvo pojasnjuje, da jih ni določil v izreku tega okoljevarstvenega soglasja, ker nosilca nameravanega posega k njihovemu izvajanju zavezujejo že citirane odločbe:

- omejitev letne doze zunanjega sevanja na ograji NEK 200 μSv .
- dovoljena največja efektivna letna doza zaradi izpustov radioaktivnih snovi na 500 m od središča reaktorja: 50 μSv ;
- letna omejitev aktivnosti cepitvenih in aktivacijskih produktov v tekočinskih izpustih 100 GBq;
- trimesečna omejitev aktivnosti cepitvenih in aktivacijskih produktov v tekočinskih izpustih 40 GBq;
- letna omejitev aktivnosti H-3 v zračnih izpustih 45 TBq;
- letna omejitev aktivnosti jodov v plinskih izpustih 18,5 GBq;
- letna omejitev aktivnosti v prašnih delcih 18,5 GBq.

Nosilec nameravanega posega v obstoječem stanju izvaja še naslednje ukrepe, ki jih bo izvajal tudi v času obratovanja nameravanega posega:

- filtriranje tekočinskih emisij;
- filtriranje plinskih emisij;
- zadrževanje radioaktivnih izpustov, da se radioaktivnost zaradi radioaktivnega razpada čim bolj zmanjša;
- ukrepi za integriteto goriva;
- ustrezno načrtovanje in izvedba strukturne zaščite (ustrezno debeli zidovi, labirintna izvedba prostorov);
- postavljanje začasnih ščitov v primeru začnih aktivnosti, ki imajo za posledico lokalno povečane nivoje zunanjega sevanja;
- skladiščenje radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva v za to namenjenih prostorih.

Prav tako ministrstvo v izrek tega okoljevarstvenega soglasja ni določilo ukrepe, predvidene za obratovanje suhega skladišča izrabljenega goriva, saj so ti ukrepi vključeni v Gradbeno dovoljenje št. 35105-25/2020/57 z dne 23. 12. 2020, izdano s strani Ministrstva za okolje in prostor, Direktorata za prostor, graditev in stanovanja, Dunajska c. 48, 1000 Ljubljana, za objekt z vplivi na okolje: objekt za suho skladiščenje izrabljenega goriva IG v območju NEK.

Po prenehanju obratovanja NEK jedrsko gorivo ne bo več v reaktorju, ampak bo to varno shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo in/ali v suhem skladišču za izrabljeno gorivo.

Ionizirajoče sevanje zaradi suhega skladišča bo prisotno na ograji NEK, medtem ko bodo zračne in tekočinske emisije bistveno zmanjšane ali pa jih ne bo več. Pri tem bo treba izvesti vse zaščitne ukrepe za preprečitev vpliva ionizirajočega sevanja na okolje.

Vplivi odpadkov

Radioaktivni odpadki:

Količina nizko in srednje radioaktivnih odpadkov (NSRAO) na dan 31. 12. 2020 je podana v Tabeli 4: Tabela 4: Inventar NSRAO odpadkov po obdelavi, ki se nahajajo v Zgradbi za skladiščenje – stanje na dan 31. 12. 2020⁵

Vrsta odpadkov	oznaka	Število paketov	Aktivnost gama (Bq)*	Aktivnost alfa (Bq)*	Prostornina (m ³)
Produkti sežiganja	A	170	5,14·10 ⁹	1,14·10 ⁸	14,6
Posušene izrabljene smole ionskih izmenjevalcev iz sekundarnega kroga	BR	21	8,80·10 ⁸	1,33·10 ⁶	0,2
Stisljivi odpadki	CW	³⁷	1,95·10 ⁸	3,34·10 ⁵	1,5
Posušeni koncentrat izparilnika	DC	9	1,75·10 ⁹	1,70·10 ⁵	1,8
Posušene usedline	DS	1	3,39·10 ⁷	6,30·10 ³	0,2
Koncentrat izparilnika	EB	2	2,28·10 ⁸	1,19·10 ⁵	0,4
Izrabljeni filtri	F	117	1,10·10 ¹¹	4,74·10 ⁷	24,3
Drugi odpadki	O	⁴⁷	3,56·10 ⁸	1,28·10 ⁶	1,5
Posušene izrabljene smole ionskih izmenjevalcev iz primarnega kroga	PR	1	1,43·10 ¹⁰	9,69·10 ⁶	0,15
Stisnjeni odpadki leta 1988, 1989	SC	617	1,29·10 ¹⁰	2,09·10 ⁸	197,4
Izrabljeni ionski izmenjevalci	SR	689	1,87·10 ¹²	3,75·10 ⁹	143,3
TTC, v katere so vloženi stisnjeni odpadki leta 1994 in 1995 ter stiskanci sprotne superkompaktiranja 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014	ST	1853	5,32·10 ¹¹	6,73·10 ⁸	1601,0
TTC, v katere so vloženi standardni natisnjeni sodi	TI	364	1,23·10 ¹³	1,93·10 ¹⁰	316,2
Skupaj		3.738	1,49·10 ¹³	2,41·10 ¹⁰	2.302,6

* aktivnost alfa je določena na osnovi razmerja aktivnosti sevalcev alfa in aktivnosti radionuklida 137Cs, kot je bilo ugotovljeno v referenčnih vzorcih

¹ dodatnih 19 paketov se nahaja v Dekontaminacijski zgradbi in bodo prestavljeni v skladišče NSRAO v NEK (4,0 m³)

² dodatnih 53 paketov se nahaja v Dekontaminacijski zgradbi, pripravljenih na sežig (10,6 m³)

³ dodatnih 393 paketov se nahaja v WMB in DB, pripravljenih za pošiljko na sežig (81,7 m³)

⁴ dodatnih 28 paketov se nahaja v WMB pred meritvami in skladiščenjem v RWSB (5,8 m³)

⁵ dodatnih 80 ingotov se nahaja v Dekontaminacijski zgradbi (8,8 m³)

Na 13. seji Meddržavne komisije za spremljanje izvajanja Pogodbe med Vlado Republike Hrvaške in Vlado Republike Slovenije o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganji, izkoriščanjem in razgradnjo NEK (MDP), ki je potekala 30. septembra 2019, je bilo na podlagi poročila Koordinacijskega odbora odločeno, da skupna rešitev skladiščenja NSRAO ni možna. Skupne količine NSRAO, ki si jih bosta morali razdeliti slovenska in hrvaška stran, določene na osnovi inventarja odpadkov v skladišču NEK in ocen o nastajanju NSRAO v prihodnosti pri obratovanju in razgradnji NEK, so prikazane v Tabeli 5:

Tabela 5: Skupne količine NSRAO, ki si jih bosta morali razdeliti slovenska in hrvaška stran

Obdobje nastajanja NSRAO	Vir podatkov	Masa (t)	Prostornina (m ³)	Aktivnost (Bq) ⁶
1983-2018 ⁷	Inventar	4.877,4	2294,9	5,98 E ¹³
2018-2023	Ocena	264	163,4	1,44 E ¹³
Skupaj do leta 2023	Ocena	5.141,4	2458,3	7,42 E ¹³
2024 – 2043	Ocena	883,7	546,6	4,83 E ¹³

Razgradnja NEK	PO3 ⁸	2.860	2.842	/
Razgradnja suhega skladišča izrabljenega goriva	PO3	392	407	/

⁶ Vrednost brez upoštevanja radioaktivnega razpada.

⁷ V času do leta 2020 je bil del odpadkov dodatno predelan.

⁸ Third Revision of the Krško NPP Radioactive Waste and Spent Fuel Disposal Program, version 1.3, September 2019, ARAO - Agency for Radwaste Management, Ljubljana, Fund for financing the decommissioning of the Krško NPP, Zagreb (PO3), Table 4-17.

Vsaka stran bo ravnala s svojo polovico NSRAO v skladu z nacionalnima strategijama in programoma ravnanja z RAO.

Odlaganje slovenske polovice odpadkov v Vrbini je v skladu z osnovnim scenarijem predvideno v dveh fazah: v prvi fazi, od leta 2023 do leta 2025, bodo odloženi sedaj skladiščeni NSRAO iz obratovanja in iz drugih virov, v drugi fazi, od leta 2050 do leta 2058, pa preostanek NSRAO iz obratovanja NEK skupaj z NSRAO iz razgradnje, takrat pa se bodo pričeli tudi postopki za končno zaprtje odlagališča. NSRAO iz drugih virov so NSRAO, ki izpolnjujejo merila sprejemljivosti odpadkov za odlaganje, izvirajo pa iz Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov.

Hrvaški scenarij predpostavlja, da se bo hrvaški del obratovalnih NSRAO prepeljal na Hrvaško v center za ravnanje z radioaktivnimi odpadki (CRAO), ki bo izgrajen v skladu s Strategijo. Prednostna lokacija centra CRAO je Čerkezovac, lokacija vojaškega logističnega kompleksa, ki pa ga vojska v prihodnje ne namerava uporabljati. Čerkezovac leži v občini Dvor na južnih pobočjih masiva Trgovska gora.

Izrabljeno gorivo:

Vse izrabljeno gorivo v NEK je trenutno shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo, kjer je v rešetkah za skladiščenje na voljo 1.694 celic. Ob koncu leta 2020 je bilo v bazenu za izrabljeno gorivo shranjenih skupno 1.323 gorivnih elementov, upoštevajoč tudi dva posebna kontejnerja z gorivnimi palicami in fisijsko celico iz leta 2017. V skladišče bodo prestavljeni izrabljeni gorivni elementi iz bazena za izrabljeno gorivo v štirih kampanjah: Kampanja I (izvedba 2023, 592 gorivnih elementov), Kampanja II (izvedba 2028, 592 gorivnih elementov), v Kampanja III (izvedba 2038, 444 gorivnih elementov), Kampanja IV (izvedba 2048, ostali gorivni elementi).

Ravnanje z ostalimi odpadki:

Obstoječe vrste odpadkov (leto 2020) obsegajo okrog 36 vrst odpadkov, ki nastajajo v vseh proizvodnih in podpornih procesih, od tega je 19 vrst nevarnih. Skupna količina nastalih odpadkov v letu 2020 je znašala ca. 2.302 ton, od tega ca. 2.192 ton gradbenih odpadkov zaradi gradbenih del v letu 2019. Nevarnih odpadkov je bilo ca. 12,3 ton. Vsi odpadki, z izjemo radioaktivnih, so oddani v obdelavo drugi osebi, nosilec nameravanega posega predelave odpadkov ne izvaja. Odpadki se po vrstah odpadkov ločujejo že na izvoru, začasno skladiščenje odpadkov se izvaja v skladu z veljavnimi predpisi. Za začasno skladiščenje nevarnih odpadkov se uporablja zaprt prostor. Zagotavlja se redni odvoz odpadkov. Za nevarne odpadke se sproti vodi evidenca o količinah, ki so na začasnem skladiščanju. V podjetju se stalno izvajajo različni tehnični in organizacijski ukrepi za zmanjševanje količin nastalih odpadkov oziroma za izboljšanje ravnanja z njimi, kot npr. izboljšanje ločevanja odpadkov na izvoru. NEK ima pridobljen tudi certifikat ISO 14001:2015.

S podaljšanjem obratovalne dobe se dinamika nastajanja odpadkov ne bo spremenila. Zaradi podaljšanja obratovalne dobe se vrste in letne količine odpadkov (tudi radioaktivnih) v NEK, glede na obstoječe stanje, ne bodo bistveno spremenile.

Ob upoštevanju podaljšanja obratovanja NEK do leta 2043 bo v NEK nastalo 3.005 m³ (skladiščna prostornina) oz. 6.025 t obratovalnih NSRAO. Če bi NEK obratovala do leta 2023, bi bilo obratovalnih

NSRAO za 547 m³ oziroma 884 t manj; t.j. 2458 m³ oz. 5.141 t.

Poleg obratovnih NSRAO bodo po prenehanju obratovanja NEK nastali NSRAO, ki bodo posledica razgradnje. Del teh NSRAO bo nastal v času razgradnje NEK po koncu obratovanja. Teh NSRAO bo 2.860 t oziroma 2.842 m³ (skladiščna prostornina) ne glede na to, če bo NEK obratovala do leta 2023 ali leta 2043. Del NSRAO iz razgradnje pa bo nastal v času razgradnje objekta suhega skladišča (2103-2106). Teh NSRAO bo 392 t oziroma 407 m³. Pri razgradnji bo nastala tudi manjša količina VRAO.

Predpriprava odpadkov za NSRAO Vrbina:

NSRAO pakete bosta prevzeli za to pristojni organizaciji iz Republike Slovenije (ARAO) in Republike hrvaške (FOND). Sama delitev se bo izvajala v stavbi Waste Manipulation Building (WMB). Pri tem se bodo uporabljala obstoječa orodja in naprave. Za zmanjševanje radioloških obremenitev izvajalcev aktivnosti se bo uporabljalo dodatno ščitenje v obliki premičnih zaščitnih sten, daljinskega upravljanja itd. Zgradba WMB (Waste Manipulation Building) je bila projektirana prav z namenom priprave NSRAO za odpošiljanje na predelavo (sežig, taljenje), aktivnosti, ki jih NEK že izvaja, in za končno predajo in pakiranje v posebne zabojnike za končni prevzem s strani ARAO in FOND-a.

Obstoječi paketi se bodo direktno vstavljali v predvidene N2d, RCC ali ISO IP2 transportne zabojnike v WMB stavbi. Stavba je projektirana na način, da zagotavlja radiološko zaščito proti okolici, zaščito okolja, kakor tudi delovne ambientalne pogoje v sami stavbi (debeline sten, zaprt filtrski sistem ventilacije, izvedba talnega zaprtega drenažnega sistema,...). Pred vstavitvijo paketov v zabojnike se bo izvedel formalni prenos lastništva NSRAO iz NEK na prevzemnika (ARAO in FOND). V WMB stavbi je predvideno tudi zalivanje N2d in RCC zabojnikov s polnilno malto s pomočjo mobilne opreme. Po končanem sušenju in utrjevanju polnilne malte bodo zabojniki naloženi na tovornjake in odpeljani z lokacije NEK v skladu in ob upoštevanju vseh zahtev za transport radioaktivnega materiala. Za organizacijo transporta sta odgovorna prevzemnika ARAO in Fond.

Del NSRAO, ki ga ne bo moč direktno vstaviti v RCC ali N2s zabojnike in ga bo potrebno dodatno obdelati, bo vstavljen v ISO IP2 transportne zabojnike in bo odpeljan iz NEK v organizaciji in odgovornosti prevzemnika. Po obdelavi in kondicioniranju pri zunanjem izvajalcu v tujini bodo ti odpadki vrnjeni v dolgotrajno skladiščenje prevzemniku v Republiki Hrvaški ali Republiki Sloveniji.

Obremenitve okolja zaradi izrabljenega goriva, nastalega med podaljšanjem obratovne dobe NEK, bodo nastopale v enakem obsegu in na enak način, kot nastopajo trenutno oziroma v zadnjih letih obratovanja. Z uvedbo suhega skladišča se bo spremenila tehnologija skladiščenja izrabljenega goriva iz mokrega v suhega. Uvedba tehnologije suhega skladiščenja izrabljenega goriva pomeni varnejši način skladiščenja izrabljenega goriva pod enakimi okoljskimi in sevalnimi pogoji, kot so navedeni v obstoječem obratovnem dovoljenju. Za suho skladišče izrabljenega goriva je bila izvedena presoja vplivov na okolje in izdano gradbeno dovoljenje št. 35105-25/2020/57 z dne 23. 12. 2020 s strani Ministrstva za okolje in prostor, Direktorata za prostor, graditev in stanovanja, Dunajska c. 48, 1000 Ljubljana.

Izrabljeno gorivo se v obstoječem stanju začasno skladišči v bazenu v zgradbi za gorivo. Ker je gorivo pod vodo, gre za mokro skladiščenje, kjer se mora nenehno zagotavljati hlajenje vode. S suhim skladiščenjem se uvaja nov, tehnološko varnejši način skladiščenja izrabljenega goriva, ki vodi do postopnega zmanjšanja števila izrabljenih gorivnih elementov v bazenu, kar bistveno povečuje raven jedrske varnosti. Z izgradnjo zgradbe suhega skladišča se zagotavlja bolj varen in popolnoma pasiven način skladiščenja izrabljenega goriva. V zgradbi bo zagotovljeno skladiščenje 2.600 gorivnih elementov.

Ob koncu leta 2020 je bilo v NEK skupno 1444 gorivnih elementov:

- 1323 v bazenu za izrabljeno gorivo (SFP) v zgradbi za rokovanje z gorivom (FHB), upoštevajoč tudi dva posebna kontejnerja z gorivnimi palicami in fisisko celico iz leta 2017 ter
- 121 v reaktorski posodi (sredica) v reaktorski zgradbi.

Če bi NEK obratovala do konca leta 2023, bi tedaj v NEK bilo skupno predvidoma 1553 gorivnih elementov, v primeru obratovanja do konca leta 2043 pa bi jih bilo skupno 2281 (ocena). Zaradi podaljšanja obratovne dobe z leta 2023 na leto 2043 bo torej v NEK predvidoma dodatnih 728 gorivnih elementov.

Obstoječe vrste odpadkov (leto 2020) obsegajo okrog 36 vrst odpadkov, ki nastajajo v vseh proizvodnih in podpornih procesih, od tega je 19 vrst nevarnih. Način ravnanja s temi odpadki se ne spreminja glede na obstoječe stanje.

Po prenehanju obratovanja NEK bodo pri vzdrževanju, praznjenju tekočinskih sistemov ter dekontaminaciji naprav in objektov nastajali RAO v obsegu in obliki kot med obratovanjem. Zaradi podaljšanja obratovalne dobe z leta 2023 na leto 2043 bo nastalo za 547 m³ oziroma 884 t obratovalnih NSRAO. Zaradi podaljšanja obratovalne dobe z leta 2023 na leto 2043 bo nastalo dodatnih 728 elementov izrabljenega goriva.

Glede ukrepov, določenih v poročilu o vplivih na okolje, ki se nanašajo na ravnanje z odpadki, ministrstvo pojasnjuje, da le-teh ni določil kot pogoj v izreku tega okoljevarstvenega soglasja, saj so navedeni ukrepi, ki izhajajo iz predpisov in so torej zavezujoči za nosilca nameravanega posega. Prav tako ministrstvo v izreku tega okoljevarstvenega soglasja ni določilo ukrepov, predvidenih s projektom za suho skladišče izrabljenega goriva, saj so ti ukrepi vključeni v Gradbeno dovoljenje št. 35105-25/2020/57 z dne 23. 12. 2020, izdano s strani Ministrstva za okolje in prostor, Direktorata za prostor, graditev in stanovanja, Dunajska c. 48, 1000 Ljubljana, za objekt z vplivi na okolje: objekt za suho skladiščenje izrabljenega goriva IG v območju NEK.

Vpliv emisij hrupa

S podaljšanjem obratovalne dobe novi viri emisij hrupa, kot so npr. prezračevalne ali hladilne naprave, niso predvideni. Prav tako se ne spreminja zmogljivost proizvodnje NEK, ki bo tudi ob podaljšani obratovalni dobi potekala 24 ur na dan, vse dni v letu. Emisije hrupa v času obratovanja bodo enake obstoječim. Zaradi podnebnih sprememb bi lahko prišlo do povišanja temperature zraka in zmanjšanja pretoka reke Save, kar bi lahko privedlo do povečanega obsega obratovanja hladilnih stolpov, vendar se glede na trend podnebnih spremenljivk ocenjuje, da se količina obratovalnih dni hladilnih stolpov ne bo bistveno spremenila. Emisij hrupa po prenehanju obratovanja NEK ne bo oziroma bodo začasno prisotne le kot posledica aktivnosti, povezanih z opustitvijo nameravanega posega.

Vpliv obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem

Novi viri elektromagnetnega sevanja, kot npr. nove transformatorske postaje (TP), s podaljšanjem obratovalne dobe niso predvideni. Prav tako v obstoječih TP niso predvideni novi transformatorji ali njihova zamenjava s transformatorji večjih moči od obstoječih. Emisije elektromagnetnega sevanja bodo enake kot v obstoječem stanju. Celotno območje NEK se uvršča v območje II. stopnje varstva pred sevanjem, stanovanjska in druga za sevanja bolj občutljiva območja v okolici pa v območje I. stopnje varstva pred sevanjem. Glavni vir nizkofrekvenčnih elektromagnetnih sevanj na območju NEK so transformatorji in daljnovodi. Nosilec nameravanega posega je upravljavec več TP. Iz poročila o meritvah nizkofrekvenčnih elektromagnetnih polj iz leta 2020 (Poročilo o opravljenih prvih meritvah elektromagnetnega sevanja za RTP 400/110 kV Krško in rekonstruirani del 400 kV stikališča v NEK, Elektroinštitut Milan Vidmar, Hajdrihova 2, Ljubljana, junij 2014) izhaja, da mejne vrednosti za II. stopnjo varstva pred sevanjem na območju NEK in na meji območja niso presežene. Viri elektromagnetnega sevanja po prenehanju obratovanja NEK ne bodo več prisotni.

Vpliv obremenjevanja okolja z vibracijami

Območje nameravanega posega je od najbližjih stanovanjskih ali drugih za vibracije občutljivih objektov (npr. objektov kulturne dediščine, vrtcev, šol ...) oddaljeno najmanj 500 m. Cestni transport v okviru nameravanega posega poteka po javnih regionalnih ter državnih cestah, lokalne ceste znotraj gosto poseljenih območij se za dovoz surovin in pomožnih materialov ter odvoz izdelkov ne uporabljajo. Obseg cestnega tovornega prometa za potrebe obratovanja je in bo majhen in bo prav tako potekal po javnih regionalnih cestah izven gosto poseljenih območij. Proizvodni proces v obratu NEK ne vključuje strojev, naprav ali aktivnosti, ki bi bile izrazit vir vibracij v okolje. Po prenehanju obratovanja NEK bo prenehalo delovanje večine naprav, ki bi lahko bile povzročitelj vibracij v okolje. Tako bodo na območju obrata NEK aktivnosti, ki povzročajo vibracije, bistveno zmanjšane.

Vpliv svetlobnega onesnaževanja

S podaljšanjem obratovalne dobe se vpliv sevanja svetlobe v okolico NEK ne spreminja. Emisije svetlobe v okolico bodo enake kot v obstoječem stanju. Zunanja razsvetljava NEK je sestavni del tehničnih sistemov za zagotavljanje fizičnega varovanja, zato NEK ni zavezanka po Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13 in 44/22-ZVO-2), temveč po Pravilniku o fizičnem varovanju jedrskih objektov, jedrskih in radioaktivnih snovi ter prevozov jedrskih snovi. Kljub temu NEK ves čas skuša slediti zahtevam za zniževanje svetlobne onesnaženosti, kot npr. uporablja ustrezne svetilke z ravnim steklom in vzporedne z vodoravnico, svetilke niso obrnjene navzgor v večji meri, kot je projektno predvideno za doseganje ustreznih nivojev osvetljenosti, pri posodobitvah se vgrajuje sodobne energetske učinkovite rešitve – LED ipd. Po prenehanju obratovanja NEK bodo emisije svetlobe v okolico enake kot v obstoječem stanju, ker bo objekt še vedno varnostno nadzorovan.

Vpliv na krajino

NEK na Krško-Brežiškem polju od svoje izgradnje v začetku 80-ih let 20. stoletja predstavlja prostorsko dominantno, na osnovi katere se prebivalci in obiskovalci orientirajo v prostoru. Kompleks NEK je s treh strani obdan z intenzivnimi sadovnjaki, povsem odprt pogled na kompleks je le z juga, z desnega brega Save. Z večine lokacij opazovanja elektrarna ni vidna v celoti, vidna je predvsem reaktorska zgradba, ki izstopa s svojo višino. NEK je vidna s pobočja Libne, z regionalne ceste Krško - Brežice, z glavne železniške proge, z robnega dela Sp. Libne in z robnega dela Sp. Starega Grada, robnega dela Žadovinka, pobočnega dela Krškega na desnem bregu, robnega dela Drnovega, pobočnega dela Leskovca, robnega dela Kerinovega Grma in robnega dela Gorice. NEK je vidna z okoliških ravninskih kmetijskih površin in cest na levem in desnem bregu Save ter z avtoceste Krško - Brežice. Iz drugih naselij in območij zaradi lege, oddaljenosti, ali vmesnih pasov vegetacije elektrarna ni vidna oziroma opazna. Poleg samih objektov NEK so v prostoru vidni tudi visokonapetostni daljnovodi, ki se vključujejo v RTP Krško na severozahodnem vogalu kompleksa: DV 2 x 400 kV Beričevo - Krško, DV 400 kV Mihovci - Krško, DV 400 kV Zagreb - Krško, DV 110 kV Krško - Brežice, DV 110 kV Brestanica Krško in DV 110 kV Krško - Hudo.

Med podaljšanim obratovanjem se podoba NEK ne bo spreminjala. Ob začetku podaljšane obratovanja bo suho skladišče za izrabljeno gorivo že zgrajeno, druge gradnje niso predvidene. Zaradi pogostejšega pojavljanja nizkih in visokih pretokov Save je pričakovati nekoliko pogostejše delovanje hladilnih stolpov in izpustov pare, ki bo opazna z večjih razdalj. Občasno pojavljanje pare ne bo bistveno vplivalo na opaznost NEK v okoliškem prostoru. Z zasaditvijo gozdnega pasu ob odlagališču NSRAO bo vidnost elektrarne z vzhoda in jugovzhoda še nekoliko zmanjšana.

Vplivi na zemljišča

Lokacija nameravanega posega se nahaja na območju stavbnih zemljišč, pretežno pozidanih z industrijskimi objekti, z namensko rabo E – energetska infrastruktura. Namenska in dejanska raba zemljišč se z načrtovanim podaljšanjem obratovalne dobe NEK ne spreminjata.

Vplivi na naravne dobrine

Neposredna raba naravnih virov pri proizvodnji obsega rabo vode iz javnega vodovodnega omrežja za sanitarne potrebe in varstvo pred požarom, rečno in podzemno vodo, ki se, na podlagi vodnih dovoljenj, odvzema iz vodnjakov in reke Save za tehnološke potrebe. Rečna in podzemna voda se ne uporablja kot surovina (se ne vgradi v izdelke), temveč se uporablja v podpornih procesih hlajenja. Vsa voda se po uporabi z ustreznim tretmajem vrača v okolje, v reko Savo. Prečrpana voda iz treh začasnih vodnjakov se preko meteornege sistema vrača neposredno v reko Savo. Nameravani poseg v času obratovanja ne bo vplival na naravne vrednote v okolici.

Raba naravnih virov v primeru opustitve nameravanega posega bo bistveno zmanjšana napram rednemu obratovanju. Še vedno bo potrebno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo in nekatere ostale varnostne komponente - odvzem in vračanje v reko Savo bo na nivoju približno 1,6 m³/s. Nameravani poseg v primeru opustitve ne bo vplival na varovana območja narave v okolici lokacije posega.

Čezmejni vplivi

Pri obstoječi proizvodnji v NEK niso presežene mejne vrednosti emisije snovi in sevanj v okolje. Preseganje mejnih vrednosti se ne pričakuje tudi po načrtovanem podaljšanju obratovalne dobe NEK. Območje, na katerem poseg povzroča obremenitve okolja, ki lahko vplivajo na zdravje in premoženje ljudi v času obratovanja, bo omejeno na ožjo lokacijo NEK. Nameravani poseg ob normalnem obratovanju ne bo imel čezmejnih vplivov na dejavnike, ki bi izhajali iz posameznih vplivov ali njihovih medsebojnih učinkov.

Študija Izračun doz na določenih razdaljah za primer projektne nezgode (DB) ali razširjene projektne nezgode (BDB) v Nuklearni elektrarni Krško, FER-MEIS, 2021, je obravnavala projektno izlivno nezgodo (LB LOCA) in razširjeno projektno nezgodo (DEC-B). Iz rezultatov študije izhaja, da je učinkovita 30-dnevna doza na razdalji 10 km od elektrarne 1,16 mSv in več kot dvakrat nižja od letne doze naravnega ozadja, ki je v Sloveniji okoli 2,5 mSv. Doza ščitnice (13,5 mSv) na razdalji 3 km od NEK je pod mejo (50 mSv za 7 dni), ki je zakonsko predpisana (Uredba o mejnih dozah, referenčnih ravneh in radioaktivni kontaminaciji, Uradni list RS, št. 18/18) za jedno profilakso. NEK je od najbližjih meja sosednjih držav oddaljena: 10 km od meje z Republiko Hrvaško; več kot 75 km od meje z Republiko Avstrijo; več kot 129 km od meje z Republiko Italijo; več kot 100 km od meje z Republiko Madžarsko. Glede na izsledke študije v primeru projektne izlivne nezgode (LB LOCA) in razširjene projektne nezgode (DEC-B), ki predstavljata tudi najslabši možni scenarij za nezgode, ne bo prišlo do bistvenega čezmejnega vpliva na okolje ter zdravje in premoženje ljudi.

Odločitev

Na podlagi pregleda celotne dokumentacije upravne zadeve je ministrstvo ugotovilo, da je nameravani poseg sprejemljiv za okolje, v kolikor se bodo pri njegovi izvedbi upoštevali in izvedli vsi projektni in okoljevarstveni pogoji, navedeni v izreku tega okoljevarstvenega soglasja, ter dosledno izvedli tudi vsi omilitveni ukrepi, ki jih je predvidel izdelovalec poročila o vplivih na okolje, vsi omilitveni ukrepi, predvideni v zakonskih in podzakonskih predpisih ter v Odloku o občinskem prostorskem načrtu za območje občine Krško (Uradni list RS, št. 61/15) in Odloku o ureditvenem načrtu Nuklearne elektrarne Krško (Uradni list RS, št. 48/87, 59/97 in 21/20).

Pogoji

Na podlagi proučitve vseh dokumentov, ki jih je nosilec nameravanega posega predložil k vlogi za izdajo okoljevarstvenega soglasja, je bilo ugotovljeno, da je zahtevi za izdajo okoljevarstvenega soglasja možno ugoditi, pri čemer pa je bilo treba, skladno s tretjim odstavkom 61. člena ZVO-1, določiti še pogoje, ki jih mora nosilec nameravanega posega upoštevati, da bi preprečil, zmanjšal ali odstranil škodljive vplive na okolje.

A) Varstvo površinskih in podzemnih voda

A1) Obstoječe stanje okolja

Lokacija NEK leži na severozahodnem obrobju Krško–Brežiškega polja, na levem bregu reke Save, nekaj kilometrov nizvodno od mesta Krško. Reka Sava na področju Krškega prihaja v široko dolino do Brežic in se po izlivu reke Krke v Savo ponovno zoži ter se za Brežicami odpira proti Čatežu in naprej nizvodno proti Samoborskemu bazenu v Republiko Hrvaški, do zoženja vodonosnika med Medvednico in Samoborsko goro. S hidrogeološkega vidika gre za povezana vodonosnika z razširitvami nizvodno od Krškega in čez Čateško polje v Samoborski in končno Zagrebški vodonosnik kjer reka Sava s povezanimi podzemnimi vodonosniki predstavlja na določen način „koridor“ med Krško – Brežiškim in Zagrebškim vodonosnikom. Vzdolž omenjenega vodonosnega koridorja so zgrajena številna vodooskrbna črpališča na področju Republike Slovenije in Republike Hrvaške.

Razpored hidravlične prevodnosti aluvialnega nanosa vzdolž reke Save kaže, da so najvišje vrednosti

($K = 4 \text{ cm/s}$) v centralnem delu Krško – Brežiškega polja, enako tudi v centralnem delu Samoborskega bazena. Hidravlična prevodnost aluvialnega nanosa reke Save se zmanjšuje v smeri „zoženja“ vodonosnika na področju Brežic, na Čateškem polju in na prehodu iz Samoborskega v Zagrebški vodonosnik. Smer toka podzemne vode v aluvialnem vodonosniku je globalno v smeri jug in jugovzhod v hidroloških pogojih pri nizkih in srednjih. Izjema se dogaja pri visokem vodostaju reke Save, kadar reka napaja aluvialni vodonosnik po svoji celotni dolžini.

NEK je zgrajena na levem bregu reke Save v delu aluvialnega vodonosnika. Ob elektrarni na reki Savi je zgrajena pregrada, s katero so dvignjeni nivoji reke zaradi možnosti gravitacijske oskrbe NEK s potrebno vodo za hlajenje. Upočasnitev vode reke Save na pregradi ima za posledico dvig nivoja podzemne vode na levem in desnem bregu vzvodno od NEK in napajanje podzemnih voda v vseh hidroloških pogojih (nizek, srednji in visoki vodostaj).

NEK je projektirana na levem bregu reke Save v obliki „otoka“ zgrajenega s pomočjo tesnilne zavese dimenzij $144,0 \text{ m} \times 192,0 \text{ m}$, znotraj katere so nameščene vse inštalacije in obrat NEK. Kota vrha zavese je zgrajena na $154,5 \text{ m n. v.}$, kota dna na $141,0 \text{ m n. v.}$ ali skupne globine 13 m , s čimer je NEK skoraj izolirana od kvartarnega vodonosnika visoke vodoprepustnosti. Izgradnja HE Brežice je povzročila dvig maksimalnih voda reke Save do kote $153,20 \text{ m n. v.}$ v primerjavi z maksimalnim vodostajem reke Save $151,21 \text{ m n. v.}$ pred gradnjo HE Brežice.

V sklopu kontrole delovanja tesnilne zavese ob straneh zavese z notranje in zunanje strani so bili že leta 2009 izvrtani pari piezometrijskih vrtin in narejeno vzporedno merjenje nivojev podzemne vode znotraj in zunaj tesnilne zavese. Zabeležen je padec potenciala Δh $0,3$ do $1,3 \text{ m}$, na različnih straneh zavese.

Negativni gradient podzemnih voda v razmerju do s tesnilno zaveso obkroženem prostoru NEK in okoliškega področja kaže, da so tokovi podzemne vode „zaobšli“ zaščiteni prostor NEK in brez neposrednega vpliva odteka proti reki Savi, ki drenira podzemne vode na njenem levem bregu.

Na vseh parih piezometrov obstaja razlika nivoja podzemne vode, najmanjša je na jugovzhodni strani NEK, kar lahko kaže na najmanjši odpor pretoku podzemne vode s te strani tesnilne zavese. V vsakem primeru je zabeležen nekoliko nižji nivo podzemne vode znotraj gabarita tesnilne zavese, toda z izgradnjo HE Brežice so se nivoji površinske in podzemne vode generalno dvignili za ca. 1 m . Da bi se zagotovilo vzdrževanje nivoja podzemne vode na nivojih, ki so bili pred izgradnjo HE Brežice, je Direkcija Republike Slovenije za vode leta 2020 izdala vodno dovoljenje št. 35530-100/2020 z dne 14. 11. 2020 za izvajanje treh vodnjakov znotraj prostora tesnilne zavese z maksimalno dovoljenim črpanjem velikosti $5,0 \text{ l/s}$ v posameznem vodnjaku, ali skupaj $70.000 \text{ m}^3/\text{letno}$ na vodnjak. Vodnjaki so narejeni in opravljena so poskusna črpanja. Debelina kvartarnega vodonosnika na lokacijah vodnjakov je okrog $3,2 \text{ m}$, prepustnost je $2,3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$. Na ta način se vzdržuje nivo podzemne vode, znotraj prostora omejenega s tesnilno zaveso, na nivoju, kot je bil pred tem.

Znotraj ograje NEK je od 9. 9. 2021 v uporabi še en vodnjak globine ca. 13 m . Odvzem vode iz vodnjaka je v obsegu največ $8,0 \text{ l/s}$ in največ do $230 \text{ m}^3/\text{leto}$. Srednja vrednost koeficienta prepustnosti pridobljena s poskusnim črpanjem znaša $1,4 \times 10^{-2} \text{ m/s}$. V skladu z vodnim dovoljenjem št. 35530-48/2020-3 z dne 9. 9. 2021 se nadzor vpliva na vodni režim izvaja z merjenjem trenutno in skupno odvzete vode vsaj enkrat dnevno, izvajanje meritev nivoja podzemne vode vsaj enkrat dnevno. Iz merjenj mora biti jasno razviden nivo podzemne vode v času mirovanja vodnjaka in v času črpanja.

Reka Sava se pri mestu Krško steka v Vodno telo podzemne vode VTPodV_1003 Krška kotlina, ki zajema celo Krško–Brežiško polje. Zajema površino velikosti $96,76 \text{ km}^2$. Širina je ca. 9 km , dolžina pa okrog 18 km . Po načrtu upravljanja z vodnimi področji od leta 2016 je VTPodV_1003 Krška kotlina eno od teles podzemne vode ocenjenih kot izjemno visoko ranljivih.

V sklopu VTPodV_1003 Krška kotlina so opredeljeni trije tipični vodonosniki. Prvi je medzrnski (intergranularni) aluvialni, nastal z nanosi rek Save in Krke ter njenih pritokov. Gre za velike in lokalno srednje do visoko izdatne vodonosnike. Drugi vodonosnik ali skupina vodonosnikov je nastala v pleistocenskih in terciarnih sedimentih pod aluvialnimi nanosi reke Save. Gre za medzrnske velike in lokalne vodonosnike slabe do srednje izdatnosti. Tretji vodonosnik ali skupina vodonosnikov je nastala v karbonatnih kamninah v podlagi terciarnih plasti in v njih so oblikovani termalni vodonosniki.

Vodonosniki v karbonatnih kamninah so kraškega tipa/z razpokami. Lahko so veliki in lokalni nizke do visoke izdatnosti.

V VTPodV_1003 Krška kotlina obstaja eno večje črpališče podzemne vode Brege (okoli 60 l/s) za preskrbo mesta Krško z vodo in 8 manjših lokalnih črpališč. Črpališče Drnovo trenutno ni v uporabi zaradi visokih nitratov. Za črpališča pitne vode so določena vodovarstvena območja. Vodovarstveno območje največjega črpališča Brege sega do reke Save vzvodno in nizvodno od pregrade NEK.

Z izgradnjo akumulacije HE Brežice so bili spremenjeni hidrološki in hidrogeološki pogoji v VTPodV_1003 Krška kotlina. Upočasnjeno je odtekanje vode po reki Savi proti Brežicam zaradi zgrajenega jezua, ki upočasni tok vode do kote 153,20 m - maksimalnega nivoja akumulacijskega jezera z volumnom okoli 3.120.000,0 m³. Vsi spremljajoči objekti ob jezua HE Brežice in vzvodnem delu akumulacije so narejeni z namenom ohranjanja razmerij med jezerom, podzemnimi vodami in biosfero v prejšnjem stanju. Ob severovzhodni in jugozahodni strani jezera so zgrajeni nasipi, ki omejujejo nekontrolirano širjenje jezerskega prostora na področje Krške kotline. Izcejanje skozi nasipe na obeh straneh jezera je rešeno z drenažnimi kanali ob nasipih, z gravitacijskim odtekanjem v reko Savu nizvodno od jezua. Nasip ob NEK, od pregrade do kote 154,5 m, ima vse značilnosti visokovodnih energetskih nasipov brez izcejanja vode v levi breg. Vzvodno od pregrade NEK je na desnem bregu reke Save zgrajen objekt za bogatenje podzemnih voda, ki odtekajo v smeri črpališč pitne vode na desnem bregu reke in črpališča NEK. Z opisanim načinom je zaščiteno širše področje NEK pred projektiranim visokim vodostajem akumulacije HE Brežice, povečana je infiltracija vode reke Save v desni breg, kjer se nahajajo pomembna črpališča pitne vode, in zagotovljen je odnos do podzemnih voda na obeh bregovih z zvišanimi nivoji za okoli 1 m.

Vodno telo površinskih voda, v katero se odvajajo odpadne vode NEK in ga elektrarna uporablja za tehnološke in hladilne potrebe, je vodno telo Sava Krško – Vrbinja. Kakovost reke Save je ocenjena na osnovi rednega monitoringa, ki ga izvaja ARSO. Kemijsko stanje reke Save je po podatkih ARSO na vodnem telesu VT Sava Krško – Vrbinja, v obdobju od 2009 do 2013 ocenjeno kot dobro, stopnja zanesljivosti kot visoka, po parametru živo srebro v organizmih pa je ocenjeno kot slabo, z nizko stopnjo zanesljivosti (kemijsko stanje za ta parameter je ocenjeno kot slabo za vsa vodna telesa razen VT Krupa).

V obdobju od 2009 do 2015 je bilo kot dobro ocenjeno ekološko stanje reke Save na vodnem telesu VT Sava Krško – Vrbinja z visoko stopnjo zanesljivosti, enako je bilo ocenjeno njegovo ekološko stanje glede na vsebnost posebnih onesnaževal.

V Načrtu upravljanja voda na vodnem območju Donave za obdobje 2016–2021 je bilo stanje tega vodnega telesa ocenjeno v skladu z navedenimi rezultati monitoringa.

Za Načrt upravljanja voda na vodnem območju Donave za obdobje 2022-2027 (NUV 3), ki se pripravlja, je ocena stanja vodnih teles podana na osnovi podatkov monitoringa v obdobju od 2014 – 2019. Ocena kemijskega stanja je podana za stanje voda in za stanje biote in kemijsko stanje vode je ocenjeno kot dobro, biote pa kot slabo oziroma, skupaj kot slabo z visoko stopnjo zanesljivosti. Ekološko stanje je ob srednji stopnji zanesljivosti ocenjeno kot dobro. Ekološko stanje je glede na vsebnost posebnih onesnaževal ocenjeno kot zelo dobro. Stanje vodnega telesa Sava Krško – Vrbinja za specifična onesnaževala je ocenjeno kot zelo dobro z visoko stopnjo zanesljivosti.

Povišane vrednosti živega srebra in BDE v bioti niso povezane z obratovanjem NE Krško. V Osnutku načrta upravljanja voda na vodnem območju Donave za obdobje 2022–2027 je navedeno naslednje:

»Ocene kemijskega stanja površinskih voda za matriks biota kažejo, da so v Sloveniji podobno kot v vseh evropskih državah, snovi, ki povzročajo slabo kemijsko stanje vodnih teles površinskih voda zaradi presegevanja OSK v bioti, živo srebro in bromirani difeniletri (BDE). Slabo kemijsko stanje zaradi presegevanja okoljskega standarda kakovosti (OSK) za živo srebro v bioti je bilo ugotovljeno za 98,6 % vodnih teles površinskih voda že v predhodnem načrtu upravljanja voda. Živo srebro in bromirani difeniletri so snovi, ki sodijo med splošno prisotna onesnaževala (t.i. PBT onesnaževala) in se akumulirajo v organizmih. Podobno stanje se kaže v vseh evropskih državah, ki so že izvedle analize teh snovi v ribah.

V Sloveniji se je monitoring v bioti izvajal na 60 vodnih telesih površinskih voda, tako na meddržavnih profilih, na območjih brez vpliva človekovega delovanja kot tudi na onesnaženih območjih. Na vseh merilnih mestih, kjer so se izvedle analize živega srebra in bromiranih difeniletrov, so bila ugotovljena

preseganja OSK za organizme. Glede na navedeno je bila izvedena ekstrapolacija slabega kemijskega stanja za parametra živo srebro in bromirane difeniletire na vsa vodna telesa površinskih voda. Zato je slabo kemijsko stanje v bioti določeno za vsa vodna telesa površinskih voda v Sloveniji, pri čemer imajo vodna telesa površinskih voda, kjer je bila ocena kemijskega stanja vodnih teles določena z uporabo pristopa ekstrapolacije, nizko raven zaupanja.«

Ocene kažejo, da so na VO Donave največji vnosi obravnavanih onesnaževal zaradi atmosferske depozicije na porečju Drave, Srednje Save, Spodnje Save in Savinje. Ocene nadalje kažejo, da so se vnosi dušika in žvepla z atmosfersko depozicijo v obdobju od 2013 do 2015 zmanjševali, v letu 2016 pa je bilo ugotovljeno manjše povečanje. Za preostala izbrana onesnaževala so bili na voljo podatki za obdobje 2015 in 2016, zaradi česar morebitnega povečanja ali zmanjšanja vnosa onesnaževala v površinske vode ni mogoče dovolj zanesljivo oceniti.

Ob upoštevanju navedenega in primerjave ocenjenih podatkov o vrstah in jakostih obremenitev zaradi atmosferske depozicije z oceno stanja vodnih teles površinskih voda je ocenjeno, da je atmosferska depozicija pomembna obremenitev, ki povzroča slabo kemijsko stanje zaradi preseganja okoljskega standarda kakovosti za živo srebro v bioti.

Ocena ekološkega stanja vodnega telesa VT Krško Vrbina, je dobra in zelo dobra za posamezne elemente kakovosti. Pri hidromorfološkem stanju je za nekatere elemente ocenjeno, da so na vodnem telesu ugotovljene pomembne hidromorfološke obremenitve: hidrološki režim v glavnem toku in pritoku, zveznost glavnega toka in morfološke razmere glavnega toka.

Za potrebe proizvodnega procesa potrebuje NEK hladilno vodo iz Save, ki jo odvzema na dveh mestih gorvodno od jezua NEK:

- za mali hladilni sistem (essential service water, ESW) v manjšem črpališču na skrajnem JV delu kompleksa NEK, kjer se odvzema do 1,606 m³/s ter
- za veliki hladilni sistem (circulating water, CW) v črpališču, ki se nahaja za potopno steno tik gorvodno od jezua NEK, kjer se odvzema do 25 m³/s.

Voda iz sistema ESW se vrača v Savo gorvodno od jezua na iztoku V1, voda iz sistema CW pa skozi iztočni objekt CW na lokaciji V7. Savska voda v sistemu CW se pri prehodu skozi kondenzator segreje, pri čemer je NEK v skladu z okoljevarstvenim dovoljenjem dolžna zagotavljati, da:

1. je mejni emisijski delež oddane toplote v 24 urnem povprečju za odvajanje odpadnih vod v Savo preko iztokov V1 in V7 enak 1;
2. da reka Sava zaradi sinergičnega delovanja navedenih iztokov in tudi drugih iztokov iz NEK v nobenem obdobju leta ne preseže naravne temperature za več kot 3°C;
3. pravočasno vključi sistem recirkulacije hladilne vode preko hladilnih stolpov, da Sava ne preseže naravne temperature za več kot 3°C;
4. kadar kombinirani sistem hlajenja ne zadošča za izpolnjevanje tega pogoja, mora NEK pravočasno zmanjšati moč elektrarne (po nadgradnji hladilnih stolpov ni bilo nobenega zmanjšanja moči elektrarne);
5. temperatura iztočne vode na iztoku V7 ne presega 43°C.

Količino odvzete vod iz Save določa delno vodno dovoljenje št. 35536- 31/2006-16 z dne 15. 10. 2009, ki je bilo zaradi spremembe količine odvzema savske vode spremenjeno z odločbo št. 35536-54/2011-4 z dne 8. 11. 2011 ter odločbo št. 35530-7/2018-2 z dne 22. 6. 2018. S spremembo vodnega dovoljenja z dne 22. 6. 2018 znaša skupna dopustna količina vode za odzem iz reke Save 29 m³/s. Dovoljena letna količina odvzema za tehnološke namene (Sava in vodnjak na desnem bregu) je 915.000.000 m³.

Meritve temperature reke Save pred vstopom v NEK se redno izvajajo v okviru obratovalnega monitoringa NEK, za namen vodenja procesa in nadzora maksimalne temperature izpusta in nadzora dviga T Save po popolnem premešanju (3°C).

Meritev v Radečah se je izvajala na VP Radeče, ki je v obdobju 1909 - 1998 predstavljala temeljno državno vodomerno postajo za odsek spodnje Save. Po letu 1998 je bila postaja ukinjena zaradi lege v akumulaciji HE Vrhuvo, nadaljevanje niza podatkov je možno z upoštevanjem meritev na Savi v Hrastniku in Savinji pri Velikem Širju, kjer sta aktualni vodomerni postaji državne mreže. Meritve pred vstopom v NEK se izvaja na merilnem mestu MM1, na lokaciji: Y=540280, X=88332, Z=150 m n.m.,

na zemljišču v k.o. 1321 Leskovec s parcelno št. 1246/6. Septembra 2017 je začela obratovati akumulacija Brežice, ki z vidika toplotne obremenitve Save ne predstavlja bistvene spremembe za obratovanje NEK. Študije toplotne obremenitve Save, izdelane pred izgradnjo akumulacije (Medsebojni vplivi energetskih objektov ob in na reki Savi z vidika toplotne obremenitve Save -revizija A (IBE, 2012a)), ter meritve in analize po napolnitvi akumulacije (Energetski objekti ob in na reki Savi - Analiza termike Save v avgustu 2012 (IBE, 2012b), Energetski objekti ob in na reki Savi - Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij - revizija A (IBE, april 2020)), so ugotovile naslednje:

- povprečna mesečna temperatura dotekajoče vode v verigo HE (v bazen Vrhovo) se je v zadnjih desetletjih v poletnih mesecih dvignila za 1,5 do 2°C, temperaturne konice pa so v istem obdobju narasle tudi za 3 do 4°C. To pomeni bistveno višje »temperaturno naravno ozadje« za obratovanje NEK;
- akumulacije HE na spodnji Savi ne povzročajo dodatnega segrevanja reke v primerjavi z nezajezanim stanjem;
- v kritičnih poletnih situacijah z nizkimi pretoki Save in visokimi zračnimi temperaturami bazeni HE bistveno zmanjšajo dnevna temperaturna nihanja v reki v primerjavi z nezajezanim stanjem in zaradi toplotne slojevitosti predstavljajo tudi zalogo hladnejše vode v spodnjih plasteh bazenov;
- to se odraža tudi v akumulaciji Brežice, kjer je bilo ugotovljeno celo pospešeno oddajanje toplote iz bazena v atmosfero v primerjavi z naravnim stanjem;
- zaradi navedenih vplivov predstavljajo bazeni HE z vidika toplotne obremenitve Save ukrep za blaženje posledic podnebnih sprememb, kar pozitivno vpliva tudi na obratovanje NEK v razmerah znižanih pretokov Save ter visokih temperatur savske vode in zraka.

A2) Pričakovani vplivi v času obratovanja in pogoji

Površinske vode

Največje količine odpadne vode iz NEK se nanašajo na hladilno (odpadno) vodo, ki se večinoma odvaja preko pretočnega hladilnega sistema (odtok V7-7), medtem ko se sistem s hladilnimi stolpi (odtok V7-10) uporablja v neugodnih razmerah pretoka reke Save glede na njeno toplotno obremenitev. Del hladilne odpadne vode se nanaša na varnostno oskrbo (odtok V1-1). Delež hladilnih voda v sistemu hladilnih stolpov je manj kot 5 % skupne količine hladilnih voda.

Iz obratovalnega monitoringa odpadnih voda v obdobju 2015-2020 izhaja, da rezultati analiz redko presegajo predpisane mejne vrednosti, najpogosteje za parametre neraztopljene snovi in usedljive snovi. Prekoračitve so bile v izpustu glavnega sistema hladilne vode, izpustu hladilnih stolpov in izpustu varnostne vode. V te sisteme elektrarna ne izpušča snovi, ki bi lahko bile vzrok prekoračitve mejnih vrednosti neraztopljenih snovi in usedljivih snovi. Namreč, v nekaterih letih so posamezne meritve ugotovljale preseganje emisij netopnih snovi, sedimentov in KPK, ki niso posledica delovanja elektrarne, ampak siceršnje kakovosti vode reke Save.

Da je sestava vode na iztokih odvisna od sestave same rečne vode, kaže tudi spremljanje vrednosti KPK in BPK₅ na treh merilnih mestih na območju in v bližini NEK, kjer je razvidno, da voda že pred vstopom v elektrarno vsebuje določeno sestavo teh kazalnikov. Mejna vrednost (okoljski standard kakovosti) v skladu z Uredbo o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13, 24/16 in 44/22-ZVO-2) za dobro ekološko stanje rek za BPK₅ je 5,4 mg/l, za zelo dobro stanje KPK pa 20,9 mg/l. Koncentracija teh kazalnikov v izpustih iz NEK večinoma izpolnjuje kriterije za dobro stanje rek.

V obdobju 6-ih let so se na izpustu iz bazena za pripravo vode (odtok V7-11) občasno pojavile prekoračitve mejnih vrednosti enkrat za KPK (v letu 2015), enkrat za BPK₅ (v letu 2017) in dvakrat za toksičnost (v letu 2016 in 2017), vendar so količine teh odpadnih voda zelo majhne in znašajo 4000 m³ na leto (največja dovoljena količina je 6000 m³/leto). Ugotovljeno je, da NEK nima pomembnega negativnega vpliva na vode oziroma vodno telo Sava Krško - Vrbina, v katero se izpuščajo odpadne vode iz elektrarne. To dokazuje tudi dobro stanje tega vodnega telesa. Ocena kemijskega stanja vodnih teles za obdobje 2014-2019, ki je uporabljena za Načrt upravljanja 2022-2027, kaže, da je kemijsko stanje vodnega telesa dobro za matriks voda, za matriks biota je slabo in za matriks voda in biota skupaj je slabo. Ocena slabo je podana zaradi parametrov, ki se ne nanašata na emisije iz NEK, ampak sta

posledica splošnega onesnaženja, to sta živo srebro in bifenileteri (BDE). Ekološko stanje vodnega telesa je za posamezne element ocenjevanja dobro, za element 'posebna onesnaževala' pa zelo dobro. K dobremu stanju vodnega telesa zagotovo prispeva tako gradnja komunalnih čistilnih naprav, kot tudi prečiščevanje odpadnih voda na lastnih napravah ali komunalnih napravah industrijskih obratov na tem območju. NEK ima dovoljenje za uporabo biocidov za uporabo pri občasnem čiščenju kondenzatorjev, vendar se že dolga leta ne uporabljajo več. Sistem se uspešno čisti mehansko, z uporabo sistema recikliranja gumijastih kroglic (tako imenovani Taproge).

Pri obratovanju hladilnega sistema NEK izvaja ukrepe, ki so bili ocenjeni v skladu s smernicami BREF/BAT za hladilni sistem.

Podaljšanje obratovalne dobe NEK ne bo povzročilo sprememb v izpustih odpadne vode in bo takšno kot v obstoječem stanju, zaradi podnebnih sprememb pa obstaja možnost za povečanje deleža hladilne odpadne vode, ki se izpušča skozi sistem hladilnega stolpa. Glede na trenutno dobro stanje vodnega telesa, v katerega se odvajajo odpadne vode NEK, ministrstvo ocenjuje, da bo vpliv majhen in da ne bo spremenil dobrega ekološkega in kemijskega stanja vode na tem območju.

Podzemne vode

Lokacija nameravanega posega se v skrajnem južnem območju nameravanega posega (območje jezua), po Odloku o varstvu podzemne vode na območju varstvenih pasov črpališča – vodovod Krško (Uradni list SRS, št. 12/85) v majhnem delu nahaja VVO Drnovo - II. varstveni režim.

Vodnjak NEK na desnem bregu reke Save ne more vplivati na količine vode v črpališču Brege, glede na to, da je z oblikovanjem nivoja podzemne vode z izgradnjo akumulacije HE Brežice povečana tudi možnost črpanja vode v vodnjaku Brege na istih inštalacijah.

NEK škodljivih snovi ali onesnaženih voda ne izpušča neposredno v tla, s čimer bi lahko onesnažil podzemne vode. S podaljšanjem obratovalne dobe NEK se način odvajanja odpadnih vod ne spreminja. Emisij onesnaževal v tla časa obratovanja ne bo, saj se vse odpadne vode že v obstoječem stanju ustrezno odvajajo. Vpliva na vodovarstveno območje in zaloge pitne vode ne bo.

Emisije snovi in toplote v odpadnih vodah iz NEK v vode so znotraj predpisanih zakonskih meja in bodo takšne ostale tudi v času podaljšane obratovanje elektrarne.

Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na površinske in podzemne vode v času obratovanja ministrstvo ocenjuje s (3) - ne bistven vpliv, ob upoštevanju omilitvenih ukrepov določenih v točki II./1. izreka tega okoljevarstvenega soglasja, ki jih bo nosilec nameravanega posega moral izvajati tudi v času podaljšane obratovanja, za preprečevanje čezmernih obremenitev zaradi odvajanja odpadnih vod v reko Savo. Ministrstvo je v točki II./1. izreka okoljevarstvenega soglasja nosilcu nameravanega posega naložilo izvedbo omilitvenih ukrepov, ki so obrazloženi v nadaljevanju.

Ukrepa oz. pogoja iz točk II./1.1. in II./1.2. izreka okoljevarstvenega soglasja je ministrstvo določilo na podlagi četrtega odstavka 31. člena Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, ki med drugim določa, da je treba, v kolikor emisijski delež oddane toplote presega 80 % vrednosti predpisanega mejnega emisijskega deleža, zagotoviti trajne meritve pretoka vodotoka; to preseganje pa je v primeru NEK nedvomno izkazano tako v poročilu o vplivih na okolje kot tudi v Poročilih o obratovalnem monitoringu za NEK, pridobljenih s strani ARSO. Mejni emisijski delež oddane toplote za NEK, na podlagi določila iz tretje alineje prvega odstavka 8. člena citirane uredbe (kar izhaja tudi iz poročila o vplivih na okolje), znaša 1. Iz poročila o vplivih na okolje (Tabela 62) je razvidno, da v obstoječem stanju NEK dosega emisijski delež oddane toplote v razponu od 0,1 do 1, kar pomeni, da emisijski delež oddane toplote občasno presega 80 % vrednosti mejnega emisijskega deleža (ker presega vrednost 0,8), zaradi česar mora nosilec nameravanega posega zagotoviti trajne meritve temperature in pretoka odpadnih vod ter trajne meritve temperature in pretoka vodotoka. Ukrepa oz. pogoja iz točk II./1.1. in II./1.2. izreka okoljevarstvenega soglasja sta določena tudi zaradi izkazovanja izpolnjevanja pogojev iz točk II./1.10 in II./1.11. izreka okoljevarstvenega soglasja, saj je podatek o pretoku vodotoka, poleg ostalih podatkov (temperatura vodotoka ter pretok in temperatura odpadnih vod) (pretok in temperatura), ključen za ugotavljanje dnevnega povprečnega emisijskega deleža oddane toplote in dnevnega povprečnega temperaturnega prirastka Save (delta T).

Pri tem je ukrep iz točke II./1.1. izreka okoljevarstvenega soglasja določen za primer, ko jez NEK ni v funkciji in HE Brežice obratuje, ukrep iz točke II./1.2. izreka okoljevarstvenega soglasja pa je določen za razmere, ko HE Brežice ni v obratovanju, zaradi česar je v funkciji jez NEK.

Zaradi spremljanja obratovanja NEK in njenega vpliva na okolje in naravo, vključno s kumulativnim in daljinskim vplivom, je ministrstvo določilo tudi obveznost vodenja evidence teh trajnih meritev pretoka Save, vključno z zapisovanjem in posredovanjem na ARSO. Podatki morajo biti posredovani na ARSO najmanj enkrat dnevno.

Obveznost namestitve merilne naprave za zvezno ugotavljanje dejansko odvzete količine vode na mestu odvzema iz reke Save je sicer določena v delnem vodnem dovoljenju št. 35536-31/2006-16 z dne 15. 10. 2009, vendar pa ker je citirano vodno dovoljenje veljavno samo do 31. 8. 2039, presoja vplivov na okolje pa je izvedena do leta 2043, je v točki II./1.3. izreka okoljevarstvenega soglasja ministrstvo določilo pogoj za zagotavljanje izvajanja trajnih meritev pretoka odvzema savske vode za NEK. Ministrstvo je zato v ukrepu oz. pogoju določilo koordinato, kot je določena v predhodno citiranem vodnem dovoljenju, ki pa jo je - zaradi uporabe novega koordinatnega sistema s transverzalno (prečno) Mercatorjevo projekcijo (D96/TM) - iz dosedanjega Gauss-Krügerjevega sistema (D48/GK) v nov sistem pretvorilo s pomočjo spletne aplikacije objavljene na naslovu <http://sitranet.si/sitrik.html>, o čemer je bil nosilec nameravanega posega seznanjen z dopisom št. 35428-4/2021-2550-94 z dne 19. 12. 2022 in na seznanitev v tem delu ni imel pripomb. Pri določitvi parcelne številke zemljišča na katerem se nahaja koordinata, kjer je treba zagotavljati izvajanje teh trajnih meritev pretoka, pa je ministrstvo upoštevalo predlog nosilca nameravanega posega, podan v njegovi izjavi št. ING.DOV-460.22 z dne 23. 12. 2022. V navedenem dokumentu je nosilec nameravanega posega navedel, da se s koordinato e=539923 in n=88683 strinja, obenem pa pojasnil, da je skladno z zgodovinskimi izpisi iz zemljiške knjige (od maja 2011) Vrhovnega sodišča Republike Slovenije prišlo do spremembe nepremičnine v k.o. 1321 Leskovec s parcelno št. 1249/1 v parcelno številko 1249/4. Tako je ministrstvo sledilo predlogu nosilca nameravanega posega in za konkretno merilno mesto določilo nepremičnino v k.o. 1321 Leskovec s parcelno št. 1249/4. Zaradi spremljanja obratovanja NEK in njenega odvzema savske vode ter s tem vpliva na vodni režim, je ministrstvo določilo tudi, da morajo biti meritve stalne in zvezne, z zapisovanjem podatkov vsaj enkrat na uro in z on-line prenosom v podatkovno zbirko ARSO. Podatki morajo biti posredovani na ARSO najmanj enkrat dnevno.

Ukrep oz. pogoj iz točke II./1.4. izreka okoljevarstvenega soglasja je ministrstvo določilo na podlagi četrtega odstavka 31. člena Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (ki med drugim določa, da v kolikor emisijski delež oddane toplote presega 80 % vrednosti predpisanega mejnega emisijskega deleža, je treba zagotoviti trajne meritve temperature vodotoka; ta emisijski delež pa je v konkretnem primeru NEK presežen, kar je pojasnjeno že pri obrazložitvi ukrepov oz. pogojev iz točk II./1.1., II./1.2. in II./1.5. izreka okoljevarstvenega soglasja) in zaradi izkazovanja izpolnjevanja pogojev iz točk II./1.10. in II./1.11. izreka okoljevarstvenega soglasja.

Glede zahteve po zagotavljanju in izvajanju trajnih meritev temperature vodotoka (Save) pred vstopom v NEK je v poročilu o vplivih na okolje navedeno, da se izvajajo, in sicer na mestu določenem z Gauss-Krügerjevo koordinato Y=540222 in X= 88200, kar predstavlja merilno mesto MM1 iz okoljevarstvenega dovoljenja št. 35441-103/2006-24 z dne 30. 6. 2010. V dokumentu z naslovom »Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22/2022 z dne 6. 5. 2022, ki vsebuje 4 priloge, pa je nosilec nameravanega posega v Prilogi 1 pojasnil, da na tem merilnem mestu NEK meri temperaturo reke Save z dvema medsebojno neodvisnima PT100 uporovnima merilnima tipaloma, ki sta oba locirana na merilnem mestu pred odvzemom sistema bistvene oskrbne vode (t.i. mali hladilni krog) in tako veljata za reprezentativen vir meritve temperature reke Save pred vstopom v NEK. Pojasnil je tudi, da sta vsis za merjenje temperature vstopne savske vode in izpust iz malega hladilnega sistema dovolj oddaljena, da industrijska odpadna voda iz SW nima vpliva na povišanje temperature Save pri vsisu, saj se iztok iz SW sistema fizično nahaja približno deset metrov dolvodno ob levem bregu.

Ministrstvo je tako v ukrepu oz. pogoju določilo koordinato kot je določena v poročilu o vplivih na okolje, ki pa jo je - zaradi uporabe novega koordinatnega sistema s transversalno (prečno) Mercatorjevo projekcijo (D96/TM) - iz dosedanjega Gauss-Krügerjevega sistema (D48/GK) v nov sistem pretvorilo s pomočjo spletne aplikacije objavljene na naslovu <http://sitranet.si/sitrik.html>, o čemer je bil nosilec nameravanega posega seznanjen z dopisom št. 35428-4/2021-2550-94 z dne 19. 12. 2022 in na seznanitev v tem delu ni imel pripomb.

Pri določitvi parcelne številke zemljišča na katerem se nahaja koordinata, kjer je treba zagotavljati izvajanje teh trajnih meritev temperature savske vode na odvzemu za NEK, je ministrstvo upoštevalo predlog nosilca nameravanega posega, podan v njegovi izjavi št. ING.DOV-460.22 z dne 23. 12. 2022. V navedenem dokumentu je nosilec nameravanega posega navedel, da se s koordinato e=539851 in n=88685 strinja, obenem pa pojasnil, da je skladno z zgodovinskim izpisom iz zemljiške knjige (od maja 2011) Vrhovnega sodišča Republike Slovenije prišlo do spremembe nepremičnine v k.o. 1321 Leskovec a parcelno številko 1249/1 v parcelno številko 1249/4. Tako je ministrstvo sledilo predlogu nosilca nameravanega posega in za konkretno merilno mesto določilo nepremičnino v k.o. 1321 Leskovec s parcelno št. 1249/4. Ministrstvo je določilo tudi, da morajo biti meritve stalne in zvezne, z zapisovanjem podatkov vsaj enkrat na uro in z on-line prenosom v podatkovno zbirko Agencije Republike Slovenije za okolje. Podatki morajo biti posredovani na ARSO najmanj enkrat dnevno.

Ukrep oz. pogoj iz točke II./1.5. izreka okoljevarstvenega soglasja je ministrstvo določilo na podlagi četrtega odstavka 31. člena Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (ki med drugim določa, da v kolikor emisijski delež oddane toplote presega 80 % vrednosti predpisanega mejnega emisijskega deleža, je treba zagotoviti tudi trajne meritve pretoka/količine odpadnih vod; ta emisijski delež pa je v konkretnem primeru NEK presežen, kar je pojasnjeno že pri obrazložitvi ukrepov oz. pogojev iz točk II./1.1. in II./1.2. izreka okoljevarstvenega soglasja) in zaradi izkazovanja izpolnjevanja pogojev iz točk II./1.10. in II./1.11. izreka okoljevarstvenega soglasja.

Pri določitvi, za katere odpadne vode je treba zagotavljati trajne meritve temperature in pretoka je ministrstvo upoštevalo stališče nosilca nameravanega posega, podano v njegovi izjavi št. ING.DOV-460.22 z dne 23. 12. 2022 in ukrep oz. pogoj določilo tako, da iz njega nedvoumno izhaja, da je te meritve treba zagotavljati za tiste odpadne vode, ki se odvajajo v Savo, in sicer vsaj za odpadne vode: a) iz hladilnega sistema SW, b) iz CT prelivnega bazena, ki se odvajajo v Savo in c) iz hladilnega sistema CW, ki se odvajajo v Savo (iz hladilnih stolpov se namreč del hladilne vode lahko reciklira, kar pomeni, da se reciklirani del ne odvaja v Savo).

Zaradi neizpolnjevanja obveznosti iz druge alineje prvega odstavka 11. člena Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Uradni list RS, št. 94/14, 98/15 in 44/22-ZVO-2), ki določa obveznost zagotavljanja merjenja pretoka odpadne vode med vzorčenjem, je ministrstvo to obveznost določilo kot ukrep v točki II./1.6. izreka okoljevarstvenega soglasja. V poročilu o vplivih na okolje izpolnjevanje te obveznosti (za odpadne vode na merilnih mestih MM1, MM3 in MM4) ni razvidno, poleg tega pa iz Poročila o obratovalnem monitoringu odpadnih vod za Nuklearno elektrarno Krško za leto 2020 (NLZOH, št. 2172-72-172/20, 24. 3. 2021) izhaja, da izvajanje meritev pretoka navedenih odpadnih vod v času njihovega vzorčenja s strani pooblaščenega izvajalca obratovalnega monitoringa odpadnih vod ni zagotovljena, saj »ni tehničnih pogojev za izvajanje meritev pretoka v času vzorčenja z mobilnimi napravami«, kar pravzaprav pomeni, da merilna mesta sploh niso ustrezno urejena. V ukrepu oz. pogoju iz točke II./1.6. izreka okoljevarstvenega soglasja je ministrstvo na podlagi 4. točke 4. člena citiranega pravilnika - ki določa, da obratovalni monitoring odpadnih voda, med drugim, obsega tudi merjenje temperature odpadne vode med vzorčenjem (pri čemer iz prvega odstavka 21. člena citiranega pravilnika izhaja, da obratovalni monitoring izvaja pooblaščen izvajalec obratovalnega monitoringa, ki mora o občasnih ali trajnih meritvah za vsako koledarsko leto izdelati poročilo) - določilo, da mora pooblaščen izvajalec obratovalnega monitoringa v času vzorčenja odpadnih vod (v okviru izvajanja obratovalnega monitoringa) zagotavljati tudi izvajanje meritev temperature odpadne vode – predpogoj za to pa je, da so merilna mesta ustrezno urejena, kar je ministrstvo določilo v ukrepu oz. pogoju iz točke II./1.7. izreka okoljevarstvenega soglasja.

Zaradi neizpolnjevanja zahtev iz 14. člena Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (ki med drugim za meritev pretoka določa, da mora biti zagotovljen laminarni tok (za zagotavljanje tega mora biti dolžina ravnega dela dotočne cevi pred merilnim mestom vsaj 10-kratnik premera te cevi), na merilnem mestu mora biti zagotovljena globina odpadne vode najmanj 5 cm, da se omogoči uporaba potopne merilne sonde, merilno mesto pa mora ustrezati tudi zahtevam iz standardov za uporabljene merilne metode iz citiranega pravilnika,..) in že obstoječe obveznosti določene v točki 1.12 izreka okoljevarstvenega dovoljenja (=obveznost ureditve merilnih mest za izvajanje obratovalnega monitoringa) in kot predpogoj za izvajanje obveznosti iz ukrepa oz. pogoja iz točke II./1.6. izreka okoljevarstvenega soglasja, je ministrstvo določilo tudi ukrep iz točke II./1.7. izreka okoljevarstvenega soglasja.

V poročilu o vplivih na okolje ni opredeljena količina odpadnih vod na iztokih V2 (izpiranje vrtečih rešetk), V3 (iztok protipožarnih črpalk), V4 (varnostna oskrbna voda), V5 (izpiranje potujočih rešetk) in V6 (prečrpavanje med remontom) v reko Savo, iz Poročila o obratovalnem monitoringu odpadnih vod za Nuklearno elektrarno Krško za leto 2020 in 2021 pa izhaja, da se je na teh iztokih v letu 2020 v Savo skupno odvedlo 190.000 m³ odpadnih vod, v letu 2021 pa 179.000 m³. V drugem odstavku 31. člena Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo je določeno, da če ima naprava več iztokov, na katerih letna količina odpadnih voda ne presega 100.000 m³, hkrati pa je vsota letnih količin industrijske odpadne vode iz vseh iztokov iz naprave večja od 100.000 m³, mora upravljavec naprave zagotoviti trajne meritve količine odpadnih voda za vsakih 100.000 m³ letne količine industrijske odpadne vode na enem od iztokov, ki imajo največjo letno količino izpuščene industrijske odpadne vode. Ker se je v letu 2020 in 2021 z iztokov V2-V6 skupno odvedlo več kot 100.000 m³ odpadne vode, iz poročila o vplivih na okolje (niti iz Poročil o obratovalnem monitoringu odpadnih vod) pa ni razvidno, da bi se na tistem od iztokov V2, V3, V4, V5 in V6, na katerem se odvaja največja letna količina odpadne vode, izvajale trajne meritve pretoka te odpadne vode, je to obveznost zaradi neizpolnjevanja zahtev iz predpisa, ministrstvo določilo kot ukrep v točki II./1.8. izreka okoljevarstvenega soglasja. Ministrstvo je določilo tudi obveznost vodenja evidence teh trajnih meritev pretoka odpadnih vod, vključno z zapisovanjem in posredovanjem na ARSO. Podatki morajo biti posredovani na ARSO najmanj enkrat dnevno.

Ukrep iz točke II./1.9. izreka okoljevarstvenega soglasja je ministrstvo določilo za spremljanje in izkazovanje izpolnjevanja pogoja iz točke II./1.11. izreka okoljevarstvenega soglasja, v katerem je določeno, da temperatura Save v točki popolnega premešanja v dnevnem povprečju ne sme preseči 28°C. Ukrep je določen tudi za spremljanje kumulativnega vpliva (NEK in akumulacije HE Brežice), ki ga je pri izvedbi in obratovanju posega prav tako treba upoštevati in spremljati. Poleg tega so trajne meritve temperature Save v točki popolnega premešanja določene tudi zaradi spremljanja daljinskega vpliva na varovano območje Natura 2000 Spodnja Sava in vrsto platnico, kot je podrobneje pojasnjeno tudi pri obrazložitvi pogoja iz točke II./1.11. izreka okoljevarstvenega soglasja. Iz poročila o vplivih na okolje izhaja, da se točka popolnega premešanja nahaja dolvodno od HE Brežice, približno na lokaciji starega jeklenega mostu v Brežicah. V predloženi izjavi nosilca nameravanega posega št. ING.DOV-460.22 z dne 23. 12. 2022 pa je le-ta predlagal, da se točka popolnega premešanja določi na mestu podslapja HE Brežice, kjer pride fizično do popolnega premešanja. Navedel je tudi, da so na lokaciji dolvodnega levobrežnega krilnega zidu HE Brežice s koordinato e = 545686,070 in n = 84534,008, določeno v sistemu D96/TM, že vzpostavljeni pogoji za izvajanje trajnih in on-line meritev. Tako je ministrstvo sledilo predlogu nosilca nameravanega posega in točko popolnega premešanja Save in odpadnih vod iz NEK določilo na predlagani koordinati ter na isti lokaciji določilo tudi obveznost ureditve merilnega mesta, zagotavljanja izvajanja trajnih meritev temperature Save in zagotavljanja vodenja evidence rezultatov meritev (z zapisovanjem podatkov vsaj enkrat na uro in z on-line prenosom v podatkovno zbirko ARSO. Podatki morajo biti posredovani na ARSO najmanj enkrat dnevno). Parcelno številko in katastrsko občino točke popolnega premešanja je ministrstvo določilo na podlagi koordinate predložene s strani nosilca nameravanega posega in uporabe javno dostopnih spletnih aplikacij <http://sitranet.si/sitrik.html> in Atlas okolja

http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso in <http://sitranet.si/sitrik.html> (oboje na dan 4. 1. 2023).

Ukrep iz točke II/1.10. izreka okoljevarstvenega soglasja je ministrstvo določilo kot ukrep za spremljanje vpliva NEK na toplotno obremenjevanje reke Save, in sicer na podlagi tretje alineje prvega odstavka 8. člena Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, ob upoštevanju 3. točke prvega odstavka 11. člena iste uredbe, saj Sava na območju NEK po Pravilniku o določitvi odsekov površinskih voda, pomembnih za življenje sladkovodnih vrst rib (Uradni list RS, št. 28/05, 8/18 in 44/22-ZVO-2), ni določena ne kot salmonidna ne kot ciprinidna voda, zaradi česar za NEK velja mejni emisijski delež oddane toplote 1. Ukrep upošteva kumulativen vpliv vseh odpadnih vod iz NEK, ne samo vpliv iztokov V1 in V7 (kot je to določeno v okoljevarstvenem dovoljenju).

Ukrep iz točke II./1.11. izreka okoljevarstvenega soglasja je ministrstvo določilo zaradi varovanja vodotoka Sava in spremljanja kumulativnih vplivov obratovanja NEK in akumulacije HE Brežice na reko ter zaradi preprečitve daljinskega vpliva obratovanja NEK na dolvodno živečo ribo platnico (*Rutilus pigus*), ki je prepoznana kot ciprinidna vrsta. Temperaturna obremenitev namreč lahko vpliva na živalstvo v vodotoku bodisi posredno preko vpliva na vsebnost kisika bodisi neposredno zaradi vpliva na organizme, saj se pri višji temperaturi življenjski procesi odvijajo hitreje, različni organizmi pa imajo različen temperaturni optimum delovanja. Na ribe imajo največji vpliv temperaturni maksimumi v poletnih mesecih, saj lahko pride do poslabšanja kisikovih razmer ali pri zelo visokih temperaturah (nad 30 °C) celo do pregretja organizmov. Dolvodno od NEK prevladujejo ciprinidne vrste, med katerimi je tudi kvalifikacijska vrsta platnica (*Rutilus pigus*), ki se nahaja na Natura območju 2000 POO Spodnja Sava (SI3000304). Glede na določila Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo je meja za čezmerno toplotno obremenitev ciprinidnih voda 28°C. Ukrep je določen ob upoštevanju 7. točke 4. člena Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, v povezavi s tretjo alinejo prvega odstavka 8. člena citirane uredbe, kot tudi tretje alineje iz 3. točke prvega odstavka 11. člena iste uredbe.

Ukrepa iz točk II./1.12. in II./1.13. izreka okoljevarstvenega soglasja je ministrstvo določilo z namenom zagotavljanja izpolnjevanja zahtev iz točk II./1.10. in II./1.11. izreka okoljevarstvenega soglasja. Iz poročila o vplivih na okolje izhaja, da ko je pretok Save manjši od 100 m³/s, NEK vključi hladilne stolpe, skozi katere se v recirkulaciji hladi del kondenzatorske vode. V dokumentu z naslovom »Tretja dopolnitev vloge za pridobitev okoljevarstvenega soglasja za poseg podaljšanja obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let: predložitev dokazov« št. ING.DOV-178.22/2022 z dne 6. 5. 2022, ki vsebuje 4 priloge, pa je nosilec nameravanega posega v Prilogi 1 pojasnil, da NEK z upoštevanjem omejitev iz točke 12. osnutka okoljevarstvenega soglasja iz javne razgrnitve pokrije vse zahteve za obratovanje hladilnih stolpov, ki izhajajo iz veljavno predpisanih pogojev v izdanih okoljskih in vodnih dovoljenjih in tu je posredno vključen tudi pretok 100 m³/s. Navedel je, da pretoki reke Save nekje pod 100 m³/s namreč povzročajo, da razlika/delta temperature v dnevnem povprečju presega 3°C, ko je elektrarna na polni moči. Tako je 100 m³/s pretoka reke Save interni parameter, ko operaterji v NEK začno s postopkom priprave uporabe sistema hladilnih stolpov. Pretok reke Save je po navedbah nosilca nameravanega posega posredno omejujoča spremenljivka, saj je obratovanje NEK pogojeno z zagotavljanjem dovoljene toplotne obremenitve reke. Tako se pogosto zgodi, da je pretok reke Save nižji od 100 m³/s, vendar toplotna obremenitev reke Save (3°C) še ne zahteva vklopa hladilnih stolpov.

Ministrstvo je upoštevalo predhodno opisano pojasnilo nosilca nameravanega posega, zaradi česar je v ukrepu oz. pogoju iz točke II./1.12. izreka okoljevarstvenega soglasja določilo, da mora NEK obratovanje hladilnih stolpov vključiti - ne glede na pretok reke Save – tako, da so izpolnjene zahteve iz ukrepov oz. pogojev iz točk II./1.10. in II./1.11. izreka okoljevarstvenega soglasja.

Posledično je ministrstvo v ukrepu oz. pogoju iz točke II./1.13. izreka okoljevarstvenega soglasja določilo, da v kolikor nosilec nameravanega posega izpolnjevanja zahtev iz ukrepov oz. pogojev iz točk II./1.10. in II./1.11. izreka okoljevarstvenega soglasja ne more zagotavljati z obratovanjem hladilnih stolpov, mora zmanjšati proizvodnjo električne energije v NEK.

V točki II./1.14. izreka okoljevarstvenega soglasja je ministrstvo ukrep izvajanja vzorčenja savske vode na odvzemu za NEK in določanja parametrov neraztopljene snovi in usedljive snovi določilo na podlagi ugotovitev v poročilu o vplivih na okolje, da v dneh, ko zaradi zelo visokega pretoka Save oz. hitrega porasta pretoka Save, NEK čezmerno obremenjuje Savo z odvajanjem odpadnih vod s preveliko vsebnostjo teh dveh parametrov, kar naj bi bila posledica kalnosti oz. visoke vsebnosti neraztopljenih snovi in usedljivih snovi že na odvzemu vode za NEK. Z izvajanjem vzorčenja savske vode na odvzemu za NEK in analizo neraztopljenih snovi in usedljivih snovi, ob hkratnem vzorčenju teh parametrov v odpadni vodi na iztoku iz NEK v Savo, bo nosilec nameravanega posega lahko izkazoval, da prevelika vsebnost teh dveh parametrov na iztoku iz NEK ni doprinos NEK, ampak je posledica vsebnosti teh dveh parametrov že na odvzemu savske vode za NEK, s čimer bo pravzaprav izkazoval, da glede teh dveh parametrov NEK ne vpliva na kakovost Save. Pri določitvi parcelne številke zemljišča na katerem se nahaja koordinata, kjer je treba zagotavljati vzorčenje savske vode za namen določanja neraztopljenih in usedljivih snovi, je ministrstvo upoštevalo predlog nosilca nameravanega posega, podan v njegovi izjavi št. ING.DOV-460.22 z dne 23. 12. 2022. V navedenem dokumentu je nosilec nameravanega posega navedel, da se s koordinato e=539923 in n=88683 (opomba ministrstva: ki je določena na istem mestu kot je določeno izvajanje trajnih meritev pretoka Save na odvzemu za NEK: določitev te koordinate je pojasnjena pri obrazložitvi ukrepa oz. pogoja iz točke II./1.3. izreka okoljevarstvenega soglasja) strinja, obenem pa pojasnil, da je skladno z zgodovinskim izpisom iz zemljiške knjige (od maja 2011) Vrhovnega sodišča Republike Slovenije prišlo do spremembe nepremičnine v k.o. 1321 Leskovec a parcelno številko 1249/1 v parcelno številko 1249/4. Tako je ministrstvo sledilo predlogu nosilca nameravanega posega in za konkretno merilno mesto določilo nepremičnino v k.o. 1321 Leskovec s parcelno št. 1249/4.

Ker je v poročilu o vplivih na okolje v sklopu ukrepov predvideno zagotavljanje mejnih vrednosti parametrov v odpadni vodi, kot so določene v okoljevarstvenem dovoljenju, ni pa predvideno spremljanje prisotnosti bora v odpadnih vodah iz NEK (ta v okoljevarstvenem dovoljenju tudi nima določene mejne vrednosti), čeprav je ta zahteva vključena v točko 1.3 izreka okoljevarstvenega dovoljenja, je obveznost izvajanja lastnih meritev bora v odpadnih vodah, v katerih se le-ta lahko pojavlja in zagotavljanja vodenja evidence rezultatov teh meritev, ministrstvo določilo kot ukrep v točki II./1.15. izreka okoljevarstvenega soglasja.

Ministrstvo je ukrep iz točke II./1.16. izreka okoljevarstvenega soglasja določilo na podlagi 8. člena ZUOKPOE, ob upoštevanju omejitve zaradi daljinskega vpliva na platnico, pojasnjenega že pri obrazložitvi točke II./1.11. izreka okoljevarstvenega soglasja. Pri tem je ministrstvo v ukrepu oz. pogoju določilo tudi način, na katerega se na podlagi rezultatov trajnih meritev temperature reke Save izračunava temperaturni prirastek v Savi.

Glede dodatnih ukrepov za varstvo voda, določenih v poročilu o vplivih na okolje, ki se nanašajo na razširitev sistema hladilnih stolpov z namenom zmanjšanja odvzema vode iz Save, zmanjšanja toplotne obremenitve in povečanja odpornosti na podnebne spremembe, ministrstvo pojasnjuje, da le-teh ni določil kot pogoj v izreku tega okoljevarstvenega soglasja, saj so hladilni stolpi že izvedeni. Nameščene so bile štiri nove hladilne celice (nov hladilni stolp – CT3) in v celoti je zamenjana elektrooprema hladilnih stolpov. Z razširitvijo, ki je potekala v letu 2008, se je moč hladilnih stolpov povečala za 36 %.

Po prenehanju obratovanja NEK bo poraba vode bistveno zmanjšana napram rednemu obratovanju. Še vedno bo potrebno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo in nekatere ostale varnostne komponente - odvzem in vračanje v reko Savo bo na nivoju približno 1,6 m³/s. Črpanje iz vodnjaka na desnem bregu Save in vodnjaka BB2 se bo zmanjšalo, vodnjaki za vzdrževanje ravni podzemne vode bodo ostali v obratovanju. Območja morebitnega izvajanja mokrih del bodo opremljena z zbirnimi jaški. Pred praznjenjem jaškov bo opravljeno vzorčenje. V primeru preseganja mejnih vrednosti za izpust se bo odpadno vodo prečistilo, utrdilo (solidificiralo) ali na drug ustrezen način predelalo, radiološko kontaminirani del pa bo odložen kot NSRAO. Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na površinske in pozemne vode v primeru opustitve nameravanega posega ministrstvo ocenjuje s (4) – nebistven

vpliv. Po prenehanju obratovanja NEK ne bo več potrebe po hladilni vodi za tehnološki proces proizvodnje električne energije, oziroma se bo z opustitvijo nameravanega posega toplotna onesnaženost Save zaradi NEK bistveno zmanjšala. Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na toplotno onesnaženost reke Save z opustitvijo nameravanega posega ministrstvo ocenjuje s (4) – nebistven vpliv.

B) Vpliv podnebnih sprememb na nameravani poseg

B1) Obstoječe stanje okolja

Krško se nahaja v območju zmerno celinskega podnebja. Za širše območje Krškega so značilna sorazmerno vroča poletja in relativno mile zime. Povprečne januarske temperature so pod lediščem, povprečne julijske pa skoraj 20°C.

Potek podnebnih sprememb v prihodnosti je odvisen od dejanskih izpustov toplogrednih plinov, ki se jih poskuša zajeti z uporabo različnih scenarijev značilnih potekov vsebnosti toplogrednih plinov (Representative Concentration Pathways - RCP). Scenariji temeljijo na človekovi dejavnosti ter z njo povezanimi izpusti CO₂, CH₄, N₂O in drugih onesnaževalcev zraka.

Povzetek podnebnih scenarijev za prvo (2011-2040) in drugo (2041-2070) tridesetletno obdobje za zmerno optimističen scenarij RCP4.5, ki predpostavlja znatne blažilne ukrepe glede izpustov toplogrednih plinov, v primerjavi s povprečjem obdobja 1981-2010:

- spremembe temperature zraka:
 - 2011-2040: Slovenija se bo na letni ravni ogrela v povprečju za 1°C. Približno enostopinjski dvig temperature se pričakuje v vseh letnih časih z izjemo pomladi, kjer je pričakovani dvig manjši od 0,5°C;
 - 2041-2070: do sredine 21. stoletja se bo Slovenija na letni ravni ogrela za 2°C. Podobno kot v predhodnem tridesetletju se tudi za to obdobje kaže dokaj enakomeren dvig temperature poleti, jeseni in pozimi ter nekoliko manj izražen dvig temperature pomladi;
- spremembe padavin:
 - 2011-2040: na letni ravni se ne kažejo znatne spremembe padavin, so pa nakazani nekoliko bolj izraziti signali sprememb na sezonski ravni. Najbolj izrazita sprememba se kaže za zimo, ko se bo količina padavin verjetno povečala;
 - 2041-2070: do sredine stoletja se bodo spremembe padavin stopnjevale. Na letni ravni kaže, da se bo količina padavin povečala v V polovici države, medtem ko je za Z polovico države signal povečanja padavin bolj šibak. Večje spremembe kot na letni ravni se obetajo na sezonski ravni. Signal povečanja padavin pozimi se v primerjavi s predhodnim tridesetletjem še poveča, več padavin lahko pričakujemo tudi jeseni v V polovici države. Poleti se predvsem za J polovico države kaže signal zmanjšanja padavin, najmanj pa je signal sprememb padavin izrazit za pomlad, kjer se kaže blago povečanje padavin na Z države;
- spremembe potencialne evapotranspiracije:
 - 2011-2040: v bližnji prihodnosti se večje spremembe v potencialni evapotranspiraciji ne obetajo, še najbolj jasen signal je za povečanje izhlapevanja v jeseni;
 - 2041-2070: do sredine stoletja bodo spremembe potencialne evapotranspiracije bolj izrazite. Na letni ravni se bo povečala, najbolj izrazito na JZ države. K spremembi na letni ravni bo v največji meri prispevalo povečanje potencialne evapotranspiracije poleti in jeseni, medtem ko bo porast pomladi in pozimi manjši.

Po podnebnih projekcijah za 21. stoletje se lahko v Sloveniji pričakuje naslednje spremembe hidroloških razmer (Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja - Povzetek temperaturnih in padavinskih povprečij (ARSO); http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/povzetek_sprememb-temp-pad.pdf):

- večjih sprememb srednjih letnih pretokov v Sloveniji v primerjavi z obdobjem 1981–2010 po vseh scenarijih izpustov ni pričakovati, z izjemo severovzhoda, kjer bi se pretoki v zmerno optimističnem scenariju (RCP4.5) izpustov do konca stoletja lahko povečali do 30 %. V primeru pesimističnega scenarija (RCO8.5) izpustov bo lahko v sredini stoletja na severovzhodu povečanje do 40 %;

- srednje letne konice se bodo po vseh scenarijih izpustov v primerjavi z obdobjem 1981–2010 povečale povsod po državi, v povprečju od 20 do 30 %. Povečanje se od bližnje prihodnosti proti koncu stoletja stopnjuje. Največje povečanje konic bo na severovzhodu države, kjer bo v primeru zmerno optimističnega scenarija izpustov znašalo do približno 30 %. V primeru pesimističnega scenarija izpustov bo povečanje proti koncu stoletja med 20 in 40 % na skoraj vseh vodomernih postajah. Po zmerno optimističnem in pesimističnem scenariju so spremembe srednjih malih pretokov prostorsko neenotne in le ponekod v severni polovici Sloveniji kažejo na značilno povečanje za približno 20 %;
- za pretoke letnih visokovodnih konic s 100-letno povratno dobo v primerjalnem obdobju se v vseh scenarijih izpustov pričakuje povečanje 100-letnih nivojev za vsa obdobja v prihodnosti glede na obdobje 1981–2010, večinoma po celi državi. V primeru scenarija izpustov RCP2.6 bo največje povečanje v vzhodnem delu države in na jadranskih rekah. V primeru scenarijev izpustov RCP 4.5 in RCP8.5 povečanje 100-letnih velikih pretokov ni tako veliko kot v scenariju RCP 2.6. Večja povečanja se pričakuje za severovzhod države.

B2) Pričakovani vplivi podnebnih sprememb na nameravani poseg

V poročilu o vplivih na okolje so v poglavju 5.6 Vplivi podnebnih sprememb na nameravani poseg analizirani vplivi podnebnih sprememb na delovanje NEK glede na učinkovitost, celotno proizvodnjo električne energije in njeno razpoložljivost za uporabnike ter s tem povezanimi vplivi na okolje. Analiza se nanaša na normalno delovanje elektrarne, ki je sicer opredeljeno s šestimi možnimi stanji: proizvodnja (Power Operation), zagon (Startup), vroče stanje pripravljenosti (Hot Standby), vroča zaustavitev (Hot Shutdown), hladna zaustavitev (Cold Shutdown) in menjava goriva (Refueling).

Analiza je sestavljena iz 7-ih modulov:

- Modul 1: Analiza občutljivosti,
- Modul 2a in 2b: Ocena izpostavljenosti,
- Modul 3a in 3b: Analiza ranljivosti (proizvodnje električne energije),
- Modul 4: Ocena tveganja (spremembe v proizvodnji električne energije in vplivi na okolje),
- Modul 5: Opredelitev možnosti prilagajanja,
- Modul 6: Ocena možnosti prilagajanja in
- Modul 7: Vključitev prilagoditvenega akcijskega načrta v poseg.

Pri postopku ocene vpliva je bilo ugotovljeno, da je proizvodnja električne energije iz NEK občutljiva na tri podnebne spremenljivke: na dostopnost vode iz reke Save, na temperaturo vode reke Save in na ekstremno zunanjo temperaturo.

Elektrarna uporablja vodo iz reke Save za hlajenje kondenzatorjev, turbinskega cikla in varnostne komponente. V obdobju zmanjšanih pretokov Save elektrarna vključuje hladilne stolpe in del toplote se odvaja s ciklom recirkulacije. Na ta način v vseh pogojih pretoka reke Save elektrarna vzdržuje obremenitev znotraj ΔT 3°C, ki ostane nespremenjena tudi v bodočem delovanju elektrarne.

Nuklearna elektrarna je v letu 2008 dogradila hladilne kapacitete z izgradnjo tretjega bloka hladilnih stolpov. Izgradnja je okrepila odpornost elektrarne na spremembe, ki bi lahko bile v bodočnosti vezane na zmanjšanje pretoka, porast temperature vode in porast temperature zraka. Z izgradnjo sistema hidroelektrarn na spodnji Savi so variacije pretoka in temperature omiljene, kar pozitivno vpliva na stabilnost proizvodnje.

Analize vpliva podnebnih sprememb na varnost se analizirajo v skladu z zakonodajo in predpisi, ki veljajo za jedrsko varnost in zaščito pred ionizirajočimi sevanji. Ekstremne vremenske razmere v kombinaciji z drugimi naravnimi in drugimi dogodki so sestavni del analize varnosti elektrarn, redni občasni varnostni pregled, ki je obvezen vsakih deset let, vključuje analizo vpliva podnebnih sprememb, osnovni dokument o upravljanju in varnosti elektrarn (USAR) se nenehno posodablja glede vseh pomembnih vidikov varnosti.

Ministrstvo na podlagi proučitve vpliva podnebnih sprememb na nameravani poseg ugotavlja, da ob že obstoječih ukrepih in standardni reviziji obratovanja, ki se opravlja v sklopu občasnega varnostnega pregleda, podnebne spremembe, ki se nanašajo na ekstremne vremenske razmere, nimajo bistvenega vpliva na nameravani poseg. Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv z vidika vpliva podnebnih sprememb na nameravani poseg v času obratovanja, ministrstvo ocenjuje kot (3) - nebistven vpliv, ob

upoštevanju omilitvenih ukrepov, navedenih v točki II./1 izreka tega okoljevarstvenega soglasja. Ministrstvo je, upoštevajoč tudi mnenje URSJV v točko II./1.17 izreka tega okoljevarstvenega soglasja določilo tudi pogoj, da je potrebno stalno spremljati pojave ekstremnih vremenskih dogodkov in jih podrobno analizirati. V primeru, da učinki ekstremnih vremenskih dogodkov presežejo projektne osnove struktur, sistemov ali komponent elektrarne, je treba na osnovi analize izvesti potrebno nadgradnjo teh struktur, sistemov ali komponent ali jih zaščititi pred učinki takšnih ekstremnih pojavov. V obdobjih, ki ne presegajo časa med dvema zaporednima občasnim varnostnim pregledoma, je treba z globinsko analizo ovrednotiti kumulativni vpliv ekstremnih vremenskih pojavov vključno s kombinacijo takih dogodkov.

Sicer NEK že izvaja in bo morala izvajati tudi v času podaljšanega obratovanja naslednje ukrepe:

- v primeru, ko je pretok Save manjši od 100 m³/s, NEK vključi hladilne stolpe, skozi katere se v recirkulaciji hladi del kondenzatorske vode;
- strukture, sistemi in komponente elektrarne so dimenzionirani na ekstremne vremenske dogodke in meteorološke parametre z visokim nivojem konzervativnosti, kar izhaja iz zahteve jedrske pravne ureditve, spremljanja svetovne prakse in razvoja najboljših tehnik (BAT);
- občasni varnostni pregled, ki se izvaja vsakih 10 let, vključuje globinsko analizo vpliva ekstremnih vremenskih dogodkov na varnost elektrarne. V naslednjem obdobju bosta izvedena dva pregleda (2021-2023) in (2031-2033);
- ukrepi iz okoljevarstvenega dovoljenja, vezani na omejitve toplotne obremenitve in zajemanja vode ter s tem v zvezi uporaba kombiniranega sistema hlajenja (pretočni sistem in hladilni stolpi). V vseh pogojih pretoka reke Save elektrarna vzdržuje obremenitev znotraj ΔT 3°C, ki ostane nespremenjena tudi v bodočem delovanju elektrarne. NEK je v letu 2008 dogradila hladilne kapacitete z izgradnjo tretjega bloka hladilnih stolpov;
- elektrarna ima postopke priprave v primeru hidroloških okoliščin, ki lahko vplivajo na delo elektrarne: vključevanje hladilnih stolpov pri visokih vodah zaradi tveganja nanosa nečistoč (veje, plastika in ostalo);
- elektrarna ima postopke za skupno delovanje z ostalimi energetske objekti na Savi - Sporazum o ukrepih in obveznostih za zagotovitev nespremenjenega, varnega in nemotenega obratovanja NEK pri obratovanju HE na Spodnji Savi z dodatnimi vsebinami izvajanja monitoringa na reki Savi;
- na lokaciji se izvajajo meritve meteoroloških parametrov na avtomatski postaji z meteorološkim stolpom na lokaciji in uporabo sodarja za višinske meritve v atmosferi. O meritvah se poroča na letnem nivoju.

Na osnovi podnebnih sprememb, ki jih poročilo o vplivih na okolje prognozira za čas do konca podaljšanega obratovanja NEK, se lahko poveča pogostost ali učinek ekstremnih vremenskih pojavov in mora zato NEK posebej skrbno spremljati take dogodke ter jih podrobno analizirati ter zagotoviti primerno ukrepanje, tako kot je izpostavljeno v pogoju v izreku mnenja URSJV. Osnova za obravnavo ekstremnih dogodkov in projektiranje struktur, sistemov in komponent elektrarne na ekstremne vremenske dogodke so zahteve Pravilnika o dejavnih sevalne in jedrske varnosti, predvsem v prilogi 1, poglavje 5.

Ob prenehanju obratovanja NEK ne bo več mogočih vplivov podnebnih sprememb na proizvodnjo. Vpliv podnebnih sprememb z vidika varnosti elektrarne bo v času opustitve nameravanega posega manjši, kot je bil pri njenem obratovanju. V smislu varnosti bo še vedno treba zagotavljati vodo za hlajenje izrabljenega goriva. Vpliv na nameravani poseg in celotni vpliv z vidika podnebnih sprememb na nameravani poseg v času opustitve nameravanega posega ministrstvo ocenjuje kot (4) – nebistven vpliv.

C) Vplivi na biotsko raznovrstnost in območja varstva narave

C1) Obstoječe stanje okolja

Podatki o flori in favni (razen rib) in habitatnih tipih obravnavanega območja temeljijo predvsem na

izsledkih študije iz leta 2008, ki je bila opravljena kot strokovna podlaga za umeščanje HE Brežice in HE Mokrice v prostor: Pregled živalskih in rastlinskih vrst, njihovih habitatov ter kartiranje habitatnih tipov s posebnim ozirom na evropsko pomembne vrste, ekološko pomembna območja, posebna varstvena območja, zavarovana območja in naravne vrednote na vplivnem območju predvidenih HE Brežice in HE Mokrice. Uredniki: Govedič, M., A. Lešnik & M. Kotarac. Center za Kartografijo favne in flore v sodelovanju z Lutro, Inštitutom za ohranjanje naravne dediščine, Znanstvenoraziskovalnim centrom SAZU, Nacionalnim inštitutom za biologijo, Vodnogospodarskim birojem Maribor in Univerzo v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo. (v nadaljevanju CKFF, 2008).

Rastlinstvo in habitatni tipi

Samo območje nameravanega posega predstavlja pozidano območje znotraj ograje kompleksa NEK, parkirišče, dostopno cesto, jez na Savi in vodnjak na desnem bregu. V neposredni bližini okrog kompleksa NEK so površine intenzivnih sadovnjakov (HT 83.22 Nizkodebelni in grmičasti sadovnjaki). Na levem bregu Save je območje večinoma pod vplivom intenzivnega kmetijstva (sadoxnjaki, njive) in industrijske cone Vrbin. Znotraj ožjega območja nadzorovane rabe (650 m) na levem bregu Save tako ni naravovarstveno pomembnejših habitatnih tipov.

V širšem območju nadzorovane rabe (1500 m) severno in vzhodno od industrijske cone Vrbin najdemo še nekatere ohranjene ekstenzivne travnike (HT 34.322 Srednjeevropska zmerno suha travišča s prevladujočo pokončno stoklaso). Ta travišča so bila v preteklosti na karbonatnih prodnatih nanosih ob rekah pogosta, danes pa jih skorajda ni več, saj so bila spremenjena v njive oziroma intenzivne travnike. Po Uredbi o habitatnih tipih (Uradni list RS, št. 112/03, 36/09 in 33/13) sodijo med habitatne tipe, ki so na območju Evropske unije v nevarnosti, da izginejo, in so v predpisih Evropske unije, ki urejajo varstvo prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst, opredeljeni kot prednostni. Prepozna se jih po travi pokončni stoklasi (*Bromus erectus*), ki je značilna graditeljica travne ruše, med pogostimi vrstami trav pa so tudi navadna migalica (*Briza media*), navadna glota (*Brachypodium pinnatum agg.*), pasja trava (*Dactylis glomerata*) in brazdnatolistna bilnica (*Festuca rupicola*). Za ta habitatni tip je značilna tudi prisotnost kukavičevk (*Orchidaceae*).

Ob potoku Struga je še ohranjena obrežna lesna vegetacija (HT 44.132 Vzhodnoevropska belovrbovja s topoli). Tudi ta habitatni tip je po Uredbi o habitatnih tipih med habitatnimi tipi, ki so na območju Evropske unije v nevarnosti, da izginejo, in so v predpisih Evropske unije, ki urejajo varstvo prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst, opredeljeni kot prednostni.

Na jugu ob kompleksu NEK teče reka Sava. Ob reki neposredno ob kompleksu NEK brežine poraščajo visoka steblikovja (HT 37.7 Nitrofilni gozdni robovi in vlažno obrečno visoko steblikovje), gorvodno in dolvodno pa v ozkem pasu ob bregu najdemo tudi HT 44.132 Vzhodnoevropska belovrbovja s topoli in HT 44.42 Ostanke srednjeevropskih hrastovo-jesenovo-brestovih logov. Na desnem bregu Save je prvotna lesna obrežna vegetacija večinoma izkrcena. Na tem območju, ki je opredeljeno tudi kot Natura 2000 POO Vrbin, je mozaik različnih habitatnih tipov. Tu se najde ekstenzivne travnike (HT 34.322 Srednjeevropska zmerno suha travišča s prevladujočo pokončno stoklaso in HT 34.323 Srednjeevropska zmerno suha travišča z glotami) ter zmerno gojene travnike (HT 38.221 Srednjeevropski kseromezofilni nižinski travniki na razmeroma suhih tleh in nagnjenih legah s prevladujočo visoko pahovko). Ponekod se območje zarašča z drevesno-grmovnimi vrstami (HT 31.8121 Srednjeevropska toploljubna bazifilna grmišča s kalino in črnim trnom, HT 31.8D Grmičasti gozdovi listavcev in površine, zaraščajoče se z listnatimi drevesnimi vrstami). Prisotna je tudi tujerodna drevesna vrsta robinija (*Robinia pseudoacacia*) – HT 83.324 Nasadi in gozdni sestoji robinije.

Na srednjeevropskih zmerno suhih traviščih s prevladujočo pokončno stoklaso uspevajo številne vrste orhidej. Na tem območju je bilo med drugim zabeleženo pojavljanje navadne kukavice (*Orchis morio*), steničje kukavice (*Orchis coriophora*) in osjeličega mačjega ušesa (*Ophrys sphegodes*). Vse tri vrste so uvrščene na Rdeči seznam praprotnic in semenk (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02 in 42/10)) kot ranljive vrste. Na širšem območju je bil zabeležen tudi navadni kosmatinec (*Pulsatilla nigricans*), ki je prav tako uvrščen na Rdeči seznam kot ranljiva vrsta (Bioportal, 2020. <http://www.bioportal.si/> februar 2020). Po podatkih iz 2008 se na širšem območju pojavlja še 9 drugih vrst orhidej, od rastlin z Rdečega seznama pa še latasti mačji rep (*Phleum paniculatum*, redka vrsta), navadni kokalj (*Agrostemma githago*, ranljiva vrsta), črna lahkotnica

(*Ballota nigra*, premalo znana vrsta), zeleni jagodnjak (*Fragaria viridis*, ranljiva vrsta), jagodasta in čopasta hrušica (*Muscari botryoides* in *M. comosum*, ranljivi vrsti) ter vrednikov pojalnik (*Orobancha teucarii*, premalo znana vrsta). Nekatere vrste orhidej ter trava zlatolaska (*Chrysopogon gryllus*), goloplodni šaš (*Carex liparocarpos*) in enoletna konjska kumina (*Seseli annuum*) imajo na širšem območju POO Vrbina zelo številčne populacije (CKFF, 2008).

Živalstvo

Sesalci (Mammalia)

Netopirji (Chiroptera)

V bližnji okolici NEK se pojavljajo tudi habitati, ki predstavljajo primeren življenjski prostor za netopirje. Za prehranjevanje netopirjev so posebno pomembni vlažni deli gozda, oziroma gozdnega roba, ki vzdržujejo večje število členonožcev, predvsem žuželk. Te pa so glavni vir prehrane na območju prisotnih netopirjev. Ugodna območja za prehranjevanje netopirjev tako predstavljajo vsi bregovi voda poraščeni s starimi drevesi, kot npr. bregovi Save in okolica potoka Struga ter zaraščajoče območje na desnem bregu Save. Veliko vrst netopirjev (npr. belorobi netopirji, pozni netopirji) ima zatočišča v različnih razpokah stavb. Drevesne vrste netopirjev (npr. mračniki, obvodni netopirji) pa si poiščejo zatočišča v duplih in razpokah v starejših listnatih drevesih, ki jih na obravnavanem območju lahko pričakujemo v habitatnih tipih, kot so vzhodnoevropska belovrbovja s topoli in ostanki srednjeevropskih hrastovo-jesenovo-brestovih logov. V Sloveniji mnoge vrste prezimujejo v jamah in ostalih podzemnih prostorih. Vsi netopirji so uvrščeni med ogrožene vrste (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam) in so zavarovani z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, Odločba US 13. 3. 2008, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19). V širši okolici obravnavanega območja so bili netopirji opaženi v cerkvi sv. Ana v Leskovcu (veliki podkovnjak – *Rhinolophus ferrumequinum*), v zvoniku cerkve sv. Rupert v Krškem (navadni netopir – *Myotis myotis*), klice uhatih netopirjev (*Plecotus sp*) so zabeležili v Krškem, ob reki Savi pa so bili še posebno številni klici obvodnega netopirja (*Myotis daubentonii*), jeseni pa tudi navadnega mračnika (*Nyctalus noctula*). Na bregovih reke Save in v naseljih širšega območja so bili zabeleženi mali netopir (*Pipistrellus pipistrellus*), drobni netopir (*Pipistrellus pygmaeus*), belorobi netopir (*Pipistrellus kuhlii*) in pozni netopir (*Eptesicus serotinus*). Posamezne osebe južnega podkovnjaka (*Rhinolophus euryale*) bi pričakovali ob bregu Save v okolici Krškega, prav tako bi lahko ob vodah pričakovali vejicatega netopirja (*Myotis emarginatus*) (CKFF, 2008).

Vidra (*Lutra lutra*)

Na območju reke Save je vidra stalno prisotna. Njene sledi oziroma drugi znaki prisotnosti so bili evidentirani v rečnih in obrežnih habitatih. Pomemben del njenega habitata so tudi gramoznice. Pritoki, posebno njihov izlivni odsek, so zelo pomemben del vidrinega habitata, saj zagotavljajo zadostno izbiro ribjih vrst za vidrino prehrano in tudi ustrezno količino hrane. Samo območje kompleksa NEK in njegova neposredna okolica pa ne predstavljajo ugodnega habitata za vidro, v okolici NE Krško znaki prisotnosti vidre niso bili opaženi (CKFF, 2008).

Bober (*Castor fiber*)

Območje reke Save v neposredni bližini NEK ne predstavlja primerne habitata za bobra, vendar je reka Sava, predvsem v spodnjem toku, pomemben koridor za bobrovo ponovno poselitev historičnih habitatov po Sloveniji (CKFF, 2008). Sledovi bobrove aktivnosti so bili zaznani tudi že pri Krškem, verjetno pa ne gre za družino.

Velike zveri

Zaradi poselitve in prometne obremenitve je Krško–Brežiška kotlina za volka (*Canis lupus*) in medveda (*Ursus arctos*) omejena le na – sicer pomemben – prehodni mikrohabitat. Obe vrsti sta stalno prisotni v Gorjancih in se občasno pojavljata tudi v Krško–Brežiški kotlini. Domneva se, da volkovi iz Gorjancev čez Krakovski gozd in Krško–Brežiško kotlino prehajajo v območje Bohorja in Orlice in naprej proti severovzhodu. Posamezni medvedi, ki se gibljejo proti severu, v okolici Sevnice prečkajo Savo in

nadaljujejo pot proti Bohorju in Orlici. Za prehode potrebujejo naraven obrečni prostor z vsaj mestoma dostopnimi in prehodnimi obrežji (CKFF, 2008).

Jelen (*Cervus elaphus*)

Krško-Brežiška kotlina predstavlja prehod oziroma funkcionalno povezavo med Gorjanci na jugu in Posavskim hribovjem ter Bohorjem-Orlico na severu. Današnje habitatne razmere za jelenjad so ugodne, predvsem zaradi ohranjenosti obrečne vegetacije in drugih habitatnih tipov s poudarjeno prehransko in varovalno funkcijo (različno veliki ohranjeni otoki gozda, omejki ipd.). Trenutno območje med Krškim in Brežicami še omogoča prepustnost za prehajanje jelenjadi med Gorjanci, Bohorjem in naprej proti Pohorju, kar zagotavlja pretok alelov med populacijskimi enotami v njenem obrobju. Jelenjad je sicer spreten plavalec, vendar poskuša tekoče vode prebresti na plitvinah, mestih s primerno oblikovanimi bregovi in obrežno zarastjo, v kateri se po prečkanju vodotokov praviloma krajši čas zadržuje. Med Brežicami in Obrežjem je zaradi dokaj naravne dinamike rečnega toka zdaj še dovolj plitvin, sipin, osamelih skal in območij z obrežno zarastjo, ki so pomembna za prehode in kritje jelenjadi (CKFF, 2008).

Drugi sesalci

Krško-Brežiška kotlina predstavlja osrednji optimalen habitat za poljskega zajca (*Lepus europaeus*). Tu se občasno pojavlja tudi divji prašič (*Sus scrofa*), ki iz jugovzhodnih delov Gorjancev prehaja v kmetijski prostor na njive. Zaradi prisotnosti gozdnih sestojev se na območju Krško-Brežiške kotline pojavljajo tudi srna (*Capreolus capreolus*), jazbec (*Meles meles*), kuna belica (*Martes foina*), kuna zlatica (*Martes martes*) in lisica (*Vulpes vulpes*). Obvodni habitati ob reki Savi so zelo pomembno prehranjevalno območje za dihurja (*Mustela putorius*). Na poljih, travnikih in v vlažnih habitatih je verjetno prisoten tudi hermelin (*Mustela erminea*), na odprtih ravninah pa verjetno tudi mala podlasica (*Mustela nivalis*) (CKFF 2008). Na širšem območju se pojavljajo tudi številne vrste rovk in drugih malih sesalcev (Kryštufek, B. 1991. Sesalci Slovenije, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 294 str.).

Ptice

Reka Sava je življenjski prostor številnih vrst ptic, med drugim tu gnezdita mali martinec (*Actitis hypoleucos*) in vodomec (*Alcedo atthis*). V kmetijski kulturni krajini širšega območja so najpogostejše vrste poljski škrjanec (*Alauda arvensis*), domači vrabec (*Passer domesticus*) in črnoglavka (*Sylvia atricapilla*), predstavlja pa tudi pomembno prehranjevališče poljskih vran (*Corvus frugilegus*) in gnezdično območje ranljivih vrst kot so slavec (*Luscinia megarhynchos*), poljski (*Alauda arvensis*) in čopasti škrjanec (*Galerida cristata*) ter priba (*Vanellus vanellus*). Na območjih, kjer se prepletajo suhi travniki in grmičevje, sta poleg črnoglavke najpogostejši vrsti še velika sinica (*Parus major*) in fazan (*Phasianus colchicus*), naravovarstveno pomembni pa sta populaciji pisane penice (*Sylvia nisoria*) in divje grlice (*Streptopelia turtur*). Od sov sta bili v širši okolici zabeležene mala uharica (*Asio otus*) in lesna sova (*Strix aluco*) (CKFF, 2008).

Dvoživke

Samo območje nameravanega posega in površine intenzivnih sadovnjakov v neposredni bližini kompleksa NEK ne predstavljajo primerne življenjskega prostora za dvoživke. Primerni habitati za dvoživke so predvsem v okolici potoka Struga, ostanki mrtvic, kanali, gramoznice ter mozaik gozdnih habitatov na levem in desnem bregu reke. V širši okolici se tako najde zeleno rego (*Hyla arborea*), rosnico (*Rana dalmatina*), sekuljo (*Rana temporaria*), navadno krastačo (*Bufo bufo*), zelene žabe (*Pelophylax sp.*), velikega pupka (*Triturus carnifex*), navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) in planinskega pupka (*Ichthyosaura alpestris*) in zeleno krastačo (*Bufo viridis*) (CKFF, 2008).

Plazilci (*Reptilia*)

Znotraj samega območja nameravanega posega se lahko pričakuje le v antropogenih habitatih pogosto pozidno kuščarico (*Podarcis muralis*). Na vlažnih mestih v bližini vode, delno zaraščenih z grmovjem ali visokim steblikovjem, se lahko pričakuje martinčka (*Lacerta agilis*). Na območju grmišč na desnem bregu Save, nasproti NE Krško, so v velikem številu zabeležili zelenca (*Lacerta viridis*). Reka Sava z

obrežnim pasom je pomemben življenjski prostor kobranke (*Natrix tessellata*), ob (predvsem stoječih) vodah pa se lahko pričakuje tudi belouško (*Natrix natrix*). Na ekstenzivno obdelanih kmetijskih območjih in grmiščih pričakujemo splošno razširjenega slepca (*Anguis fragilis*) ter bolj redkega navadnega goža (*Zamenis longissimus*), grmišča pa so tudi življenjski prostor smokulje (*Coronella austriaca*).

Ribe (Pisces) in raki (Crustacea)

Potok Struga nima ribiškega upravljanja in ni zabeležen v ribiškem katastru. Reka Sava na delu, ki poteka ob območju NEK, spada v revir Sava 19 (Sava od izliva Blanščice do Turškega broda). V ribiškem katastru (Ribiški kataster, 2018. Zavod za ribištvo Slovenije. https://webapl.mkgp.gov.si/apex/f?p=136:62:10783274489156::NO:RP:P62_ID_REVIR:41 (maj 2019) je za revir Sava 19 navedenih 40 vrst rib.

V okviru ihtiološke raziskave akumulacije HE Brežice so v letu 2019 potrdili prisotnost 27 vrst rib, od tega štiriindvajset domorodnih vrst in tri tujerodne vrste (pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*), sončni ostriz (*Lepomis gibbosus*) in srebrni koreselj (*Carassius gibelio*)) (Monitoring rib v akumulaciji HE Brežice in njenih pritokih v letu 2019. Zavod za ribištvo Slovenije, Spodnje Gameljne, maj 2020).

Nevretenčarji (Invertebrata)

Mehkužci (Mollusca)

Od naravovarstveno pomembnih vrst mehkužcev je bil v povirnem delu pritoka potoka Struga najden polž ozki vrtenec (*Vertigo angustior*), njegov potencialni habitat pa predstavljajo tudi bregovi reke Save. V gramoznici Stari Grad je bil opažen polž uhati mlakar (*Radix auricularia*). Druge zavarovane ali ogrožene vrste mehkužcev v neposredni bližini NEK niso bile opažene. Za mehkužce je sicer pomembno tudi območje travišč in grmišč na desnem bregu reke Save, kjer je vrstna pestrost mehkužcev zelo visoka (CKFF, 2008).

Metulji (Lepidoptera)

Popisi metuljev so bili opravljeni na območju suhih travnikov in grmišča na desnem bregu Save, vendar lahko opažene vrste metuljev pričakujemo tudi na suhih travnikih in grmiščih v okolici industrijske cone Vrbina in potoka Struga. Na travnikih na desnem bregu Save je bil v letu 2001 zabeležen močvirski cekinček (*Lycaena dispar*), v raziskavah v letu 2008 pa je bilo tam zabeleženih 58 vrst, med drugimi petelinček (*Zerynthia polyxena*), jetičnikov pisanček (*Melitaea aurelia*), temni pisanček (*Melitaea britomartis*), primorski belin (*Pieris manni*), ozkorobi mnogook (*Plebeius idas*), slezenovčev kosmičar (*Carcharodus alceae*), progasti lišajar (*Spiris striata*) in vrečkar (*Ptilocephala plumifera*). Območje je pomembno tudi kot ugoden življenjski prostor še za nekatere travniške in grmiščne kserotermofilne vrste dnevnih metuljev kot so npr. jadralec (*Iphiclides podalirius*), slivov repkar (*Satyrium pruni*), mali repkar (*S. acaciae*) in rdeči pisanček (*Melitaea didyma*) (CKFF, 2008). V letu 2018 so bile tam opažene tudi gosenice hromega volnoritca (*Eriogaster catax*) (Biportal, 2020. <http://www.biportal.si/> februar 2020).

Kačji pastirji (Odonata)

Na obrežni vegetaciji reke Save je bil 800 m pod jezom NE Krško najden lev kačjega potočnika (*Ophiogomphus cecilia*). Kačji potočnik je vrsta nižinskih rek, ličinke živijo v mirnejših delih zakopane v mivkasto ali peščeno dno. Zavarovan je z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah kot vrsta, katerih živali so zavarovane in katerih habitate se varuje. Na Rdeči seznam kačjih pastirjev Slovenije je uvrščen kot ranljiva vrsta. Reka Sava je tudi življenjski prostor popotnega porečnika (*Gomphus vulgatissimus*), ki je prav tako na Rdeči seznam kačjih pastirjev Slovenije uvrščen kot ranljiva vrsta. Ker razen reke Save in potoka Struga v neposredni bližini območja posega ni drugih voda, je vrstna pestrost kačjih pastirjev na tem območju mnogo manjša kot v bolj oddaljenih gramoznicah in mrtvicah. V gramoznici Stari Grad je bil opažen prodni paškratec (*Erythromma lindenii*), v opuščeni gramoznici ob potoku Močnik v Vrbini pa presenetljiva pazverca (*Chalcolestes parvidens*), grmiščna zverca (*Lestes barbarus*), suhljati škratec (*Coenagrion pulchellum*) in povodni škratec (*Coenagrion scitulum*) (CKFF, 2008).

Hrošči (*Coleoptera*)

Ohranjena naravna drevesna vegetacija ob potoku Struga predstavlja življenjski prostor rogača (*Lucanus cervus*), kjer so bile v raziskavi v letu 2008 ugotovljene srednje velike gostote tega hrošča (CKFF, 2008). Njegov potencialni življenjski prostor predstavlja tudi drevesna vegetacija ob reki Savi. Posamezna starejša drevesa, ki se pojavljajo ob potoku Struga in ob reki Savi, predstavljajo potencialni življenjski prostor puščavnika (*Osmoderma eremita*) in marmornate minice (*Liocola lugubris*). Prodišča na reki Savi so potencialni življenjski prostor krešičev *Bembidion friebi* in *Lionychus quadrillum* (CKFF, 2008). Na zaraščajočih travnikih 1,1 km JV od jezua pri NE Krško je bila v letu 2018 najdena redka neleteča vrsta kozlička črni kosec (*Lamia textor*), ki sicer živi pretežno v sestojih mehkolesnih listavcev (Bioportal, 2020. <http://www.bioportal.si/> februar 2020).

Ekološko pomembna območja in naravne vrednote

Na območju nameravanega posega je eno ekološko pomembno območje (v nadaljevanju EPO), določeno z Uredbo o ekološko pomembnih območjih (Uradni list RS, št. 48/04, 33/13, 99/13 in 47/18), Sava od Radeč do državne meje (ID 63700). EPO Sava od Radeč do državne meje (ID 63700) je ravninski odsek Save na Krško-Brežiškem polju od Krškega do izliva Sotle, kjer ustvarja reka prostrano poplavno ravnico. To je območje velike raznolikosti habitatov na razmeroma majhnem prostoru. Ohranjena prodišča, odseki erodiranih sten, občasno poplavljenе struge, stalne mrtvice, loke in fragmenti nižinskih poplavnih gozdov nudijo življenjski prostor številnim zavarovanim in ogroženim vrstam. Med vrstami rib so to bolen, upiravec, zvezdogled in velika nežica. Prisotnih je devet vrst dvoživk, pestra pa je tudi favna ptic. Fragmenti mehkolesnega poplavnega gozda, v povezavi z ostanki topolovih nasadov ter pasovi obrežne vegetacije ob potokih Močniku in Strugi, so habitat saproksilnih hroščev (škrlatni kukuj, puščavnik, rogač) in polža vrste ozki vrtenec. Na desnem obrežju so v območju Vrbine ohranjeni fragmenti nekdanj obsežnih suhih travišč, ki so pomembni kot rastišča kukavičevk (Naravovarstveni atlas (ARSO); <http://www.naravovarstveni-atlas.si/web/>).

Naravne vrednote

Najbližje naravne vrednote, določene s Pravilnikom o določitvi in varstvu naravnih vrednot (Uradni list RS, št. 111/04, 70/06, 58/09, 93/10 in 23/15):

- Libna – lipa pri cerkvi (ID 7860). Lipa pri cerkvi sv. Marjete na Libni, vzhodno od Krškega. Botanična naravna vrednota lokalnega pomena, oddaljena približno 1.270 m severno od nameravanega posega.
- Stari Grad - gramoznica (ID 7861). Vodni biotop, preletna postaja in gnezditveni prostor ogroženih vrst ptic jugovzhodno od Krškega. Ekološka in zoološka vrednota lokalnega pomena, oddaljena približno 1415 m vzhodno od nameravanega posega.

Varovana območja

Na območju daljinskega vpliva 2000 m po Pravilniku je eno Natura 2000 območje, določeno z Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13-popr., 39/13-Odl.US, 3/14, 21/16 in 47/18), POO Vrbina (SI3000234), ki je od nameravanega posega oddaljeno približno 350 m. Glede na 20. člen citiranega pravilnika se lahko ugotovljeno območje daljinskega vpliva za nameravani poseg v naravo kadarkoli razlikuje od območja daljinskega vpliva posega v naravo iz Priloge 2 tega pravilnika, če to izhaja iz ugotovitev na terenu, podrobnejših podatkov o izvedbi posega v naravo in iz drugih dejanskih okoliščin. Poleg daljinskega vpliva opredeljenega s pravilnikom na območju polmera 2000 m je možen tudi daljinski vpliv dolvodno po reki Savi. Predpostavlja se, da območje daljinskega vpliva dolvodno po reki Savi sega do 8 km dolvodno od iztokov iz NEK, kjer je reka Sava razglašena za Natura 2000 območje POO Spodnja Sava (SI3000304).

POO Vrbina (SI3000234)

Na poplavni ravnici Save med Krškim in Brežicami so na desnem bregu opredeljena tri manjša območja suhih travišč na karbonatnih tleh z rastišči kukavičevk, na levem bregu v Vrbini pa fragmenti mehkolesnega poplavnega gozda v povezavi z ostanki topolovih nasadov ter pasov obrežne vegetacije

ob Močniku in Strugi, kot habitat saproksilnih hroščev (škrlatni kukuj, puščavnik, rogač) in polža ozkega vrtenca (Naravovarstveni atlas (ARSO); <http://www.naravovarstveni-atlas.si/web/>).

Kvalifikacijske vrste:

- škrlatni kukuj - *Cucujus cinnaberinus* (1086)

Škrlatni kukuj je 11 do 15 mm velik hrošč s podolgovatim, paralelnim in sploščenim telesom. Glava, ovratnik in pokrovke so izrazito rdeče barve, noge in tipalnice pa so črne. Glava je nagrbnčena, ovratnik in pokrovke pa so rebrasti. Vrsta živi najraje pod gnijočim vlažnim lubjem dreves listavcev (hrast, topol, javor, in bukev) ali iglavcev (smreka, jelka in bor). V obeh razvojnih fazah se prehranjuje plenilsko, ličinke pa se delno prehranjujejo tudi z lesnim drobirjem. Slednje najdemo pogosto skupaj z ličinkami kozličkov, s katerimi se tudi hranijo. Razvoj traja dve leti ali več. Vrsto ogroža način gospodarjenja z gozdovi, pri katerem se stara in umirajoča drevesa odstranjuje (Naravovarstveni atlas (ARSO); <http://www.naravovarstveni-atlas.si/web/>).

- rogač - *Lucanus cervus* (1083)

Sodi med največje vrste hroščev v Evropi. Pri vrsti je zelo izražen spolni dimorfizem. Samci so navadno večji in zrastejo od 25 do 75 mm. Samice so navadno manjše in zrastejo 30-50 mm. Velik razpon velikosti je posledica različne kvalitete hrane, ki je dostopna ličinkam. Telo je podolgovato, široko in deloma sploščeno. Samice imajo majhne čeljusti, medtem ko so čeljusti samcev preobražene v rogovju podobno tvorbo - od tu tudi slovensko vrstno ime – rogač. Glava, ovratnik in noge so črne ali temnorjave barve, obarvanost pokrovk variira od temnorjavih do kostanjevo-rdečih. Razvoj je vezan na različne vrste listopadnega drevja, med katerimi prevladujejo hrasti. Samice rogača odlagajo jajčeca v ali ob štore, stara ali padla drevesa. Ličinke se prehranjujejo z mrtvimi ali nagnitimi koreninami dreves, zabubijo se v zemlji (15-20 cm globoko). Celoten razvoj poteka zelo počasi, tudi do pet let. Odrasli hrošči, ki živijo samo nekaj tednov, so največkrat aktivni v mraku, prehranjujejo se z različnimi rastlinskimi izločki. Ocenjujemo, da vrsta v Sloveniji še ni ogrožena, čeprav je bila uvrščena na rdečiseznam zaradi pretirane zbirateljske vneme (posebno zelo veliki primerki samcev). Neprimeren poseg pri gospodarjenju v gozdovih je s stališča vrste prenizko sekanje dreves (tik nad tlemi) (Naravovarstveni atlas (ARSO); <http://www.naravovarstveni-atlas.si/web/>).

- puščavnik - *Osmoderma eremita* (1084)

Puščavnik je relativno velika (20-35 mm) vrsta minice, temnorjave do vijolične barve in jo le težko zamenjamo z drugimi vrstami minic. Razvoj poteka v globokih drevesnih duplih, večinoma listavcev (hrast, vrba, sadno drevje, lipa, jesen) z večjo količino drevesnega mulja, s katerim se hranijo ličinke. Razvoj poteka dve do tri ali celo štiri leta, odvisno od prehranske kvalitete mulja. Odrasli samci živijo le nekaj dni (10-20), medtem ko samice tudi par mesecev. Hranijo se z rastlinskim materialom in srkajo sladke drevesne sokove. So malo mobilni in se večinoma zadržujejo v bližini mesta razvoja (od tod tudi ime »puščavnik«), zaradi česar je za njegov obstoj pomembna bližina oziroma gostota drevesnih dupel. Ta je zaradi delovanja človeka še največja prav v antropogenih okoljih kot so stari drevoredi, obrežna vrbovja ali visokodebelni sadovnjaki. Tako je eden od faktorjev ogrožanja opuščanje nekaterih navad – npr. odstranitev velikih in starih vrb z bregov, spremenjen način kmetovanja in izginjanje visokostebelnih sadovnjakov. (Naravovarstveni atlas (ARSO); <http://www.naravovarstveni-atlas.si/web/>).

- ozki vrtenec *Vertigo angustior* (1014)

Hišica tega drobnega polža je 1,8 mm visoka in 0,9 mm široka, levosučna, s 5 zavoji, površina drobno rebrasta, rdeče rjava, svetleča. Zadržuje se v visokih steblikah na močvirnih travnikih in dolinskih logih, v šašju in med mahovi na barjih, v stelji obvodnih grmišč. Pogosto živi na mejah različnih življenjskih okolij, kot na primer meji med trstiščem in močvirjem ali v prehodni coni med traviščem in slanim močvirjem, lahko pa živi tudi v popolnoma suhih okoljih, kot so suhi gozdovi. Občutljiv je na hitre spremembe vlage v življenjskem prostoru, spremembe pašnih pogojev (tolerira pašo do neke mere) in na fizične motenje. Pomembno je, da se na poplavnih območjih ohranjajo višji predeli barij in trstišč, ki predstavljajo zavetišča ob poplavih. (Naravovarstveni atlas (ARSO); <http://www.naravovarstveni-atlas.si/web/>).

Kvalifikacijski habitatni tipi:

- 621017 Polnaravna suha travišča in grmiščne faze na karbonatnih tleh (*Festuco-Brometalia*)

Ta habitatni tip sestavljajo travniki ali pašniki na apnencih, dolomitih, redkeje na flišu ali peskih in starih prodiščih. Njihova rastišča so suha, svetla in topla, podlaga je nevtralna ali rahlo bazična, z malo hranili. Ne prenesejo gnojenja, razen na zelo pustih tleh, kjer uspevajo tudi ob zmernem gnojenju. Poraščajo pobočja gričevij (razen severnih), kjer so plitva, mestoma razgaljena tla. Ne prenesejo močne vlage, kakor tudi ne zastajanja vode. Potrebujejo ekstenzivno pašo ali košnjo 1-2-krat letno, prvič po odvetu večine travniških rastlin, brez gnojenja, s sušenjem sena na travniku, ne škodi jim paša na koncu sezone (avgust-oktober). V Sloveniji se ta habitatni tip pojavlja raztreseno na primernih površinah (negnojeno, zlasti karbonatna tla, prisojna pobočja). Ogrožajo ga gnojenje travnikov, baliranje sena, spreminjanje travnikov v njive, zaraščanje z lesnimi vrstami, ponekod tudi planinarjenje in izgradnja infrastrukture. (Naravovarstveni atlas (ARSO); <http://www.naravovarstveni-atlas.si/web/>).

- 6510 Nižinski ekstenzivno gojeni travniki (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) Nižinski ekstenzivno gojeni travniki uspevajo na zmerno gnojenih, vlažnih do zmerno suhih tleh. Košeni so dva-ali trikrat letno. V tradicionalni kulturni krajini se ponavadi pojavljajo v mozaiku s suhimi in vlažnimi travniki. Najdemo jih povsod po Sloveniji, redki so v Slovenski Istri in na Krasu, ni jih v visokogorju. Poznamo tri oblike tega habitatnega tipa: vlažno, suho in mezofilno. Slednja je zaenkrat najmanj ogrožena, medtem ko suho najbolj ogroža zaraščanje, vlažno pa izsuševanje in intenzifikacija travnikov (sprememba v njive, dosejevanje travnih mešanic, baliranje, pretirano gnojenje, prepogosta košnja). (Naravovarstveni atlas (ARSO); <http://www.naravovarstveni-atlas.si/web/>).

POO Spodnja Sava (SI3000304) – od območja posega oddaljeno približno 8 km.

Reka Sava od izliva reke Krke do državne meje predstavlja povezovalni habitat populacij platnice iz Sotle in Krke. (Naravovarstveni atlas (ARSO); <http://www.naravovarstveni-atlas.si/web/>). Na podlagi zaključka biogeografskega seminarja (Ljubljana, junij, 2014), da se zagotovi povezljivost populacije ribe platnice med Krko in Sotlo, je bilo za vrsto *Rutilus pigus* določeno novo območje na Savi med izlivom Krke in Republiko Hrvaško. V Sloveniji živijo platnice, ki pripadajo vrsti z latinskim imenom *Rutilus virgo*, ki je bila nekoč opredeljena kot podvrsta *Rutilus pigus virgo*. Danes je to samostojna vrsta, ki naseljuje povodje Donave, za razliko od vrste *Rutilus pigus*, ki naravnonaseljuje severni del jadranskega povodja. Jezerske populacije vrste *Rutilus pigus* naseljujejo globoka pretočna alpska jezera v Italiji, rečne populacije pa pritoke reke Pad. Razširjenosti obeh vrst se ne prekrivata, vrsta *Rutilus pigus* v Sloveniji ne živi. Kot kvalifikacijska vrsta je za vsa območja Natura 2000 v Sloveniji na referenčni listi Natura 2000 vrst opredeljena vrsta *Rutilus pigus*, saj tako ime izhaja iz habitatne direktive in v primeru Slovenije pokriva vrsto *Rutilus virgo* (tolmačenje ZRSVN).

Kvalifikacijska vrsta:

- platnica – *Rutilus pigus* (1114)

Platnica je do 60 cm dolga riba z bočno sploščenim telesom srebrne barve, ki na hrbtu prehaja v sivozeleno. Usta so podstojna. Živi v zmerno hitro tekočih srednje velikih do velikih vodotokih. V času drsti zahaja tudi v manjše vodotoke s potopljenim vodnim rastlinjem in/ali prodnatim dnom. Tudi takrat ji ustrezajo hitrejši vodni pretoki. Drsti se aprila do maja v pritokih in rečnih rokavih, ikre običajno odlaga na rastlinje ali na dno. Samci imajo v tem času na hrbtu in glavi velike bele drstne bradavice. Platnica se hrani z vodnim rastlinjem in z vodnimi nevretenčarji. V Sloveniji jo najdemo v vseh vodotokih donavskega povodja, največje populacije pa so v porečju Ljubljanske, spodnjem toku Save, Mirni, Krki in Kolpi. Je donavski endemit. Glede na ekološke značilnosti je platnica uvrščena v kategorije reofilna, reopotamalna, litofilna oziroma lito-fitofilna, invertivora, ki se seli po nekaterih virih na kratke razdalje po drugih virih pa tudi več kot 150 km.

C2) Pričakovani vplivi v času obratovanja in pogoji

Rastlinstvo in habitatni tipi

Med obratovanjem bo zaradi varnostnih zahtev potrebno vzdrževanje drevesno-grmovne vegetacije v varovalnem pasu NEK (preprečevanje zaraščanja). Vpliv bo neposreden, srednjeročen in lokalni,

pomenil pa bo le ohranjanje obstoječega stanja. Ker bo NEK obratovala z obstoječo infrastrukturo, drugih neposrednih vplivov na rastlinstvo in kopenske habitatne tipe ne bo. Med obratovanjem NEK v okolje ne izpušča emisij ionizirajočega sevanja, ki bi lahko bistveno vplivale na rastlinstvo v okolici NEK. Varnostni sistemi preprečujejo nekontrolirano sproščanje radioaktivnih snovi v okolje. Projektirani so varnostni sistemi, ki v vseh obratovalnih stanjih, tudi v primeru odpovedi določene opreme, zagotavljajo varnostne funkcije. Sproščanje radioaktivnih snovi v okolje preprečujejo 4 zaporedne varnostne pregrade. Osnovni cilj prvih treh pregrad je, da preprečijo prehod radioaktivnih snovi do naslednje pregrade, četrta pregrada pa preprečuje neposredno sproščanje radioaktivnih snovi v okolje NEK. Letna doza na ograji NEK zaradi podaljšanja obratovalne dobe ne bo preseгла omejitve 200 μSv , zato ministrstvo vpliv ocenjuje kot nebistven.

Do trajnega vpliva na rastlinstvo in habitatne tipe v okolici NEK bi lahko prišlo v primeru večje nesreče z izpustom radioaktivnih snovi v okolje. V NEK se je izvedlo številne varnostne nadgradnje, zaradi katerih je možnost poškodbe sredice zelo majhna. NEK je bila projektirana tako, da je sposobna prenesti t.i. projektne nezgode in jih obvladati s svojimi varnostnimi sistemi. DEC-A opremo lahko NEK uporabi za preprečitev taljenja reaktorske sredice. DEC-B oprema pa je bila zagotovljena za obvladovanje dogodka, kjer bi lahko prišlo do zelo malo verjetne talitve sredice in je osredotočena na ščitenje zadnje bariere pred izpustom, to je integritete zadrževalnega hrama. Pasivni filtrski sistem služi za tlačno razbremenitev zadrževalnega hrama, ob tem, da za okolico škodljive snovi ostanejo ujete v filtrih. Direktni izpust v okolje je zato malo verjeten. Vpliv nameravanega posega, kot tudi celotni vpliv na rastlinstvo in habitatne tipe v času obratovanja ministrstvo ocenjuje s (4) – nebistven vpliv.

Živalstvo

Vplivi na živalstvo se v primerjavi z obstoječim stanjem, ne bodo spremenili, se bo pa podaljšalo njihovo trajanje. Med obratovanjem NEK v okolje ne izpušča emisij ionizirajočega sevanja, ki bi lahko bistveno vplivale na živalstvo v okolici NEK. Varnostni sistemi preprečujejo nekontrolirano sproščanje radioaktivnih snovi v okolje. Projektirani so varnostni sistemi, ki v vseh obratovalnih stanjih, tudi v primeru odpovedi določene opreme, zagotavljajo varnostne funkcije. Sproščanje radioaktivnih snovi v okolje preprečujejo 4 zaporedne varnostne pregrade. Osnovni cilj prvih treh pregrad je, da preprečijo prehod radioaktivnih snovi do naslednje pregrade, četrta pregrada pa preprečuje neposredno sproščanje radioaktivnih snovi v okolje NEK. Letna doza na ograji NEK zaradi podaljšanja obratovalne dobe ne bo preseгла omejitve 200 μSv , zato ministrstvo vpliv ocenjuje kot nebistven.

NEK je za potrebe zagotavljanja fizičnega varovanja v celoti zunanje osvetljena. Zunanja razsvetljava NEK je sestavni del tehničnih sistemov za zagotavljanje fizičnega varovanja, zato NEK ni zavezanica po Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, temveč po Pravilniku o fizičnem varovanju jedrskih objektov, jedrskih in radioaktivnih snovi ter prevozov jedrskih snovi. Svetlobno onesnaževanje ima vpliv predvsem na nočno aktivne žuželke, kot je npr. rogač (*Lucanus cervus*), ki jih privlačijo umetni viri svetlobe in se zato namesto prehranjevanja ali iskanja spolnega partnerja preko noči zadržujejo pri svetilu. S podaljšanjem obratovanja se razsvetljava NEK ne bo spremenila. Glede na inventarizacijo hroščev (CKFF, 2008) so največje gostote populacije rogača na levem bregu Save, na gozdnem območju, ki je od kompleksa NEK oddaljeno ca. 2,5 km. Vpliv bo nebistven.

NEK uporablja vodo iz Save. Uporabljeno vodo NEK vrača nazaj v Savo, zato ne vpliva na hidrološki režim Save. Potencialni vpliv NEK na reko Savo predstavljajo tako le emisije snovi in toplote. Takšen vpliv je dolgoročen (tekom celotnega obratovanja) in daljinski. NEK pri obratovanju občasno kontrolirano izpušča v okolje tekočine iz izpustnih rezervoarjev. Tekočine z nizkimi aktivnostmi se izpuščajo v reko Savo skozi kanal bistvene oskrbne vode, ki je pred jezom elektrarne. Skozi kanal se izpuščajo radioaktivne tekočine iz odpadnih merilnih rezervoarjev in sistema za kaluženje uparjalnikov. Tekoče radioaktivne odpadke NEK čisti čistilna naprava, ki je sestavljena iz rezervoarjev, črpalk, filtrov, izparilnika in dveh demineralizatorjev. Kalužna voda iz uparjalnikov se čisti posebej. V tekočinskih izpustih NEK je redno prisoten tritij (H-3). Tritij je izotop, ki oddaja neprodorno beta sevanje, obenem pa je le malo radiotoksičen (mejna vrednost za tritij v pitni vodi je 100 Bq/l). V letu 2020 je bila povprečna mesečna koncentracija aktivnosti H-3 v Krškem pred NEK (naravno ozadje) malce pod 0,6 kBq/m³, Dolgoletno povprečje (od leta 2002) mesečnih koncentracij aktivnosti H-3 v Brežicah je 4,0 kBq/m³.

Večmesečno povprečje (od julija 2017) mesečnih koncentracij aktivnosti H-3 na vzorčevalni postaji pred jezom HE Brežice pa je 2,9 kBq/m³. Koncentracije aktivnosti tritija v Jesenicah na Dolenjskem so nižje zaradi dodatnega redčenja Save s Krko in Sotlo. Dolgoletno povprečje mesečnih koncentracij aktivnosti H-3 v Jesenicah na Dolenjskem je 2,4 kBq/m³, v letu 2020 pa je bilo pod 1 kBq/m³ (Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK, Poročilo za leto 2020, Inštitut Jožef Štefan, IJS-DP-13463, april 2021), kar je močno pod mejno vrednostjo za pitno vodo. Skupna letna izpuščena aktivnost C-14 v Savo v letu 2020 je bila 0,3 GBq, vendar so bile izmerjene aktivnosti C-14 v savski vodi in v ribah nižje od trenutnih atmosferskih aktivnosti. V tekočinskih izpustih iz NEK I-131 v letu 2020 ni bil zaznan. Povprečne koncentracije I-131 v reki Savi v Brežicah so podobne kot v Savi v Ljubljani (3,4 Bq/m³), prisotnost I-131 v reki Savi pa pripisujejo izpustom iz bolnišnic v reke, ki se izlivajo v Savo vzvodno od jezua NEK (Ljublanica, Savinja). V vzorcih rib I-131 v letu 2020 ni bil zaznan. Letni tekočinski izpust Cs-137 iz NEK v reko Savo v letu 2020 je bil 0,9 MBq, prispevka NEK pa ni mogoče ločiti od nehomogeno porazdeljene globalne kontaminacije. V letu 2020 je bila izpuščena aktivnost radioaktivnega stroncija (Sr-90) v reko Savo 0,04 MBq, prispevka NEK pa ni mogoče ločiti od nehomogeno porazdeljene globalne kontaminacije. Drugi fisijski in aktivacijski produkti (Co-58, Co-60, Mn-54, Ag-110m, Cs-134, Sb-125) se redno pojavljajo v tekočinskih izpustih NEK. Skupna aktivnost teh radionuklidov v letu 2020 je bila vsaj šest velikostnih redov nižja od tritijeve, v zadnjih nekaj letih pa ni bil zaznan v okolju noben od naštetih radionuklidov. Ob delovanju jedrske elektrarne v Krškem so torej koncentracije aktivnosti izpuščenih radionuklidov, razen zelo nizko radiotoksičnega H-3, v okolju znatno pod detekcijskimi mejami (Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK, Poročilo za leto 2020, Inštitut Jožef Štefan, IJS-DP-13463, april 2021). Vpliva na živalstvo v reki Savi se zato ne pričakuje.

V procesu priprave vode nastajajo odpadne vode pri protitočnem izpiranju filtrov za mehansko čiščenje surove vode in pri pranju membran in sistema reverzne osmoze. Odpadne vode se zbirajo v bazenu za odpadne vode (bazen za odpadno vodo PW) in predstavljajo odtok št. 11, s končnim iztokom "iztok 7". V primeru izpiranja sistema z uporabo jedkih kemikalij se vodo iz bazena odpadne vode prečrpa v nevtralizacijski bazen, kjer se kontinuirano meri vrednost pH in se pH pred izpustom v Savo tudi uravnava. Ta pot je občasna in se uporablja le izjemoma, količine vode pa so majhne, zato se bistvenega vpliva na živalstvo v Savi tudi v prihodnje ne pričakuje. Komunalna odpadna voda iz NEK se pred izpustom v reko Savo očisti na mali komunalni čistilni napravi z zmogljivostjo 700 PE. MKČN ima primarno in sekundarno čiščenje. V letu 2020 se je na čistilni napravi očistilo 10.000 m³ odpadne vode, izmerjene vrednosti KPK in BPK na iztoku iz MKČN pa so bile močno pod dovoljenimi mejnimi vrednostmi (Poročilo o obratovalnem monitoringu odpadnih vod za podjetje Nuklearna elektrarna Krško (za leto 2020) NLZOH, Center za okolje in zdravje, Oddelek za okolje in zdravje, lokacija Novo mesto, Enota za tla in vode, št. 2172-72-172/20, 24. 3. 2021 in Poročila o obratovalnem monitoringu odpadnih vod za podjetje Nuklearna elektrarna Krško (za leta 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 in 2020), NLZOH, Center za okolje in zdravje, Oddelek za okolje in zdravje, lokacija Novo mesto, Enota za tla in vode). Zaradi podaljšanja obratovanja NEK se letna količina in obremenjenost odpadne komunalne vode iz NEK ne bo spremenila, saj ni predvidene priključitve novih uporabnikov. Bistvenega vpliva na živalstvo v Savi se zato ne pričakuje.

V letu 2020 v NEK niso dodajali biocidov v noben sistem. Kvaliteta savske vode se je po prenehanju obratovanja celuloznega dela VIPAP bistveno izboljšala, zato tudi v prihodnje v NEK ne načrtujejo dodajanja biocidov v terciarni hladilni krog in se tako vpliva na živalstvo v Savi ne pričakuje.

Temperaturna obremenitev lahko vpliva na živalstvo v vodotoku posredno preko vpliva na vsebnost kisika ali neposredno zaradi vpliva na organizme, saj se pri višji temperaturi življenjski procesi odvijajo hitreje, različni organizmi pa imajo različen temperaturni optimum delovanja. Zaradi spremembe temperature vode tako lahko pride do spremembe rečne biocenozе. V spodnjem toku rek je vpliv temperature na združbe makroinvertebratov sicer nekoliko manjši kot v srednjem in zgornjem toku. Na ribe imajo največji vpliv temperaturni maksimumi v poletnih mesecih, saj lahko pride do poslabšanja kisikovih razmer ali pri zelo visokih temperaturah (nad 30°C) celo do pregretja organizmov. Do neke mere se ribe tem vplivom lahko izognejo, tako da se umaknejo v hladnejše ali bolje ozračene dele reke. NEK uporablja savsko vodo za hlajenje kondenzatorja in turbine ter za hlajenje varnostnih komponent. Varnostne komponente se hladijo preko sistema za hlajenje komponent. Ta sistem predstavlja dodatno varnostno pregrado proti eventualnim izpuščanjem radioaktivnih snovi in se hladi s sistemom varnostne

oskrbe vode, ki zajema vodo iz Save. Iztok iz tega sistema je na mestu V1. V letu 2020 je bila povprečna T na iztoku V1 v juliju 22,16°C. Vpliv tega iztoka je lokalni in zaradi nizkega emisijskega deleža oddane toplote nebitven.

Sistem za hlajenje sekundarnega kroga (kondenzatorja in turbine) za hlajenje prav tako uporablja vodo iz Save, ki jo ogreto vrača na mestu V7-7 v iztoku V7. Največji vpliv toplotne obremenitve je lokalno na mestu iztoka V7. Toplejša voda, ki izteka iz iztoka V7, se zaradi zmanjšane gostote v občutni meri drži blizu površine. Glede na model razporeda temperatur v akumulaciji HE Brežice (Analiza sprememb radioloških in toplotnih vplivov NE Krško na okolje po zgraditvi HE Brežice. Zaključno poročilo. Institut Jožef Stefan, Odsek za znanosti okolja, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za mehaniko tekočin, IBE d.d., september 2007) gre za območje nekaj 100 m po iztoku V7, a ne po celotni širini struge, nato pa pride do premešanja vode. Emisijski delež oddane toplote na iztoku V7 v nobenem od dnevnih povprečij v letu 2020 ni prekoračil mejne vrednosti, določene v Okoljevarstvenem dovoljenju. NEK redno izvaja meritve, ki zagotavljajo, da se upoštevajo pogoji iz veljavnega okoljevarstvenega dovoljenja. Okoljevarstveno dovoljenje navaja pogoj, da mora NEK poskrbeti, da v nobenem obdobju leta zaradi sinergičnega delovanja iztoka industrijskih hladilnih odpadnih vod in drugih iztokov odpadnih vod reka Sava ne preseže naravne temperature za več kot 3 K. NEK mora pravočasno vključiti sistem recirkulacije hladilne vode preko hladilnih stolpov, da Sava ne preseže naravne temperature za več kot 3 K. V primeru, da kombinirani sistem hlajenja ne zadošča za izpolnjevanje tega pogoja, mora NEK ustrezno zmanjšati moč elektrarne. Po podatkih NEK je bila povprečna temperatura Save v točki popolnega premešanja v letu 2020 v juliju in avgustu 22-23°C. Med leti 2010 in 2020 je v točki popolnega premešanja povprečna temperatura Save dnevno le redko preseгла 27°C (štirikrat v juliju 2015, enkrat v avgustu 2017 in štirikrat v avgustu 2018), nikoli pa ni preseгла 28°C, kolikor je meja za čezmerno toplotno obremenitev ciprinidnih voda po Uredbi o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo. Za omilitev vpliva toplotnega onesnaževanja bo morala NEK še naprej upoštevati določila okoljevarstvenega dovoljenja oz. bo morala skladno s točko II./1.11 izreka tega okoljevarstvenega soglasja poleg dosedanje omejitve, da NEK reke Save v točki popolnega premešanja ne sme segreti za več kot 3°C nad njeno naravno temperaturo, upoštevati tudi pogoj, da dnevna povprečna temperatura reke Save v točki popolnega premešanja ne sme preseči 28°C. Kot je to že predhodno navedeno, temperaturna obremenitev lahko vpliva na živalstvo v vodotoku. Dolvodno od NEK prevladujejo ciprinidne vrste, med katerimi je tudi kvalifikacijska vrsta platnica (*Rutilus pigus*), ki se nahaja na Natura območju 2000 POO Spodnja Sava (SI3000304). Glede na določila Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo je meja za čezmerno toplotno obremenitev ciprinidnih voda 28°C. Dodatni pogoj je ministrstvo tako vključilo na podlagi upoštevanja tretje alineje 3. točke prvega odstavka 11. člena Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo zaradi preprečitve daljinskega vpliva obratovanja NEK na dolvodno živečo ribo platnico, ki je prepoznana kot ciprinidna vrsta.

V reki Savi se je po iztoku iz NEK leta 2017 pojavilo penjenje vode. Pojav pen na reki Savi dolvodno od izpusta NEK je bil preučen v poročilu »Skupno zaključno poročilo preiskav in analiz v akumulacijskih bazenih HE Brežice, HE Krško, HE Arto-Blanca in HE Boštanj ter raziskav vzrokov penjenja vode, Limnos d.o.o., 10. 9. 2017«. V poročilu ugotavljajo, da je k pojavu pen pomembno prispevalo organsko onesnaženje Save gorvodno od NEK, kar dokazujejo visoke vrednosti BPK₅ in KPK na vzorčevalnih mestih pred NEK. Posledica organskega onesnaženja je povečana količina bakterij, ki proizvajajo CO₂, ki povzroča penjenje vode. Na iztoku V7 se v Savo odvaja voda, ki se uporablja za hlajenje kondenzatorja in turbine, torej le ogreta savska voda. V izpustih NEK tako ni snovi, ki bi prispevale k penjenju, vendar se po iztoku iz NEK zaradi padca in mešanja vode plini bolj intenzivno sproščajo – CO₂, ki je v hladni vodi bolje topen, se pri prehodu v toplejšo vodo sprošča v zrak, zato na površju vode lahko prihaja do pojava pen. Tako je pena na reki Savi, kot kaže, naraven pojav in posledica bioprodukcijskih procesov mikroorganizmov v savski vodi. Vzorčenje alg v penah na iztoku NEK je pokazalo prisotnost predvsem zelenih alg in diatomej, medtem ko so bile cianobakterije, ki lahko proizvajajo toksine, redke. Pene tako predvidoma ne predstavljajo neposredne nevarnosti za vodne organizme. V odvzetih vzorcih so bile prisotne tudi nekatere vrste alg, ki lahko povzročijo vodni cvet, a do samega pojava cvetenja alg tekom raziskave ni prišlo. Po polnitvi akumulacije HE Brežice penjenje ni bilo več tako opazno in v zadnjih letih do ponovnega penjenja ni prišlo. Glede na rezultate vrednotenja

ekološkega stanja Save na območju akumulacije HE Brežice je bilo stanje parametra saprobnosti, ki je osnovan na združbi bentoških nevretenčarjev, v letu 2018 dobro (spletna stran HESS, 2019). Kot je razvidno iz državnega monitoringa ekološkega stanja Save v Jesenicah na Dolenjskem, je bilo v obdobju 2012-2019 ekološko stanje Save ocenjeno kot dobro. Modul trofičnost in moduli saprobnosti tako za fitobentos in makrofite kot za bentoške nevretenčarje, so bili v 2016 in 2018 ocenjeni celo kot 'zelo dobro', zato ministrstvo meni, da morebitni lokalni pojav pene nima bistvenega vpliva na savski ekosistem. V primeru, da bi se pene v reki Savi ponovno pojavile, se lahko izvede analiza sestave pene in spremlja njen razkroj.

Monitoring reke Save (Cotman, M., 2020. Poročilo o neradiološkem monitoringu reke Save v letu 2019. Zaključno poročilo. Kemijski inštitut, Center za validacijske tehnologije in analitiko, Ljubljana), ki poteka na treh mestih (v NEK pri odvzemnem mestu za hladilno vodo, pred NEK na desnem bregu Save in v Brežicah pri cestnem mostu) sicer kaže, da se je organsko onesnaženje v letu 2019 glede na dolgoletni trend nekoliko zmanjšalo. Najvišja izmerjena vrednost KPK v 2019 je bila v novembru na vzorčnem mestu pred NEK na desnem bregu Save, in sicer 10,63 mg/l. Najvišja izmerjena vrednost BPK₅ v 2019 pa je bila v marcu, prav tako na vzorčnem mestu pred NEK na desnem bregu Save, in sicer 1,60 mg/l. Glede na Uredbo o stanju površinskih voda je mejna vrednost za BPK₅ za zelo dobro ekološko stanje rek 1,6 - 2,4 mg/l. Glede na Uredbo o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib (Uradni list RS, št. 46/02, 41/04 – ZVO-1 in 44/22-ZVO-2) pa je priporočena vrednost za salmonidne vode < 3 mg/l, za ciprinidne vode pa < 6 mg/l. V Savi dolvodno od NEK prevladujejo ciprinidne vrste rib, za katere so izmerjeni parametri povsem ustrezni. Obravnavani odsek reke Save sicer glede na Pravilnik o določitvi odsekov površinskih voda, pomembnih za življenje sladkovodnih vrst rib ni opredeljen kot odsek, ki bi bil pomemben za življenje sladkovodnih vrst rib. Zato tu tudi ni predviden monitoring kakovosti voda za življenje sladkovodnih vrst rib, katerega mora po 8. členu Uredbe o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib zagotavljati ministrstvo, pristojno za varstvo okolja.

Dolvodno od izpustov NEK se redni državni monitoring ekološkega stanja rek izvaja na vodnem telesu Sava mejni odsek (S11VT930), kjer je merilno mesto v Jesenicah na Dolenjskem. Ekološko stanje je bilo v 2009 in 2011 ocenjeno kot zmerno (v 2009 je bil kot zmeren ocenjen parameter fitobentos in makrofiti – modul trofičnost, v 2011 pa parameter fitobentos in makrofiti – modul saprobnosti), v 2010 in obdobju 2012-2019 pa je bilo ekološko stanje ocenjeno kot dobro. Modul trofičnost in moduli saprobnosti tako za fitobentos in makrofite kot za bentoške nevretenčarje, so bili v 2016 in 2018 ocenjeni celo kot zelo dobro. Obratovanje NEK torej nima bistvenega vpliva na ekološko stanje Save. Do trajnega vpliva na živalstvo v okolici NEK bi lahko prišlo v primeru večje nesreče z izpustom radioaktivnih snovi v okolje. V NEK so izvedli številne varnostne nadgradnje, zaradi katerih je možnost poškodbe sredice zelo majhna. NEK je bila projektirana tako, da je sposobna prenesti t.i. projektne nezgode in jih obvladati s svojimi varnostnimi sistemi. DEC-A opremo lahko NEK uporabi za preprečitev taljenja reaktorske sredice. DEC-B oprema pa je bila zagotovljena za obvladovanje dogodka, kjer bi lahko prišlo do zelo malo verjetne talitve sredice in je osredotočena na ščitenje zadnje bariere pred izpustom, to je integritete zadrževalnega hrama. Pasivni filtrski sistem služi za tlačno razbremenitev zadrževalnega hrama, ob tem, da za okolico škodljive snovi ostanejo ujete v filtrih. Direktni izpust v okolje je zato malo verjeten.

Vpliv nameravanega posega na živalstvo v času obratovanja ministrstvo ocenjuje s (3) - nebitven vpliv, ob upoštevanju omilitvenih ukrepov določenih v točki II./1 izreka tega okoljevarstvenega soglasja, ki jih bo morala NEK izvajati v času podaljšanega obratovanja, za preprečevanje čezmernih obremenitev zaradi odvajanja odpadnih vod reko Savo.

Na spodnjem delu reke Save je zgrajena veriga hidroelektrarn (Vrhovo, Boštanj, Arto - Blanca, Krško, Brežice), za katero je načrtovano, da se zaključí s HE Mokrice na območju POO Spodnja Sava. Potencialni kumulativni vpliv na temperaturo reke Save zaradi toplotnih izpustov NEK in zaradi upočasnjene toka Save v akumulacijah HE je bil obravnavan že v študiji Toplotne obremenitve Save (medsebojni vpliv energetskih objektov ob in na reki Savi z vidika toplotne obremenitve Save - revizija A. IBE 2012), kjer je bilo ugotovljeno, da je povišana temperatura Save najverjetneje posledica naravnega zvišanja temperature rečne vode in ne izgradnje HE. Ta analiza je bila opravljena v letu

2012, ko ni bila zgrajena še niti HE Krško, zato je bila kasneje izvedena še analiza termike Save v razširjeni verigi HE, ki vključuje tudi nadpovprečno toplo poletje 2019 (Energetski objekti ob in na reki Savi. Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij – revizija A. IBE, april 2020). Glede na meritve v navedeni najnovejši študiji je med NEK in iztokom iz HE Brežice v juliju 2019 prišlo do upada temperature Save v višini $-0,54^{\circ}\text{C}$. Akumulacija HE Brežice ima tako hladilni učinek na vodo, ki priteka na območje POO Spodnja Sava. Glede na najnovejšo študijo IBE, so prirastki srednjih mesečnih temperatur Save na območju Čateža v zadnjih 18 letih manjši kot v predhodnem obdobju, zato je sklep, da veriga HE ne zvišuje srednjih rečnih temperatur. V študiji se tudi pričakuje, da se bo v pretočni akumulaciji načrtovane HE Mokrice srednja mesečna temperatura v poletnih mesecih glede na obstoječe stanje, dvignila le za približno $0,1$ do $0,2^{\circ}\text{C}$, torej minimalno. Kumulativnega oziroma sinergijskega vpliva na temperaturo reke Save zaradi toplotnih izpustov NEK in zaradi upočasnjene toka Save v obstoječih akumulacijah HE in načrtovani pretočni akumulaciji HE Mokrice se zato ne pričakuje.

Celotni vpliv na živalstvo v času obratovanja ministrstvo ocenjuje s (3) - nebistven vpliv, ob upoštevanju omilitvenih ukrepov določenih v točki II./1. izreka tega okoljevarstvenega soglasja, ki jih bo morala NEK izvajati v času podaljšane obratovanja, za preprečevanje čezmernih obremenitev zaradi odvajanja odpadnih vod reko Savo.

EPO in naravne vrednote

EPO Sava od Radeč do državne meje (ID 63700)

Del ekološko pomembnega območja je tudi odsek Save na Krško-Brežiškem polju od Krškega do izliva Sotle. Obravnavani poseg fizično posega v območje z jezom na reki Savi. Po izgradnji HE Brežice se je gladina vode na območju NEK dvignila za 3 m, zato uravnavanje gladine z zapornicami na jezu NEK ni več potrebno in so zapornice ves čas dvignjene. Jez NEK je tako sedaj za ribe povsem prehodan. NEK v Savo odvaja tudi odpadne vode. Na podlagi državnega monitoringa je ekološko stanje reke Save dolvodno od NEK ocenjeno kot dobro. NEK obratuje skladno z okoljevarstvenim dovoljenjem. Za omilitve vpliva toplotnega onesnaževanja bo morala NEK še naprej upoštevati določila okoljevarstvenega dovoljenja. Ob upoštevanju določil okoljevarstvenega dovoljenja se bistvenega vpliva tudi ob podaljšanju obratovanja NEK ne pričakuje.

NV Libna – lipa pri cerkvi (ID 7860)

Med obratovanjem NEK v okolje ne izpušča emisij ionizirajočega sevanja, ki bi lahko bistveno vplivale na NV Libna – lipa pri cerkvi. Meritve radioaktivnosti v okolici NEK, kažejo, da je vpliv nebistven že v jabolkah v neposredni bližini NEK. Zaradi velike oddaljenosti NV Libna – lipa pri cerkvi je vpliv še toliko manjši.

NV Stari Grad – gramoznica (ID 7861)

NEK stoji tik ob reki Savi in savsko vodo uporablja za hlajenje. Med obratovanjem nadzorovano izpušča nekaj radioaktivnih snovi v reko Savo, ki vsaj delno napaja nekatere podzemne vodonosnike krškobrežiškega polja. Količine umetnih radionuklidov zaradi tekočinskih in zračnih izpustov NEK v podzemni vodi so zanemarljive v primerjavi s prispevkom zaradi umetnih radionuklidov iz splošne kontaminacije in naravnih radionuklidov zaradi naravnega sevanja (Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK, Poročilo za leto 2020, Inštitut Jožef Štefan, IJS-DP-13463, april 2021). Vpliv na vodo v NV Stari Grad – gramoznica je zato nebistven.

Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na naravne vrednote v času obratovanja ministrstvo ocenjuje s (4) – nebistven vpliv. Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na EPO v času obratovanja ministrstvo ocenjuje s (3) - nebistven vpliv, ob upoštevanju omilitvenih ukrepov določenih v točki II./1. izreka tega okoljevarstvenega soglasja, ki jih NEK že izvaja in jih bo morala izvajati tudi v času podaljšane obratovanja, za preprečevanje čezmernih obremenitev zaradi odvajanja odpadnih vod reko Savo (parametri odpadnih vod pod mejnimi vrednostmi, določenimi v okoljevarstvenem dovoljenju glede emisij v vode).

Varovana območja

Za presojo sprejemljivosti vplivov na varovana območja je bil izdelan Dodatek za presojo sprejemljivosti vplivov na varovana območja za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. naloge: 1456-20 VO, oktober 2021, dopolnitev januar 2022, 5. 5. 2022 – po javni razgrnitvi, AQUARIUS d.o.o. Ljubljana, cesta Andreja Bitenca 68, 1000 Ljubljana, v skladu s Pravilnikom, ki je dodatek k poročilu o vplivih na okolje. V njem so podane naslednje ugotovitve:

POO Vrbina (SI3000234)

Med obratovanjem NEK v okolje ne izpušča emisij ionizirajočega sevanja, ki bi lahko vplivale na POO Vrbina. Varnostni sistemi preprečujejo nekontrolirano sproščanje radioaktivnih snovi v okolje. Projektirani so varnostni sistemi, ki v vseh obratovalnih stanjih, tudi v primeru odpovedi določene opreme, zagotavljajo varnostne funkcije. Sproščanje radioaktivnih snovi v okolje preprečujejo 4 zaporedne varnostne pregrade. Osnovni cilj prvih treh pregrad je, da preprečijo prehod radioaktivnih snovi do naslednje pregrade, četrta pregrada pa preprečuje neposredno sproščanje radioaktivnih snovi v okolje NEK. Letna doza na ograji NEK zaradi podaljšanja obratovalne dobe ne bo preseгла omejitve 200 μ Sv. Vplivov ionizirajočega sevanja na POO Vrbina zato tudi po podaljšanju obratovanja NEK ministrstvo ne pričakuje.

Svetlobno onesnaževanje ima vpliv predvsem na nočno aktivne žuželke, ki jih privlačijo umetni viri svetlobe in se zato namesto prehranjevanja ali iskanja spolnega partnerja preko noči zadržujejo pri svetilu. Vpliv je dolgoročen in daljinski. Za kvalifikacijsko vrsto rogač (*Lucanus cervus*) je v PUN opredeljen cilj, da se ohrani stanje brez stalnih svetlobnih teles. S podaljšanjem obratovanja se razsvetljava NEK ne bo spremenila, ohranilo se bo obstoječe stanje, zato vpliva na varstveni cilj ne bo. Glede na inventarizacijo hroščev (CKFF, 2008), so največje gostote populacije rogača na območju POO Vrbina na levem bregu, ki je od kompleksa NEK oddaljeno ca. 2,5 km. Vpliv na rogača bo zaradi oddaljenosti nebitven. Vpliva na druge kvalifikacijske vrste zaradi svetlobnega onesnaževanja se ne pričakuje.

Do trajnega vpliva na habitatne tipe in kvalifikacijske vrste POO Vrbina bi lahko prišlo le v primeru večje nesreče z izpustom radioaktivnih snovi v okolje. V NEK so izvedli številne varnostne nadgradnje, zaradi katerih je možnost poškodbe sredice zelo majhna. NEK je bila projektirana tako, da je sposobna prenesti t.i. projektne nezgode in jih obvladati s svojimi varnostnimi sistemi. DEC-A opremo lahko NEK uporabi za preprečitev taljenja reaktorske sredice. DEC-B oprema pa je bila zagotovljena za obvladovanje dogodka, kjer bi lahko prišlo do zelo malo verjetne talitve sredice in je osredotočena na ščitenje zadnje bariere pred izpustom, to je integritete zadrževalnega hrama. Pasivni filtrski sistem služi za tlačno razbremenitev zadrževalnega hrama, ob tem, da za okolico škodljive snovi ostanejo ujete v filtrih. Direktni izpust v okolje je zato malo verjeten.

POO Spodnja Sava (SI3000304)

POO Spodnja Sava je približno 8 km dolvodno od iztokov iz NEK. Potencialni daljinski vpliv NEK na POO Spodnja Sava in kvalifikacijsko vrsto platnica predstavljajo le emisije snovi in toplote v reko Savo. NEK pri normalnem obratovanju občasno kontrolirano izpušča v okolje tekočine iz izpustnih rezervoarjev. Tekočine z nizkimi aktivnostmi se izpuščajo v reko Savo skozi kanal bistvene oskrbne vode, ki je pred jezom elektrarne. Skozi kanal se izpuščajo radioaktivne tekočine iz odpadnih merilih rezervoarjev in sistema za kaluženje uparjalnikov. Tekoče radioaktivne odpadke NEK čisti čistilna naprava, ki je sestavljena iz rezervoarjev, črpalk, filtrov, izparilnika in dveh demineralizatorjev. Kalužna voda iz uparjalnikov se čisti posebej. NEK redno spremlja vsebnost radioaktivnih snovi v tkivih rib. Spremljanje je vključeno v Program meritev radioaktivnosti v okolici NEK, meritve izvajajo zunanji izvajalci IJS, IRB in ZVD, rezultati pa so podani v Letnih poročilih o nadzoru radioaktivnosti v okolici NEK. V tekočinskih izpustih NEK je redno prisoten tritij (H-3). Tritij je izotop, ki oddaja neprodorno beta sevanje, obenem pa je le malo radiotoksičen (mejna vrednost za tritij v pitni vodi je 100 Bq/l). V letu 2020 je bila povprečna mesečna koncentracija aktivnosti H-3 v Krškem pred NEK (naravno ozadje) malce pod 0,6 kBq/m³, Dolgoletno povprečje (od leta 2002) mesečnih koncentracij aktivnosti H-3 v Brežicah je 4,0 kBq/m³. Večmesečno povprečje (od julija 2017) mesečnih koncentracij aktivnosti H-3 na vzorčevalni postaji pred jezom HE Brežice je 2,9 kBq/m³. Koncentracije aktivnosti tritija v Jesenicah

na Dolenjskem so nižje zaradi dodatnega redčenja Save s Krko in Sotlo. Dolgoletno povprečje mesečnih koncentracij aktivnosti H-3 v Jesenicah na Dolenjskem je $2,4 \text{ kBq/m}^3$, v letu 2020 pa je bilo pod 1 kBq/m^3 (Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK, Poročilo za leto 2020, Inštitut Jožef Štefan, IJS-DP-13463, april 2021), kar je močno pod mejno vrednostjo za pitno vodo. Skupna letna izpuščena aktivnost C-14 v Savo v letu 2020 je bila $0,3 \text{ GBq}$, vendar so bile izmerjene aktivnosti C-14 v savski vodi in v ribah nižje od trenutnih atmosferskih aktivnosti.

V tekočinskih izpustih iz NEK I-131 v letu 2020 ni bil zaznan. Povprečne koncentracije I-131 v reki Savi v Brežicah so podobne kot v Savi v Ljubljani ($3,4 \text{ Bq/m}^3$), prisotnost I-131 v reki Savi pa pripisujejo izpustom iz bolnišnic v reke, ki se izlivajo v Savo vzvodno od jezua NEK (Ljubljanica, Savinja). V vzorcih rib I-131 v letu 2020 ni bil zaznan (Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK, Poročilo za leto 2020, Inštitut Jožef Štefan, IJS-DP-13463, april 2021). Letni tekočinski izpust Cs-137 iz NEK v reko Savo v letu 2020 je bil $0,9 \text{ MBq}$, prispevka NEK pa ni mogoče ločiti od nehomogeno porazdeljene globalne kontaminacije (Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK, Poročilo za leto 2020, Inštitut Jožef Štefan, IJS-DP-13463, april 2021). V letu 2020 je bila izpuščena aktivnost radioaktivnega stroncija (Sr-90) v reko Savo $0,04 \text{ MBq}$, prispevka NEK pa ni mogoče ločiti od nehomogeno porazdeljene globalne kontaminacije (Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK, Poročilo za leto 2020, Inštitut Jožef Štefan, IJS-DP-13463, april 2021). Drugi fisijski in aktivacijski produkti (Co-58, Co-60, Mn-54, Ag-110m, Cs-134, Sb-125) se redno pojavljajo v tekočinskih izpustih NEK. Skupna aktivnost teh radionuklidov v letu 2020 je bila vsaj šest velikostnih redov nižja od tritijeve, v zadnjih nekaj letih pa ni bil zaznan v okolju noben od naštetih radionuklidov (Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK, Poročilo za leto 2020, Inštitut Jožef Štefan, IJS-DP-13463, april 2021). Ob delovanju jedrske elektrarne v Krškem so torej koncentracije aktivnosti izpuščenih radionuklidov, razen zelo nizko radiotoksičnega H-3, v okolju znatno pod detekcijskimi mejami (Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK, Poročilo za leto 2020, Inštitut Jožef Štefan, IJS-DP-13463, april 2021). Vpliv radioaktivnih izpustov na platnico in POO Spodnja Sava se zato ocenjuje kot nebitven.

V procesu priprave vode nastajajo odpadne vode pri protitočnem izpiranju filtrov za mehansko čiščenje surove vode in pri pranju membran in sistema reverzne osmoze. Odpadne vode se zbirajo v bazenu za odpadne vode (bazen za odpadno vodo PW) in predstavljajo odtok št. 11, s končnim iztokom "iztok 7". V primeru izpiranja sistema z uporabo jedkih kemikalij se vodo iz bazena odpadne vode prečrpa v nevtralizacijski bazen, kjer se kontinuirano meri vrednost pH in se pH pred izpustom v Savo tudi uravna. Ta pot je občasna in se uporablja le izjemoma, količine vode pa so majhne, zato se vpliv na platnico in POO Spodnja Sava ocenjuje kot nebitven in bo nebitven tudi ob podaljšanju obratovanja NEK.

Komunalna odpadna voda iz NEK se pred izpustom v reko Savo očisti na mali komunalni čistilni napravi z zmogljivostjo 700 PE. MKČN ima primarno in sekundarno čiščenje. V letu 2020 se je na čistilni napravi očistilo 10.000 m^3 odpadne vode, izmerjene vrednosti KPK in BPK_5 na iztoku iz MKČN pa so bile močno pod dovoljenimi mejnimi vrednostmi. Zaradi podaljšanja obratovanja NEK se količina in obremenjenost odpadne komunalne vode iz NEK ne bo spremenila, saj ni predvidene priključitve novih uporabnikov. Vpliva na platnico in POO Spodnja Sava se zato ne pričakuje.

V letu 2020 v NEK niso dodajali biocidov v noben sistem. Kvaliteta savske vode se je po prenehanju obratovanja celuloznega dela VIPAP bistveno izboljšala, zato tudi v prihodnje v NEK ne načrtuje dodajanja biocidov v terciarni hladilni krog. Vpliva na platnico in POO Spodnja Sava se zato tudi ob podaljšanju obratovanja NEK ne pričakuje.

NEK uporablja savsko vodo za hlajenje kondenzatorja in turbine ter za hlajenje varnostnih komponent. Varnostne komponente se hladijo preko sistema za hlajenje komponent. Ta sistem predstavlja dodatno varnostno pregrado proti eventualnim izpuščanjem radioaktivnih snovi in se hladi s sistemom varnostne oskrbe vode, ki zajema vodo iz Save. Sistem za hlajenje sekundarnega kroga (kondenzatorja in turbine) zajema vodo iz Save, a v primerih, ko ni mogoče dovolj izdatno hlajenje s savsko vodo, uporablja NEK hladilne celice/stolpe (dve bateriji po šest celic in ena baterija po štiri celice), tako da odvzema neposredno iz Save samo del potrebne vode, drugi del pa recirkulira preko hladilnih celic, kjer se zračno hladi. Hladilna odpadna voda se pred iztokom v Savo ne čisti. NEK redno izvaja meritve, ki zagotavljajo, da se upoštevajo pogoji iz veljavnega okoljevarstvenega dovoljenja. Okoljevarstveno dovoljenje navaja pogoj, da mora NEK poskrbeti, da v nobenem obdobju leta zaradi sinergičnega delovanja iztoka industrijskih hladilnih odpadnih vod in drugih iztokov odpadnih vod reka Sava ne preseže naravne

temperature za več kot 3 K. NEK mora pravočasno vključiti sistem recirkulacije hladilne vode preko hladilnih stolpov, da Sava ne preseže naravne temperature za več kot 3°C. V primeru, da kombinirani sistem hlajenja ne zadošča za izpolnjevanje tega pogoja, mora NEK ustrezno zmanjšati moč elektrarne. Emisijski delež oddane toplote na iztokih malega in velikega hladilnega sistema ter skupni emisijski delež oddane toplote v nobenem od dnevnih povprečij v letu 2020 niso prekoračili mejne vrednosti, določene v okoljevarstvenem dovoljenju. Za omilitev vpliva toplotnega onesnaževanja bo morala NEK še naprej upoštevati določila okoljevarstvenega dovoljenja. Dolvodno od izpustov NEK se izvaja redni državni monitoring ekološkega stanja rek na vodnem telesu Sava mejni odsek (SI1VT930), kjer je merilno mesto v Jesenicah na Dolenjskem. Ekološko stanje je bilo v 2009 in 2011 ocenjeno kot zmerno (v 2009 je bil kot zmeren ocenjen parameter fitobentos in makrofiti – modul trofičnost, v 2011 pa parameter fitobentos in makrofiti – modul saprobnost), v 2010 in obdobju 2012-2019 pa je bilo ekološko stanje ocenjeno kot dobro. Modul trofičnost in moduli saprobnosti tako za fitobentos in makrofite kot za bentoške nevretenčarje, so bili v 2016 in 2018 ocenjeni celo kot zelo dobro, kar kaže, da reka Sava na tem mestu ni organsko onesnažena dobro. Monitoring reke Save (Cotman, M., 2020. Poročilo o neradiološkem monitoringu reke Save v letu 2019. Zaključno poročilo. Kemijski inštitut, Center za validacijske tehnologije in analitiko, Ljubljana), ki poteka na treh mestih (v NEK pri odvzemnem mestu za hladilno vodo, pred NEK na desnem bregu Save in v Brežicah pri cestnem mostu) kaže, da se je organsko onesnaženje v letu 2019 glede na dolgoletni trend zmanjšalo. Najvišja izmerjena vrednost KPK v 2019 je bila v novembru na vzorčnem mestu pred NEK na desnem bregu Save, in sicer 10,63 mg/l. Najvišja izmerjena vrednost BPK5 v 2019 pa je bila v marcu, prav tako na vzorčnem mestu pred NEK na desnem bregu Save, in sicer 1,60 mg/l. Glede na Uredbo o stanju površinskih voda je mejna vrednost za BPK₅ za zelo dobro ekološko stanje rek 1,6 - 2,4 mg/l. Glede na Uredbo o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib pa je priporočena vrednost za salmonidne vode < 3 mg/l, za ciprinidne vode pa < 6 mg/l. Toplotni izpusti iz NEK tako ne poslabšujejo pogojev za življenje platnice, ki je ciprinidna vrsta, na območju POO Spodnja Sava. Ob upoštevanju pogojev iz točke II./1. izreka tega okoljevarstvenega soglasja, se bistvenega vpliva tudi ob podaljšanju obratovanja NEK ne pričakuje.

Do trajnega vpliva na okolje in tudi na POO Spodnja Sava bi lahko prišlo v primeru večje nesreče z izpustom radioaktivnih snovi v okolje. V NEK so izvedli številne varnostne nadgradnje, zaradi katerih je možnost poškodbe sredice zelo majhna. NEK je bila projektirana tako, da je sposobna prenesti t.i. projektne nezgode in jih obvladati s svojimi varnostnimi sistemi. DEC-A opremo lahko NEK uporabi za preprečitev taljenja reaktorske sredice. DEC-B oprema pa je bila zagotovljena za obvladovanje dogodka, kjer bi lahko prišlo do zelo malo verjetne talitve sredice in je osredotočena na ščitenje zadnje bariere pred izpustom, to je integritete zadrževalnega hrama. Pasivni filtrski sistem služi za tlačno razbremenitev zadrževalnega hrama, ob tem, da za okolico škodljive snovi ostanejo ujele v filtrih. V primeru obravnavanih nesreč (DBA in DEC-B) ne pride do tekočinskih izpustov v Savo. Vsa hladilna voda se zadrži znotraj zadrževalnega hrama in pomožne zgradbe, ki je projektirana za sisteme in komponente, ki vsebujejo radioaktivni material (kontaminirano radioaktivno vodo).

Na spodnjem delu reke Save je zgrajena veriga hidroelektrarn (Vrhovo, Boštanj, Arto - Blanca, Krško, Brežice), za katero je načrtovano, da se zaključi s HE Mokrice na območju POO Spodnja Sava. V študiji IJS (IJS, 2006. Analiza sprememb radioloških in toplotnih vplivov obstoječe JE na okolje po izgradnji HE Brežice. Inštitut Jožef Stefan, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Inženirski biro Elektroprojekt, 2006) je bilo izraženo mnenje, da bi lahko zaradi povišane koncentracije fosfatov v Savi ob izgradnji HE Brežice zaradi počasnejšega toka vode in višjih temperatur v površinskem sloju vode prišlo v akumulaciji HE Brežice do pojava eutrofikacije, kar bi lahko poslabšalo kakovost Save. NEK nima izpustov, ki bi povečevali vsebnost hranil v Savi in ne predstavlja vzroka za eutrofikacijo. Po izračunih študije IBE (2019) bo zadrževalni čas v načrtovani akumulaciji HE Mokrice najkrajši od vseh akumulacij na spodnjem delu Save in hitrosti toka največje, kar pomeni zmanjšano možnost pojava eutrofikacije na območju POO Spodnja Sava. Potencialni kumulativni vpliv na temperaturo reke Save zaradi toplotnih izpustov NEK in zaradi upočasnjenega toka Save v akumulacijah HE je bil obravnavan že v študiji Toplotne obremenitve Save (medsebojni vpliv energetskih objektov ob in na reki Savi z vidika toplotne obremenitve Save - revizija A. IBE 2012), kjer je bilo ugotovljeno, da je povišana temperatura Save najverjetneje posledica naravnega zvišanja temperature rečne vode in ne izgradnje HE. Ta analiza je

bila opravljena v letu 2012, ko ni bila zgrajena še niti HE Krško, zato je bila kasneje izvedena še analiza termike Save v razširjeni verigi HE, ki vključuje tudi nadpovprečno toplo poletje 2019 (Energetski objekti ob in na reki Savi. Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij – revizija A. IBE, april 2020) (IBE, 2020. Analiza rečnih temperatur na spodnji Savi v juliju in avgustu 2019 ter verifikacija dosedanjih študij, IBE, april 2020). Glede na meritve v navedeni najnovejši študiji je med NEK in iztokom iz HE Brežice v juliju 2019 prišlo do upada temperature Save v višini $-0,54^{\circ}\text{C}$. Akumulacija HE Brežice ima tako hladilni učinek na vodo, ki priteka na območje POO Spodnja Sava. Glede na najnovejšo študijo IBE so prirastki srednjih mesečnih temperatur Save na območju Čateža v zadnjih 18 letih manjši kot v predhodnem obdobju, zato se sklepa, da veriga HE ne zvišuje srednjih rečnih temperatur. V študiji se tudi pričakuje, da se bo v pretočni akumulaciji načrtovane HE Mokrice srednja mesečna temperatura v poletnih mesecih glede na obstoječe stanje dvignila le za približno $0,1$ do $0,2^{\circ}\text{C}$, torej minimalno. Po izračunih študije IBE (2019) bo zadrževalni čas v načrtovani akumulaciji HE Mokrice najkrajši od vseh akumulacij na spodnjem delu Save in hitrosti toka največje, kar pomeni zmanjšano možnost pojava evtrofikacije. Glede na to, da v akumulaciji HE Brežice niso zaznali bistvenega poslabšanja parametrov ekološkega stanja (HESS, 2019. Kvaliteta površinske vode v akumulacijskih bazenih hidroelektrarn na spodnji Savi, 30 Aug, 2019 <https://www.hess.si/objava/kvaliteta-povrsinske-vode-v-akumulacijskih-bazenih-hidroelektrarn-na-spodnji-savi.html> (citirano 13. 1. 2021)) ter da se, kot je razvidno iz državnega monitoringa ekološkega stanja Save v Jesenicah na Dolenjskem po izgradnji verige HE tudi dolvodno ekološko stanje Save ni poslabšalo, se sklepa, da tudi v primeru akumulacije HE Mokrice bistvenega poslabšanja ekološkega stanja ne bo. Bistvenega kumulativnega vpliva na POO Spodnja Sava se tako ne pričakuje.

Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na varovana območja v času obratovanja ministrstvo ocenjuje s (3) - nebistven vpliv, ob upoštevanju omilitvenih ukrepov navedenih v točki II./I izreka tega okoljevarstvenega soglasja, ki jih bo morala NEK izvajati tudi v času podaljšanega obratovanja, za preprečevanje čezmernih obremenitev zaradi odvajanja odpadnih vod v reko Savo.

V času opustitve posega (glej poglavje 2.18) jedrsko gorivo ne bo več v reaktorju, ampak bo varno shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo in/ali v suhem skladišču za izrabljeno gorivo. Hlajenje reaktorja tako ne bo več potrebno, toplotne emisije v Savo se bodo močno zmanjšale. Še vedno bo potrebno hlajenje bazena za izrabljeno gorivo preko sistema bistvene oskrbne vode. Vpliv iztoka iz tega sistema je lokalni in zaradi nizkega emisijskega deleža oddane toplote nebistven. Obratovanje hladilnih stolpov ne bo več potrebno. NEK bo še vedno zagotavljala nadzor nad jedrskimi materiali, vpliv ionizirajočega sevanja bo nebistven. Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na naravo v primeru opustitve posega ministrstvo ocenjuje s (4) – nebistven vpliv.

D) Vplivi na materialne dobrine

D1) Pričakovani vplivi v času obratovanja

Podaljšanje obratovalne dobe NEK ne bo pomembneje vplivalo na povečanje obstoječih obremenitev okolja. Stanje bo ostalo nespremenjeno. Letna doza na ograji NEK iz vseh prispevkov, torej tudi iz suhega skladišča izrabljenega goriva, v času obratovanja ne bo preseгла sevalne obremenitve, ki trenutno velja za ograjo NEK in znaša $200\ \mu\text{Sv}$ za zunanje sevanje.

S podaljšanjem obratovalne dobe NEK se ne pričakuje čezmernih obremenitev okolja ali vplivov, ki bi povzročili poslabšanje pogojev bivanja, rabe ali uporabe objektov in zemljišč izven območja obrata NEK. Nosilec nameravanega posega izvaja dejavnost v industrijski coni Vrbina, kjer so v okolici prisotni še drugi industrijski objekti in ki je v tem prostoru prisotna že desetletja, zato ni edini vir obremenjevanja okolja na tem območju, je pa eden pomembnejših. Obrat se ne uvršča med dejavnosti in naprave, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega in ni obrat večjega ali manjšega tveganja za okolje. NEK je jedrski objekt, zato njegova prisotnost v tem prostoru lahko predstavlja neposredno nevarnost za okoljsko ali drugo nesrečo, ki bi lahko vplivala na materialne dobrine - zemljišča in stavbe v okolici, vendar je, glede na uporabljeno tehnologijo in izvajanje zaščitnih ukrepov, možnost nesreče zmanjšana na minimalno možno raven. Objekti NEK so v skladu s Pravilnikom o fizičnem varovanju jedrskih objektov, jedrskih in radioaktivnih snovi ter prevozov jedrskih snovi uvrščeni v I., II. in III.

kategorijo objektov. Objekt bo zato varovan v skladu z zahtevami za fizično nadzorovano območje oziroma fizično nadzorovan objekt. O uskladiščnem gorivu se bo poročalo v skladu z Uredbo o varovanju jedrskih snovi (Uradni list RS, št. 34/08 in 76/17 – ZVISJV-1).

Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na materialne dobrine v času obratovanja ministrstvo ocenjuje s (3) - nebistven vpliv ob upoštevanju omilitvenih ukrepov določenih v točki II./1. izreka tega okoljevarstvenega soglasja in drugih ukrepov navedenih v poročilu o vplivih na okolje, ki jih NEK že izvaja za zmanjšanje vplivov na okolico in jih bo morala izvajati tudi v času podaljšanega obratovanja.

V času opustitve nameravanega posega NEK bo obremenitev okolja z emisijami onesnaževal in drugih obremenitev bistveno zmanjšana napram rednemu obratovanju. Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na materialne dobrine v primeru opustitve posega ministrstvo ocenjuje s (4) - nebistven vpliv.

E) Vplivi na tveganja za okoljske in druge nesreče

E1) Pričakovani vplivi v času obratovanja

Podaljšanje obratovalne dobe NEK pomeni podaljšanje obratovanja za 20 let (2023-2043) pod enakimi okoljskimi in sevalnimi pogoji, kot so navedeni v obstoječem obratovalnem dovoljenju.

Čeprav je bila NEK projektirana za minimalno 40 let, je elektrarna izvedla vse potrebne analize in posodobitve, iz katerih sledi, da lahko obratuje še nadaljnjih 20 let. Na podlagi vrste študij in analiz je URSJV z odločbo št. 3570-6/2009/32 z dne 20. 6. 2012 potrdila, da je stanje opreme zaradi staranja v NEK ustrezno ter, da so pri tem zagotovljene vse varnostne rezerve in funkcije delovanja.

Zmožnost podaljšanega obratovanja temelji predvsem na sledečih dejstvih:

- elektrarna ima vgrajene materiale in opremo, ki imajo dovolj varnostnih rezerv;
- zamenjana je bila vsa oprema, ki vpliva na zanesljivost obratovanja;
- elektrarna obratuje stabilno;
- izvedena je bila varnostna nadgradnja v skladu z zahtevo Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti in nauki iz vseh dosedanjih velikih jedrskih nesreč, kar se odraža v ENSREG slov. nacionalnem po-fukušimskem načrtu;
- NEK ima temeljit program staranja opreme AMP, s katerim spremlja staranje vseh pasivnih struktur in komponent (reaktorska posoda, betoni, podzemni cevovodi, jeklene konstrukcije, električni kabli itd.).

Zanesljivo in varno obratovanje v vseh pogojih je najpomembnejša prednostna naloga NEK. Od začetka obratovanja je NEK izvedla vrsto posodobitev, ki so povečale varnost in učinkovitost objekta.

V zadnjih 10 letih so v NEK izvedene naslednje misije:

- izredni varnostni pregled (EU stresni testi) v 2012,
- IAEA - Topical Peer Review Ageing Management v 2018, OSART - Operational Safety Review Team, ki ga izvaja IAEA, v 2017 ter
- strokovni pregled WANO v letih 2014 in 2018.

NEK obratuje skladno z vsemi zakoni v RS in pod obratovalnimi omejitvami, ki so določene v Zakonu o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, št. 76/17 in 26/19), vodnih dovoljenjih, okoljevarstvenem dovoljenju, NEK tehničnih specifikacijah, ipd. S podaljšanjem obratovalne dobe bo NEK zmožna obratovati še nadaljnjih 20 let, t.j. do leta 2043 znotraj popolnoma enakih omejitev in ne bo presegala nobene obstoječe zakonske zahteve oziroma omejitve.

Nenehne posodobitve in spremembe, ki se izvajajo, zagotavljajo nivo varnosti, ki je znatno višji, kot je bil ob sami izgradnji elektrarne. NEK v času podaljšanja obratovalne dobe, glede na izvedene posodobitve in nadgradnje, varnostne sisteme in glede zagotavljanje varnostnih funkcij, ne bo predstavljala tveganja za okoljsko ali drugo nesrečo.

NEK ima vgrajene sisteme in naprave za preprečevanje in omilitev nezgod, kot tudi opredeljena stanja elektrarne. Izdelana je tudi verjetnostna varnostna analiza.

Izdelana je tudi klasifikacija ogroženosti, ki temelji na vnaprej določenih stopnjah nevarnosti ter metodologiji in navodilih, kako določeni izredni dogodek, glede na njegove dejanske ali predvidene posledice v elektrarni in v okolju, klasificirati v ustrezno stopnjo nevarnosti.

NEK je jedrski objekt, zato njena prisotnost v tem prostoru lahko predstavlja neposredno nevarnost za

okoljsko ali drugo nesrečo, vendar je glede na uporabljeno tehnologijo in izvajanje zaščitnih ukrepov, možnost nesreče zmanjšana na minimalno možno raven.

Za obratovanje NEK je ključni dokument obratovalno dovoljenje, ki je neposredno povezano z varnostnim poročilom NEK (USAR – Updated Safety Analyses Report) in vsebuje pogoje in omejitve za varno obratovanje elektrarne.

NEK obratuje skladno z odločbo – soglasjem za začetek obratovanja NEK, Odločba Republiškega energetskega inšpektorata št. 31-04/83-5 z dne 6. 2. 1984, s spremembo dovoljenja za obratovanje NEK, Odločba URSJV št. 3570-8/2012/5 z dne 22. 4. 2013, in NPP Krško Updated Safety Analyses Report (USAR).

NEK v vseh obratovalnih stanjih zagotavlja nadzirano verižno reakcijo v reaktorju, stalen odvod toplotne energije iz reaktorja in pregrade, ki preprečujejo sproščanje radioaktivnih snovi. Zagotavljanje celovite varnosti NEK in obrambe v globino zahteva poleg številnih varnostnih mer in ukrepov za varno obratovanje tudi vzdrževanje pripravljenosti za primer nastanka razmer, ki odstopajo od normalnega obratovalnega stanja elektrarne.

Nuklearna elektrarna Krško načrtuje in vzdržuje pripravljenost za primer izrednega dogodka v okviru koncepta zaščite in reševanja v Republiki Sloveniji in načel zagotavljanja jedrske varnosti elektrarne. NEK je pristojna in odgovorna za obvladovanje izrednega dogodka v okviru elektrarne.

Osnovni namen načrtovanja in vzdrževanja pripravljenosti je zagotoviti zaščito, zdravje in varnost osebja v elektrarni in prebivalstva v okolju, tako da se prepreči nastanek izrednega dogodka oziroma odpravijo ali omilijo njegove posledice in zagotovijo pogoji za ponovno vzpostavitev normalnega stanja elektrarne.

Zagotavljanje pripravljenosti in obvladovanje izrednega dogodka v elektrarni je določeno v Načrtu zaščite in reševanja NEK (Načrt zaščite in reševanja ob izrednem dogodku (NZIR), rev.38.). NZIR NEK in načrti zaščite in reševanja ob jedrski nesreči občin Krško, Brežice, regije Posavje in Republike Slovenije predstavljajo organizacijsko in funkcionalno celovit sistem, ki zagotavlja usklajeno obvladovanje izrednega dogodka v elektrarni in okolju ter med elektrarno in okoljem.

Ukrepi, ki bi se v primeru izrednega dogodka izvajali v elektrarni, obsegajo operativno-tehnične ukrepe v tehnološkem procesu elektrarne, obveščanje javnosti, strokovnih in upravnih institucij o izrednem dogodku in predlaganje takojšnjih zaščitnih ukrepov za prebivalstvo, če bi bili potrebni, ter radiološke in druge zaščitne ukrepe na območju elektrarne. Organiziranost elektrarne in navedeni ukrepi so določeni v Načrtu zaščite in reševanja NEK ob izrednem dogodku (NZIR NEK), ki je usklajen z lokalnimi občinskimi in državnim načrtom zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči.

Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na tveganja za okoljske in druge nesreče v času obratovanja ministrstvo ocenjuje s (3) - nebistven vpliv, ob upoštevanju omilitvenih ukrepov določenih v točki II./1. izreka tega okoljevarstvenega soglasja in drugih ukrepov navedenih v poročilu o vplivih na okolje, ki jih NEK že izvaja za zmanjšanje vplivov na okolico in preprečevanja nesreč in jih bo morala izvajati tudi v času podaljšanega obratovanja.

Po prenehanju obratovanja NEK jedrsko gorivo ne bo več v reaktorju, ampak bo to varno shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo in/ali v suhem skladišču za izrabljeno gorivo. Območje bo še vedno omejeno in označeno ter obravnavano kot radiološko nadzorovano območje. Vse dejavnosti ob opustitvi posega se bodo izvajale skladno z zahtevami predpisov, sistema vodenja in pisnimi delovnimi postopki oziroma navodili za delo. Po prenehanju obratovanja bodo še vedno potekale meritve sevalnih parametrov in izvajani vsi zaščitni ukrepe za preprečitev uhajanja radioaktivnega sevanja v okolje.

Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na tveganja za okoljske in druge nesreče v primeru opustitve posega ministrstvo ocenjuje s (3) – nebistven vpliv, ob upoštevanju s predpisi določenih ukrepov, ki jih NEK že izvaja, kot tudi drugih omilitvenih ukrepov, ki ne izhajajo iz predpisov in jih NEK izvaja za zmanjšanje vplivov na okolico in preprečevanje nesreč, ter omilitvenih ukrepov za druge sestavine okolja (vode, odpadki, ionizirajoče sevanje).

F) Vplivi na prebivalstvo in zdravje ljudi

F1) Pričakovani vplivi v času obratovanja in pogoji

Pri obstoječi proizvodnji v NEK niso presežene mejne vrednosti emisije snovi in sevanj v okolje. Preseganje mejnih vrednosti se ne pričakuje tudi po načrtovanem podaljšanjem obratovalne dobe NEK. Mejna vrednost je predpisana raven, katere cilj je izogniti se škodljivim učinkom na zdravje ljudi ali okolje kot celoto, jih preprečiti ali zmanjšati. V NEK se izvajajo in se bodo tudi po spremembi izvajali vsi ukrepi za zmanjšanje obremenitev in preprečevanje onesnaženja okolja ter vpliva na zdravje ljudi, ki izhajajo iz predpisov, prav tako se redno izvaja spremljanje stanja (monitoring) v skladu z veljavnimi predpisi in dovoljenji.

Podaljšanje obratovalne dobe NEK ne bo povzročila spremembe naravnih in drugih pogojev življenja in bivanja v okolici lokacije nameravanega posega in širše.

V času podaljšane obratovalne dobe se bo v okviru celotne NEK izvajal redni monitoring, ki se izvaja že sedaj - meritve črpanja rečne vode za tehnološke potrebe, meritve in analize odpadne vode, ki se odvaja v kanalizacijo in meritve radiološkega sevanja.

Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na prebivalstvo in zdravje ljudi v času obratovanja ministrstvo ocenjuje s (3) - nebistven vpliv, ob upoštevanju omilitvenih ukrepov določenih v točki II./1. izreka tega okoljevarstvenega soglasja in drugih ukrepov navedenih v poročilu o vplivih na okolje, ki jih NEK že izvaja za zmanjšanje vplivov na okolico in jih bo morala izvajati tudi v času podaljšane obratovanja.

Ob prenehanju obratovanja bodo emisije snovi in sevanj bistveno manjše, kot so opisane za čas obratovanja. Jedrsko gorivo ne bo več v reaktorju, ampak bo to varno shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo in/ali v suhem skladišče za izrabljeno gorivo. Po prenehanju obratovanja bodo še vedno potekale meritve sevalnih parametrov in izvajani vsi zaščitni ukrepe za preprečitev uhajanja radioaktivnega sevanja v okolje.

Vpliv nameravanega posega in celotni vpliv na prebivalstvo in zdravje ljudi v primeru opustitve posega ministrstvo ocenjuje s (3) – nebistven vpliv, ob upoštevanju s predpisi določenih ukrepov, ki jih NEK že izvaja, kot tudi drugih omilitvenih ukrepov, ki ne izhajajo iz predpisov in jih NEK izvaja za zmanjšanje vplivov na okolico in preprečevanje nesreč, ter omilitvenih ukrepov za druge sestavine okolja (vode, odpadki, ionizirajoče sevanje).

G) Potresna varnost

Ministrstvo ugotavlja, da v skladu z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, št. 76/17, 26/19 in 172/21) in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov (Uradni list RS, št. 81/16 in 76/17 – ZVISJV-1) trenutno poteka v NEK tretji občasni varnostni pregled (v nadaljevanju PSR3) z namenom neodvisnega celovitega pregleda varnosti elektrarne. V skladu z že odobrenim programom PSR3 (The Third NEK Periodic Safety Review Program, NEK ESD-TR-03/20, Rev. 1, December 2021) naj bi se ta končal do konca leta 2023. Odobreno končno poročilo PSR3, ki bo vsebovalo tudi akcijski načrt izvedbe sprememb in izboljšav, je pogoj za podaljšanje obratovalnega dovoljenja elektrarne za največ 10 let. V skladu s Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov je rok za izvedbo načrta sprememb in izboljšav največ 5 let po odobritvi poročila o PSR3.

Pridobitev posodobljene študije verjetnostne analize potresne nevarnosti (v nadaljevanju PSHA) je tudi zahteva v sklopu PSR3, ki bo prešla v akcijski načrt PSR3, izdelan in odobren do konca leta 2023 (PSR3-NEK-2.3, Hazard Analyses, zahteva PSR3 2.3-04, Update Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA)). Izpolnitev zahteve PSR3 2.3-04 bo v skladu z akcijskim načrtom PSR3 spremljal in dokončno potrdil URSJV.

Projekt posodobitve verjetnostne analize potresne nevarnosti poteka na ožji lokaciji NEK in se je začel pred dobrim desetletjem s terenskimi raziskavami. Študija vključuje 12 linijskih potresnih izvorov v radiju 200 km od NEK. Poleg linijskih potresnih izvorov se upoštevajo tudi ploskovni potresni izvori oz.

kombinacije različnih vrst potresnih izvorov, kar povečuje kompleksnost študije in predstavlja enega izmed vzrokov za dolgotrajnost projekta. Na osnovi raziskav je bil razvit nov neergodični model gibanja tal za lokacijo. Značilnost takšnih modelov je, da upoštevajo lokalne karakteristike potresov na podlagi meritve gibanja tal, ki jih pri nas zagotavlja ARSO že več kot 20 let. Neodvisni pregled nove PSHA je v teku in bo končan v letu 2023, služil pa bo kot dokončna potrditev nove revizije PSHA. Na podlagi preliminarnih rezultatov nove PSHA ter poročila Fakultete za gradbeništvo in geodezijo (FGG) Univerze v Ljubljani o preliminarnem pregledu teh rezultatov (Overview of the non-ergodic ground motion model for Krško and preliminary PSHA results for the mean return period of 10,000 years, Rev.0.) ni pričakovati, da bodo končni rezultati nove PSHA bistveno drugačni od rezultatov trenutne veljavne PSHA iz leta 2004. NEK bo po zaključeni novi PSHA analizi, ki bo tudi predmet neodvisnega pregleda in odobritve s strani Uprave RS za jedrsko varnost (URSJV), le-to uporabil kot vhodni podatek za posodobitev seizmičnega modela v verjetnostni varnostni analizi NEK.

Na podlagi preliminarnih rezultatov ni pričakovati njihovih bistvenih sprememb glede na trenutno veljavno študijo potresne nevarnosti iz leta 2004.

Glede potresne odpornosti NEK se je potrebno zavedati, da je potresni vpliv, ki je bil upoštevan pri projektiranju NEK, primerljiv s potresnim vplivom, ki je določen z upoštevanjem projektnega spektra, normiranim na maksimalni pospeška tal na površju 0,6 g, kar približno ustreza vrednosti PGA s povratno dobo 10.000 let (PSHA, 2004). Na osnovi poročila o stresnem testu je bilo ocenjeno, da poškodbe sredice niso verjetne pri potresih z maksimalnim pospeškom tal na površju do 0,8 g.

Pri zgornji oceni pa še ni upoštevan ugoden vpliv nove varnostne opreme, ki je bila v sklopu Programa nadgradnje varnosti NEK vgrajena v zadnjih 10 letih. Novi dizelski elektro-generator DG3 je bil kvalificiran za 50% povečane obremenitve glede na originalna potresna merila. Projektna potresna obtežba v smislu PGA na površju za nove varnostne sisteme na glavnem otoku NEK (vključno z zgoraj omenjenimi sistemi) je znašala 0.6 g. Pri projektiranju novih sistemov se je omejil ugoden učinek sipanja energije zaradi interakcije gibanja med tlemi in konstrukcijo. Novi objekti in sistemi, dislocirani od temelja glavnega otoka (druga posebej utrjena bunkerska zgradba, zgradba suhega skladišča izrabljenega goriva, operacijski podporni center), so projektirani za še 30 odstotkov višji maksimalni pospešek tal na površju (0.78 g).

Problematika uporabe nove študije potresne nevarnosti (PSHA) bo naslovljena v PSR3 akcijskem načrtu v skladu s slovensko jedrsko zakonodajo. V sklopu tega bo posodobljena verjetnostna varnostna analiza z upoštevanje rezultatov nove PSHA. O tem bo Republika Avstrija seznanjena s strani Republike Slovenije na enem od bodočih bilateralnih sestankov, ki so bili tudi del stalne prakse v zadnjem desetletju.

Ministrstvo tudi ugotavlja, da je predlog za upoštevanje nove potresne študije v PSHA 3 smiseln, ker pa podatek ni na voljo v času izvajanja presoje vplivov na okolje, in ker je treba presojo vplivov na okolje zaključiti v zakonskem roku, hkrati pa je na voljo dovolj podatkov za odločanje, ga ni možno vključiti v presojo vplivov na okolje v 2022. Ker pa gre za gradivo, ki bo narejeno v prihodnosti in je pomembno za republiko, se predlog upošteva na smiseln način v okviru preverjanja varnosti, ki jo v okviru rednih varnostnih pregledov izvaja Uprava za jedrsko varnost vsakih 10 let, kar je možno dodati kot pogoj v tem soglasju. Ker gre za dodatno vprašanje varnosti, je ministrstvo upoštevalo predlog sorazmerno ter točko II./1. 18. izreka tega okoljevarstvenega soglasja, ki določa, da mora NEK pripraviti akcijski načrt tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3*), ki vključuje tudi posodobitev analize potresne varnosti lokacije NEK (PSHA) in ga najkasneje do konca leta 2023 predložiti Upravi RS za jedrsko varnost v potrditev ter na tej osnovi izvesti morebitne dodatne ukrepe za povečanje jedrske varnosti NEK. Ukrepi so določeni v skladu z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-1) in Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih in jedrskih objektov (Uradni list RS, str. 81/16 in 76/17-ZVISJV-1),

V skladu s 1.členom(vii) Zakona o ratifikaciji Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Uradni list RS, Mednarodne pogodbe, 46/1998) je vpliv vsaka posledica v okolju, vključno s človekovim zdravjem in varnostjo, zato se je poleg vpliva na rastlinstvo, živalstvo, zemljo, zrak, vodo, podnebje, krajino in zgodovinske spomenike treba opredeliti tudi do varnosti, četudi je varnost jedrske elektrarne

urejena posebej na mednarodnem, evropskem in nacionalnem nivoju, vendar sta tematiki povezani in se stikata v presoji vplivov na okolje ter periodičnem desetletnem varnostnem pregledu. Medtem ko je potrebno narediti presojo vplivov na okolje za celotno predlagano podaljšanje življenjske dobe, torej 20 let in ne za krajše obdobje, je periodični varnostni pregled 10 letni in poteka znotraj obratovanja. Tako so vsi ukrepi iz 112.člena Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti določeni v okviru podaljšanja obratovalnega dovoljenja in se morajo zagotavljati redno.

Ministrstvo je prav tako v izrek tega okoljevarstvenega soglasja (točka II./1.19) določilo, da je treba o tem sosednje države seznaniti preko bilateralnih komisij.

Spremljanje stanja dejavnikov in ukrepov za zmanjšanje vplivov

Vode

Potrebno je zagotoviti vzorčenje in analizo odpadne vode v primeru puščanja plašča HI-STORM (ki pozimi vsebuje tudi glikol), zbrane v zbirnem jašku CTF (prekladalni prostor - Poglobljen prostor v zgradbi za suho skladiščenje izrabljenega goriva, ki je del sprejemnega prostora, kjer se izvaja premeščanje polnega večnamenskega vsebnika iz enega plašča v drugega). Ob vsakokratnem dogodku puščanja HI-STORM, je treba v zbirnem jašku zadržane vode ob upoštevanju določil Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Uradni list RS, št. 94/14 in 98/15) in Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo zagotoviti vzorčenje in analizo.

Raba voda za tehnološke namene

Način: meritve odvzete količine vode*

Metode: v skladu z zakonodajo in vodnimi dovoljenji

Lokacija: odzemna mesta, določena v vodnih dovoljenjih

Časovnica: zvezno

* Delno vodno dovoljenje št. 35536-31/2006-16 z dne 15. 10. 2009 in odločba o spremembi vodnega dovoljenja št. 35536-54/2011-4 z dne 8. 11. 2011, odločba št. 35536-26/2011-9 z dne 23. 5. 2013, odločba št. 35530-7/2018-2 z dne 22. 6. 2018, vodno dovoljenje št. 35530-100/2020-4 z dne 14. 11. 2020 ter vodno dovoljenje št. 35530-48/2020-3 z dne 9. 9. 2021.

Odpadne vode

Način: meritve parametrov onesnaženosti in količine odpadnih voda, izvede pooblaščen izvajalec obratovalnega monitoringa odpadnih vod

Metode: v skladu s pravilnikom*, uredbo** in okoljevarstvenim dovoljenjem***

Lokacije: merilna mesta v skladu z okoljevarstvenim dovoljenjem***

Časovnica: obratovalni monitoring v skladu z uredbo* in z okoljevarstvenim dovoljenjem***

* Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Uradni list RS št. 94/14 in 98/15 in 44/22-ZVO-2)

** Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo

*** Okoljevarstveno dovoljenje glede emisij v vode izdano s strani ARSO, št. 35441-103/2006-24 z dne 30. 6. 2010, ki je bilo spremenjeno z odločbo št. 35441-103/2006-33 z dne 4. 6. 2012 in z odločbo št. 35444-11/2013-3 z dne 10. 10. 2013.

Za ugotavljanje, ali koncentracije usedljivih snovi in neraztopljenih snovi izhajajo iz elektrarne ali pa so posledica povišanih koncentracija v Savi, je treba izvesti meritve parametrov na vstopu v sistem, če je jasno, da so razmere v reki Savi v času vzorčenja take, da so koncentracije usedljivih snovi in neraztopljenih snovi povišane. Merjenja na vtoku je treba izvesti v istem času kot se izvajajo merjenja na izpustih V1-1, V7-7 in V-7-10, na poziciji vtoka $y = 540294$, $x=88198$.

Zrak

Zaradi možne situacije, da bo rezervna kotlovnica delala več kot 300 ur na leto, kar spada pod režim

spremljanja emisij iz Uredbe o emisiji snovi v zrak iz srednjih kurilnih naprav, plinskih turbin (Uradni list RS, št. 17/18, 59/18, 59/18, 44/22-ZVO-2 in 99/22) je treba izvesti enkratno meritev emisij, ki jo izvede pooblaščen laboratorij (prah, dimno število, CO, NOx, SO₂).

Hrup

Način: meritve, izvede pooblaščen izvajalec

Metode: v skladu s pravilnikom*

Lokacije: določi pooblaščen izvajalec, v skladu s pravilnikom*

Časovnica: enkrat v obdobju treh let, v skladu s pravilnikom*

* Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št. 105/08 in 44/22-ZVO-2)

Elektromagnetno sevanje

Način: meritve, izvede pooblaščen izvajalec

Metode: v skladu s pravilnikom*

Lokacije: določi pooblaščen izvajalec, v skladu s pravilnikom*

Časovnica: enkrat v obdobju treh let, v skladu s pravilnikom*

* Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št. 70/96, 41/04 – ZVO-1 in 17/11 – ZTZPUS-1).

Ionizirajoče sevanje

Trenutno NEK izvaja zelo obširen monitoring radioaktivnih emisij in imisij, ki je opredeljen v dokumentu Radiological Effluent Technical Specification (RETS) (Radiological Effluents Technical Specifications (RETS), rev. 10).

V dokumentu so opisani sistemi za nadzor tekočinskih in zračnih emisij, lokacije in pogostost nadzora. NEK izvaja nadzor radioaktivnih emisij na vseh sistemih, kjer je možno, da se med obratovanjem pojavi radioaktivnost. Vzorčevalna mesta, pogostost nadzora in vrsta analiz za tekočinske emisije so opisani v tabeli 3.11-1, plinskih pa v tabeli 3.11.-2.

Tabela 6: Program meritev tekočinskih emisij:

Vrsta izpusta	Pogostost vzorčenja	Najmanjša pogostost analiz	Vrsta analiz	LLD ⁽¹⁾ (B _q /m ³)
1. Občasni enkratni izpusti ⁽²⁾	P Vsak posamezni tank	P	Glavni gama sevalci ⁽³⁾ , I-131, H-3	1,9x10 ⁴ 3,7x10 ⁴ 3,7x10 ⁵
Nadzorni tank št. 1 – Waste Monitor Tank (WMT) št. 1	P Vsak posamezni tank	M Posamezni izpust	Raztopljeni in zajeti plini (gama sevalci)	3,7x10 ⁵
Nadzorni tank št. 2 – Waste Monitor Tank (WMT) št. 2	P Vsak posamezni tank	M kompozit ⁽⁴⁾	H-3 Skupna alfa aktivnost	3,7x10 ⁵ 3,7x10 ³
	P Vsak posamezni tank	Q kompozit ⁽⁴⁾	Sr-89, Sr-90 Fe-55 C-14	1,9x10 ³ 3,7x10 ⁴ 1,9x10 ³

Turbinska zgradba, kondenzatni Transfer Tank (CTT)				
Odcejalni tank v zgradbi za hlajenje komponent				
1.Kontinuirani izpusti ⁽⁵⁾	Kontinuirano ⁽⁵⁾ Za ESW P, S – SGBD Zajem vzorca	W kompozit ⁽⁵⁾ ESW W kompozit ⁽⁴⁾ SGBD	Glavni gama sevalci ⁽³⁾ , H-3	1,9x10 ⁴ 3,7x10 ⁵
Kaluzenje uparjalnika (Blowdown System Discharges, SGBD)	P-SGBD Zajem vzorca	P kompozit ⁽⁴⁾ SGBD	Raztopljeni in zajeti plin	3,7x10 ⁵
	P-SGBD Zajem vzorca	M kompozit ⁽⁴⁾ SGBD	H-3 Skupna alfa aktivnost	3,7x10 ⁵ 3,7x10 ³
Izpus bistvene oskrbne vode (ESW)	P-SGBD Zajem vzorca	M kompozit ⁽⁴⁾ SGBD	Sr-89, Sr-90 Fe-55	1,9x10 ³ 3,7x10 ⁴

Opomba: pogostosti vzorčenja: S-vsaj enkrat na 12 ur, P-pred vsakim izpustom, M-mesečno, Q-četrletno, Opomba: za 1.c, 1.d in 2b samo glavni gama sevalci in H-3 (za H-3 v ESW kompozitnih vzorcih je minimalna pogostost analiz mesečna)

(1) LLD – spodnja meja detekcije

(2) Enkratni izpus je izpus tekočih odpadkov v omejeni količini. Pred vzorčenjem za analizo mora biti izpus izoliran, vsebina pa premešana, da se zagotovi reprezentativen vzorec

(3) Glavni gama sevalci na katere se nanaša LLD so: Mn-54, Fe-59, Co-58, Co-60, Zn-65, Mo-99, Cs-134, Cs-137, Ce-141. Ce-144 je potrebno prav tako meriti, a je LLD 1,85x10⁵ Bq/m³. Seznam ne pomeni, da so to edini radionuklidi, ki se lahko pojavijo in jih je prav tako potrebno določiti in poročati. Takšni radionuklidi so npr. Cr-51, Zr-95, Ag-110m, Sb-124, I-131, I-133, I-135, Ba-140

(4) Kompozitni vzorec je vzorec katerega količina je sorazmerna količini izpuščene tekočine in katerega način vzorčenja je tak, da je vzorec reprezentativen

(5) Kontinuiran izpus je izpus tekočih odpadkov, ki nima določene prostornine, doteka kontinuirano npr. iz sistema med izpustom

(6) Da so količine in koncentracije v vzorcu reprezentativne količinam in koncentracijam v izpustu, morajo biti vzorci zbirano kontinuirano v sorazmerju s pretokom pare. Pred analizo je potrebno vse odvzete vzorce premešati, da je kompozitni vzorec reprezentativen izpustu.

Tabela 7: Program meritev plinskih emisij

Vrsta izpusta	Pogostost vzorčenja	Najmanjša pogostost analiz	Vrsta analiz	LLD ⁽¹⁾ (Bq/m ³)
1.Tank za razpad plinov	P Posamezni tank Enkratni vzorec	P Posamezni tank	Glavni gama sevalci ⁽²⁾	3,7x10 ⁶
2.Zadrževalni hram	P; W Enkratni vzorec vsak izpus in razbremenitev ⁽³⁾	P; W Enkratni vzorec vsak izpus in razbremenitev ⁽³⁾	Žlahtni plini Glavni gama sevalci ⁽²⁾	3,7x10 ⁶
3.a Izpus iz ventilacijskega kanala ⁽⁶⁾ (vključno FHB in AB)	W ⁽³⁾⁽⁴⁾	W ⁽³⁾	Glavni gama sevalci ⁽²⁾	3,7x10 ⁶
	Kontinuirano ⁽³⁾ ali minimalno W	W ⁽³⁾ Spektrometrija žlahtnih plinov	Glavni gama sevalci ⁽²⁾	3,7x10 ⁴
	Kontinuirano	M	H-3 (oksid)	3,7x10 ³

	Kontinuirano	M	C-14	3,7x10 ¹
3.b Izpust iz ventilacijskega kanala zgradbe za ravnanje z gorivom (FHB)	M ⁽⁶⁾	M	Glavni gama sevalci ⁽²⁾	3,7x10 ⁶
3.c Izpust skozi ejektor kondenzata ⁽⁶⁾	W Enkratni vzorec	W	Glavni gama sevalci ⁽²⁾	3,7x10 ⁶
4.a Ventilacijski kanal (plant vent) ⁽⁶⁾ 4.b Zgradba za ravnanje z gorivom (FHB) 4.c Pomožna zgradba (AB) 4.d. Skladišče RAO 4.e Zgradba za dekontaminacijo ⁽⁶⁾	Kontinuirano	W ⁽⁷⁾ Vzorčenje ogleh filterov	I-131	0,037
	Kontinuirano	W ⁽⁷⁾ Vzorčenje partikulatov	Glavni gama sevalci ⁽²⁾	0,37
5.a Ventilacijski kanal (plant vent) ⁽⁶⁾ 5.b Zgradba za dekontaminacijo ⁽⁶⁾	Kontinuirano	M Kompozit, Vzorčenje partikulatov	Skupna alfa aktivnost	0,37
	Kontinuirano	Q Kompozit, Vzorčenje partikulatov	Sr-89, Sr-90	0,37
Zadrževalni hram	Kontinuirano	P,W Ogleni filter	I-131	0,037
	Kontinuirano	P vsak izpust W, vzorčenje partikulatov	Glavni gama sevalci ⁽²⁾	0,37

Opomba: pogostosti vzorčenja: S-vsaj enkrat na 12 ur, P-pred vsakim izpustom, W-tedensko, M-mesečno, Q-četrtletno

(1) LLD – spodnja meja detekcije

(2) Glavni gama sevalci na katere se nanaša LLD so: Kr-87, Kr-88, Xe-133, Xe-133m, Xe-135 in Xe-138 pri izpustu žlahtnih plinov in Mn-54, Fe-59, Co-58, Co-60, Zn-65, Mo-99, I-131, Cs-134, Cs-137, Ce-141 in Ce-144 pri izpustu jodov in partikulatov. Seznam ne pomeni, da so to edini radionuklidi, ki se lahko pojavijo in jih je prav tako potrebno določiti in poročati.

(3) Vzorčenje in analize je potrebno izvesti tudi po prisilni zaustavitvi, zagonu ali spremembi toplotne moči, če je sprememba večja od 15% nazivne toplotne moči v eni uri

(4) Enkratne vzorce H-3 iz ventilacijskega sistema je potrebno vzorčiti vsaj enkrat v 24 urah, kadar je kanal za menjavo goriva napolnjen z vodo ali med prezračevanjem zadrževalnega hrama (purge)

(5) Enkratne vzorce je potrebno vzorčiti najmanj enkrat v 7 dneh iz ventilacijskega izpuha bazena za izrabljeno gorivo, kadar je izrabljeno gorivo v bazenu

(6) Razmerje med tokom zraka, ki se vzorčuje, in tokom zraka, ki je vzorčen, je treba poznati za vsa obdobja, ko se računajo doze ali hitrosti doze

Vzorce je treba menjati najmanj enkrat v 7-ih dneh in analizirati v največ 48-ih urah po menjavi ali odstranitvi iz vzorčevalnika. Vzorčenje je potrebno izvesti tudi najmanj enkrat v 24-ih urah v najmanj 7-ih dneh po vsaki zaustavitvi, zagonu ali spremembi toplotne moči, če je sprememba večja od 15 % nazivne toplotne moči v eni uri. Analizo vzorcev je treba narediti v največ 48-ih urah po vzorčenju. Če se vzorce zbira 24 ur in nato analizira, je lahko LLD večja za faktor 10. Ta zahteva se ne uporablja če:

(1) analize pokažejo, da se ekvivalentna koncentracija doza I-131 v reaktorskem hladilu ni povečala za

več kot faktor 3 in

(2) monitorji za žlahtne pline kažejo, da se aktivnost v efluentih ni povečala za več kot faktor 3.

Obenem se v okolici NEK izvaja obsežen monitoring radioaktivnosti imisij. Spremlja se vse prenosne poti, po katerih lahko človek prejme dozo:

- reka Sava (voda, sedimenti in vodna biota);
- vodovodi in vrtine;
- črpališča in zajetja;
- padavine in usedi;
- zrak;
- zunanje sevanje;
- zemlja;
- hrana – mleko, sadje, povrtnine in poljščine.

Natančen program z lokacijami vzorčenja, pogostostjo vzorčenja in zahtevnimi vrstami analiz je opisan v tabeli 3.12.-1 v RETS. V naslednji Tabeli 8 je naveden program meritev iz obstoječe tabele v RETS in dodatne meritve, ki bodo vključene v novo revizijo RETS (zahtevek za spremembo 21-2, rev. 02, RETS Change package: Posodobitev RETS z veljavno zakonodajo in uskladitev z dejanskim stanjem vzorčenja z dne 31. 08. 2021).

Tabela 8: Program monitoringa radioaktivnosti v okolici NEK – imisije

1. Voda, reka Sava

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Izotopska analiza s spektrometrijo gama	1.Krško – 4 km protitočno od NEK	- voda + suspendirana snov - filtrski ostanek	sestavljen vzorec, zvezno zbiran 31 dni	1 x na 92 dni	4
				1 x na 92 dni	4
	2.nad jezom HE Brežice, 7,2 km sotočno od NEK*			1 x na 31 dni	12
				1 x na 31 dni	12
	3.Brežice – 7,8 km sotočno od NEK			1 x na 31 dni	12
				1 x na 31 dni	12
4.Jesenice na Dol., 17,5 km sotočno od NEK	1 x na 31 dni	12			
	1 x na 31 dni	12			
Tritij (H-3), specifična analiza s scint. spektr.	1.Krško	vodni destilat	sestavljen vzorec, zvezno zbiran 31 dni	1 x na 31 dni	12
	2.nad jezom HE Brežice*			1 x na 31 dni	12
	3.Brežice			1 x na 31 dni	12
	4.Jesenice na Dol.			1 x na 31 dni	12
Stroncij Sr-90/Sr-89, specifična analiza (radiokemična izolacija Sr-90/Sr-89, detekcija s proporc. števcem)	1.Krško	- voda + suspendirana snov - filtrski ostanek	sestavljen vzorec, zvezno zbiran 31 dni	1 x na 92 dni	4
				1 x na 92 dni	4
	2. nad jezom HE Brežice*			1 x na 31 dni	12
				1 x na 92 dni	4
	3. Brežice			1 x na 31 dni	12
				1 x na 92 dni	4
4. Jesenice na Dolenjskem	1 x na 31 dni	12			
	1 x na 92 dni	4			

* Meritve iz programa Obratovalnega monitoringa radioaktivnosti v okolici NEK zaradi HE Brežice so se začele izvajati julija 2017.

2. Reka Sava – voda, sedimenti, vodna biota

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Izotopska analiza s spektrometrijo gama	1. Obala 0,5 km protitočno od NEK, levi breg	enkratni vzorci: - voda + suspendirana snov - sedimenti, - ribe	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	12
	2. Obala pri Brežicah, 4-7,8 km, sotočno od NEK, levi breg	enkratni vzorci: - voda + suspendirana snov - sedimenti, - ribe	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	12
	3. nad jezom HE Brežice, 7,2 km sotočno od NEK	enkratni vzorci: - voda + suspendirana snov - sedimenti, - ribe	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	12
	4. Obala pri Jesenicah, 17,5 km sotočno od NEK, desni breg	enkratni vzorci: - voda + suspendirana snov - sedimenti, - ribe	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	12
	5.2 vzorca na obeh bregovih akumulacije med rečnima profiloma 120 in 121	enkratni vzorec: voda	1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	24
		enkratni vzorec: sedimenti	1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	24
	6. Nadomestni habitat NH1	enkratni vzorec: voda	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	7. Akumulacija HE Brežice	ribe	1 x na 182 dni	1 x na 182 dni	2
	8. Podsused	enkratni vzorec: sedimenti ribe (2 vzorca)	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
			1 x na 182 dni	1 x na 182 dni	2
Stroncij Sr-90/Sr-89, specifična analiza	1. Obala 0,5 km protitočno od NEK, levi breg	enkratni vzorci: - voda + suspendirana snov - sedimenti,	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	12
	2. Obala pri Brežicah, 4-7,8 km, sotočno od NEK, levi breg				12
	3. nad jezom HE Brežice, 7,2 km				12

	sotočno od NEK	- ribe			
	4. Obala pri Jesenicah, 17,5 km sotočno od NEK, desni breg				12
	5. 2 vzorca na obeh bregovih akumulacije med rečnima profiloma 120 in 121	enkratni vzorec: voda	1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	24
		enkratni vzorec: sedimenti	1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	24
	6. Nadomestni habitat NH1	enkratni vzorec: voda	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	7. Akumulacija HE Brežice	ribe	1 x na 182 dni	1 x na 182 dni	2
	8. Podsused	enkratni vzorec: sedimenti	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
Tritij (H-3), specifična analiza s scint. spektr.	1. Obala 0,5 km protitočno od NEK, levi breg	vodni destilat	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	2. Obala pri Brežicah, 4-7,8 km, sotočno od NEK, levi breg		1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	3. nad jezom HE Brežice, 7,2 km sotočno od NEK		1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	4. Obala pri Jesenicah, 17,5 km sotočno od NEK, desni breg		1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	5. 2 vzorca na obeh bregovih akumulacije med rečnima profiloma 120 in 121		1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	24
	6. Nadomestni habitat NH1		1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	7. Podsused ⁴⁷		1 x na 182 dni	1 x na 182 dni	2
C-14	5. 2 vzorca na obeh bregovih akumulacije med rečnima profiloma 120 in 121	enkratni vzorec: - voda + suspendirana snov	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	8
	7. Akumulacija HE Brežice	enkratni vzorec: ribe	1 x na 182 dni	1 x na 182 dni	2

Opomba: Spektrometrija gama in analiza stroncija v vodi in v čvrstih vzorcih. Podsused je lokacija na Hrvaškem, kjer se analizira tudi H-3 v vodi.

* Meritve iz programa Obratovalnega monitoringa radioaktivnosti v okolici NEK zaradi HE Brežice so se začele izvajati julija 2017.

3. Vodovodi, vrtine

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Izotopska analiza s spektrometrijo gama	1.Krško (vodovod)	posamezen vzorec	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	2.Brežice(vodovod)				4
	3.Znotraj ograje NEK, vrtina 0071				4
	4.Vrtina Medsave (RH) ⁴⁷	enkratni vzorec vode	1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	12
	4.Vrtina Šibice (RH) ⁴⁷		1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	12
Stroncij Sr-90/Sr-89, specifična analiza	1.Krško (vodovod)	posamezen vzorec	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	2.Brežice(vodovod)				4
	3.Znotraj ograje NEK, vrtina 0071				4
	4.Vrtina Medsave (RH) ⁴⁷	enkratni vzorec vode	1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	12
	5.Vrtina Šibice (RH) ⁴⁷		1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	12
Tritij (H-3), specifična analiza s scintilacijskim spektrometrom	1.Krško (vodovod)	posamezen vzorec	1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	2.Brežice(vodovod)		1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	3.Znotraj ograje NEK, vrtina 0071		1 x na 92 dni	1 x na 92 dni	4
	4.Podtalnica v bližini NEK na levem bregu Save (VOP-4)	enkratni vzorci vode	1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	12
	5.Vrtina VOP-1/06 (ARAO)		1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	12
	6.vrtina V-7/77 (NEK)		1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	12
	7.vrtina V-12/77 (NEK)		1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	12
	8.Vrtina Medsave (RH) ⁴⁷		1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	12
	9.Vrtina Šibice (RH) ⁴⁷		1 x na 31 dni	1 x na 31 dni	12

4. Črpališča, zajetja

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Izotopska analiza s spektrometrijo gama	1. Črpališče vod. Krško - Rore	sestavljene vzorci	1-krat na dan	1-krat na 31 dni	6 x 12
Tritij (H-3), specifična analiza s	2. Črpališče vod. Krško - Brege		1-krat na dan	1-krat na 31 dni	6 x 12

scintilacijskim spektrometrom	3. Zajetje Dolenja vas				
Stroncij Sr-90/Sr-89, specifična analiza	4. Črpališče vod. Brežice VT1 (novo)		1-krat na dan	1-krat na 31 dni	6 x 12
	5. Črpališče vod. Brežice 481		1-krat na dan	1-krat na 31 dni	6 x 12
	6. Črpališče Petruševac (RH)				

Pripomba: V Brežicah se vzorčujejo zgolj aktivna črpališča, ki napajajo vodovodno omrežje.

5. Padavine in usedi

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Izotopska analiza s spektrometrijo gama	1. Stara vas (Krško) 2. Brege 3. Dobova	sestavljen vzorec, kontinuirano zbiranje 31 dni	1-krat na 31 dni	1-krat na 31 dni	3 x 12
Tritij (H-3), specifična analiza s scintilacijskim spektrometrom					3 x 12
Stroncij Sr-90/Sr-89, specifična analiza					3 x 12

ZR = zračna razdalja

6. Usedi – vazelinske plošče

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Izotopska analiza s spektrometrijo gama	7 vzorčevalnih mest pri črpalkah za jod in sadovnjak ob NEK, 3 skupine lokacij	sestavljene mesečni vzorec iz 3 skupin lokacij oziroma celomesečni vzorec iz posamezne lokacije pri povišanih vrednostih	kontinuirano zbiranje vzorca 31 dni	1-krat na 31 dni	3 x 12

7. Zrak

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Meritev I-131 (spektrometrija gama)	1. Sp. Stari Grad ZR = 1,8 km, 4C1 2. Stara vas (Krško) ZR = 1,8 km, 16C 3. Leskovec ZR = 3 km, 13D 4. Brege ZR = 2,3 km, 10C 5. Vihre ZR = 2 km, 8D 6. Gornji Lenart ZR = 5,9 km, 6E 7. Spodnja Libna ZR = 1,3 km, 2B	kontinuirano črpanje skozi filter iz steklenih vlaken in skozi oglen filter (15 dni)	1-krat na 15 dni	1-krat na 15 dni	7 x 24
Stroncij Sr-90/Sr-89, specifična analiza	1. Libna ali Stara vas ZR = 1,4 km oz. 1,8 km	ostanek na filtru kontinuirno črpanje skozi aerosolni filter	1-krat na 92 dni	1-krat na 92 dni	4
Izotopska analiza partikulatov in aerosolov s spektrometrijo gama	1. Sp. Stari Grad ZR = 1,8 km, 4C1 2. Stara vas (Krško) ZR = 1,8 km, 16C 3. Leskovec ZR = 3 km, 13D 4. Brege ZR = 2,3 km, 10C 5. Vihre ZR = 2 km, 8D 6. Gornji Lenart ZR = 5,9 km, 6E 7. Spodnja Libna ZR = 1,3 km, 2B 8. Dobova ZR = 12,0 km, 6F	kontinuirano črpanje skozi aerosolni filter (menjava filtra glede na zamašitev oziroma na 31 dni)	1-krat na 31 dni	1-krat na 31 dni	8 x 12
C-14 v CO ₂ v zraku	2 lokaciji znotraj ograde NEK	CO ₂ absorbiran na NaOH kot Na ₂ CO ₃	1-krat na 2 meseca	1-krat na 2 meseca	2 x 6

8. Doza in hitrost doze zunanjega sevanja

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
-----------------------	-------------------	--------------	-----------------------	-------------------	-------------------

Doza z okoljskimi pasivnimi dozimetri v pasu okoli elektrarne	67 merilnih točk v Sloveniji, od tega 57 merilnih točk, razporejenih v krogih v pasu od 1,5–10 km okoli elektrarne, 9 merilnih točk na ograji NEK – skupaj 66 merilnih točk v okolici NEK in 1 merilna točka v Ljubljani; 10 na Hrvaškem	TL-dozimeter, najmanj 2 na merilno mesto	1-krat na 182 dni	1-krat na 182 dni	134 v Sloveniji
					20 na Hrvaškem
Meritev hitrosti doze sevanja gama	najmanj 10 merilnih mest, ki obkrožajo lokacijo NEK	omrežje z avtomatskim delovanjem		stalna meritev	stalni nadzor

Opomba: NEK izvaja meritve doze z OSL-dozimetri na šestih mestih na ograji objekta. Na istih mestih se z nevtronskimi dozimetri meri tudi nevtronska doza.

9. Zemlja

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Izotopska analiza s spektrometrijo gama	1. Amerika, ZR = 3,2 km, poplavno področje, rjava naplavina	enkratni vzorec zemlje iz 4 globin 0–5 cm, 5–10 cm, 10–15 cm, 15–30 cm	1-krat v 6 mesecih	1-krat v 6 mesecih	2 x (3 x 4)
Stroncij Sr-90/Sr-89, specifična analiza (radiokemična izolacija Sr-90/Sr-89, detekcija s proporcionalnim števcem)	2. Trnje (Kusova Vrbina), ZR = 8,5 km, poplavno področje, borovina 3. Gmajnice (Vihre) ZR = 2,6 km, poplavno področje, rjava naplavina	enkratni vzorci: naplavine, pašnik ali obdelovalna zemlja			2 x (3 x 4)

10. Hrana – mleko

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Izotopska analiza s spektrometrijo gama	1. Pesje	enkratni vzorec vsakih 31 dni	1-krat na 31 dni	1-krat na 31 dni	3 x 12
Stroncij Sr-90/Sr-89, specifična analiza	2. Drnovo	enkratni vzorec vsakih 31 dni			3 x 12
I-131, specifična analiza	3. Skopice	enkratni vzorec vsakih 31 dni med pašo – 8 mesecev			3 x 8

11. Hrana – sadje

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Izotopska analiza s spektrometrijo gama	izbrani kraji na Krško-Brežiškem polju in sicer sadovnjak pri NEK, Sremič, Leskovec	enkratni sezonski vzorci raznega sadja:	1-krat na 365 dni	1-krat na 365 dni	10
Stroncij Sr-90/Sr-89, specifična analiza		jabolka, hruške, ribez, jagode, grozdje, vino			10

12. Hrana – povrtnine, poljščine

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Izotopska analiza s spektrometrijo gama	izbrani kraji na Krško-Brežiškem polju:	enkratni sezonski vzorci širokolistnatih povrtnin in poljščin: solata, zelje, korenje, krompir, paradižnik, peteršilj, fižol, čebula, pšenica, ječmen, koruza, hmelj	1-krat na 365 dni	1-krat na 365 dni	20
Stroncij Sr-90/Sr-89, specifična analiza	Brege, Žadovinek, Vrbina, Sp. Stari Grad, Trnje				20

* Dobova je referenčno mesto vzorčenja.

13. Hrana – meso, perutnina, jajca

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Izotopska	izbrani kraji	enkratni vzorci	1-krat na 365	1-krat na	6

analiza s spektrometrijo gama	na Krško-Brežiškem polju:	raznega mesa in jajc	dni	365 dni	
Stroncij Sr-90/Sr-89, specifična analiza	Žadovinek, Vrbina, Sp. Stari Grad, Pesje				6

14. Hrana – meritve C-14

Vrsta in opis meritve	Vzorčevalno mesto	Vrsta vzorca	Pogostost vzorčevanja	Pogostost meritve	Letno št. meritev
Ogljik C-14	izbrani kraji na Krško-Brežiškem polju, in sicer sadovnjak pri NEK, Vrbina, Žadovinek, Brege, Spodnji Stari Grad, Dobova* (do 17 lokacij)	Sezonski vzorci – povrtnine, poljščine in razno sadje	2-krat na 365 dni	2-krat na 365 dni	35

Meritve imisij izvajajo pooblaščen izvajalci monitoringa v okolju v skladu z določili Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti (Uradni list RS, št. 27/18). O nadzoru radioaktivnosti v okolici NEK se vsako leto izdela poročilo, v katerem se tudi oceni doze za referenčne skupine prebivalstva. V letu 2020 je bila konzervativno ocenjena letna učinkovita doza najbolj izpostavljenega prebivalca manj kot 0,071 μ Sv.

Že leta največji prispevek k dozi prispeva C-14, vendar pa program monitoringa v Pravilniku o monitoringu radioaktivnosti zahteva le 5 meritev C-14 v vzorcih žit. V preteklih letih, nazadnje v 2019 (I. Krajcar Bronić: Izvješće o mjenjenjima aktivnosti C-14 u okolišu Nuklearne elektrane Krško tijekom 2019. godine, LNA-5/2020, Institut Ruđer Bošković, Zavod za eksperimentalnu fiziku, laboratorij za mjerenje nizkih aktivnosti, 9. 1. 2020), je NEK naročila meritve v 34 vzorcih rastlin (zelenjava, sadje), kar sploh omogoča oceno doze. Program teh meritev je treba vključiti v redni program monitoringa oziroma dodati v RETS. Ker je H-3 prav tako izotop, katerega emisije v okolje so merljive in prispevajo k dozi, je smiselno v enakih vzorcih, kot se določa C-14, določiti tudi H-3 (organsko vezani tricij).

Enkratna evaluacija morebitnega vpliva na okolje ali človeka na osnovi meritev OBT (organsko vezani H-3) je sestavni del poročanja upravnim organom in je tudi predvidena s strani NEK v letu 2021. V zvezi s tem je že bilo publiciranih več strokovnih del, na primer: »Report on OBT intercomparison from IRB, Ruđer Bošković Institute«, I. Krajcar Bronić delavnice na temo OBT v Romuniji 2019; in »Interlaboratory comparison and OBT measurements in biota in the environment of NPP Krško«, konferenca o meritvah radioaktivnosti 2019 na Češkem, R. Krištof, J. Kožar Logar, A. Sironić, I. Krajcar Bronić.

V Republiki Hrvaški se izvajajo meritve reke Save na lokaciji Podsused in meritve zunanjega sevanja na 10 lokacijah. NEK je v 2018 in 2019 financirala tudi meritve kontinuiranih vzorcev H-3 na črpališču Petruševac, ki je največje črpališče pitne vode za mesto Zagreb. V članku (J. Barešić, J. Parlov, Z.

Kovač, A. Sironić: Use of nuclear power plant released tritium as a groundwater tracer, The Mining-Geology-Petroleum Engineering Bulletin, 2020) avtorji ugotavljajo, da je na lokaciji Petruševac povečana vrednost H-3, kar je sicer pričakovano. Glede na to, da gre za največje črpališče za mesto Zagreb, je treba lokacijo meritev dodati v program monitoringa radioaktivnosti oziroma v RETS. Poleg H-3 se naj na lokaciji meri tudi Sr-89/90 in gama sevalce z metodo visokoločljivostne spektrometrije gama.

Iz poročila Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK, Poročilo za leto 2019, Inštitut Jožef Štefan, IJSDP-12784, marec 2020, izhaja, da se v Republiki Hrvaški izvajajo meritve vzorcev rib z metodo visokoločljivostne spektrometrije gama na lokaciji Podsused in Otok (na vsaki lokaciji 4 vzorci). Prav tako se v republiki Hrvaški meri podtalnica na lokaciji Medsave in Šibice (visokoločljivostna spektrometrija gama, Sr, H-3). Meri se tudi sediment (gama sevalci in Sr-90) na lokaciji Podsused. Omenjene meritve niso navedene v RETS, čeprav se izvajajo že dolga leta. Meritve sedimentov in rib na lokaciji Podsused je treba navesti oziroma vključiti v redni program monitoringa.

Monitoring radioaktivnosti emisij spremlja vodno prenosno pot reke Save. Vse vzorčevalne točke so pod jezom NEK, razen točke v bližini papirnice VIPAP VIDEM KRŠKO d.d. Sporadične meritve OBT (organsko vezani H-3) rastlinja na desnem bregu reke Save blizu jezua NEK (nad prelivnimi polji) kažejo na prisotnost povišanih koncentracij aktivnosti OBT. Ni znano, ali je to učinek zračnih ali tekočinskih izpustov iz NEK. Možno je, da ne odteka takoj vsa izpuščena radioaktivnost preko prelivnih polj, pač pa prihaja do zastajanja in celo protitoka površinske vode na desnem bregu. Študija Tritium in organic matter around Krško Nuclear Power Plant (Tritium in organic matter around Krško Nuclear Power Plant (R. Krištof et al, J. Radioanal. Nucl. Chem, 2017, 314:675-679) je pokazala, da so koncentracije aktivnosti OBT v rastlinju ob jugozahodni ograji NEK višje kot na drugih lokacijah ob ograji NEK in gre za učinek delovanja NEK po zračni prenosni poti, kjer prevladuje H-3 v obliki molekule HTO, ki je del vodnega ciklusa. Povišane vrednosti so bile opažene po remontu. Opažanja bi bila lahko razlog za spremembo monitoringa radioaktivnosti. Ker se bo model razširjanja radioaktivnosti po reki Savi obdelal v projektni nalogi »Vpliv HE Brežice na NEK in Poročilo o vplivih na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK« (Javno naročilo na portalu javnih naročil z dne 16. 2. 2021, številka javnega naročila JN000870//2021-E01), je treba ugotovitve iz študije vključiti v program monitoringa radioaktivnosti. Po izgradnji HE Mokrice bo treba preveriti program monitoringa radioaktivnosti reke Save.

Suho skladišče izrabljenega goriva

Z izgradnjo suhega skladišča izrabljenega goriva bo potreben dodaten nadzor zunanega sevanja. Trenutno NEK izvaja meritve hitrosti doze ionizirajočega sevanja na ograji s šestimi pasivnimi OSL (optično stimulirani luminiscenčni) dozimetri. Po izgradnji skladišča izrabljenega goriva bodo pasivni dozimetri nameščeni tudi v skladiščni prostor skladišča izrabljenega goriva; v severozahodni in jugozahodni vogal skladiščnega prostora in to tako, da bo zgornji dozimeter nameščen tik pod strešno konstrukcijo, spodnji dozimeter nad višino predelne stene in srednji dozimeter na polovici razdalje po višini med zgornjim in spodnjim dozimetrom. V vsakem vogalu so torej predvideni trije dozimetri oziroma skupaj šest dozimetrov v skladišču izrabljenega goriva. Dodatni pasivni dozimetri bodo nameščeni tudi na ograji NEK; eden na najbližjem mestu skladišča izrabljenega goriva, nato pa na vsako stran od tega dozimetra še po trije dozimetri v medsebojni razdalji po 10 m. Dozimetre, ki bodo merili dozo nevtronskega in gama sevanja, se bo odčitavalo oziroma menjavalo najmanj enkrat na 6 mesecev. Še pred začetkom gradnje se bo začelo spremljati ničelno stanje s pomočjo obstoječega pasivnega OSL, ki je najbližje skladišču izrabljenega goriva. Predlagani obseg monitoringa bo možno po določenem času izvajanja meritev spremeniti.

Glede na opravljene izračune skupna doza (zaradi delovanja suhega skladišča in ostalih dejavnosti NEK) na ograji ne bo presegala mejne vrednosti 200 μ Sv.

V času izvajanja premeščanja izrabljenega goriva iz zgradbe za gorivo v skladišče izrabljenega goriva se na poti premeščanja vzpostavi začasno nadzorovano območje in izvaja meritve sevalnih parametrov.

Monitoring radioaktivnosti po izgradnji HE Brežice

Od julija 2017 NEK izvaja dodatni monitoring radioaktivnosti reke Save zaradi izgradnje in obratovanja HE Brežice. Radioaktivnost se, poleg običajnih vzorčevalnih lokacij, meri dodatno na obeh straneh akumulacijskega jezera, na jezu HE Brežice, v nadomestnem habitatu in dodatnih vrtinah. Z zaježitvijo reke Save se je spremenil tok in razširjanje radioaktivnosti v reki Savi, kar je že pokazal tudi dodatni nadzor. Seveda se tekoči radioaktivni izpusti iz NEK niso povečali. Trenutno se uporablja model iz študije Izpostavitve referenčne skupine prebivalcev sevanju zaradi tekočinskih izpustov NE Krško v reko Savo (IJS Delovno poročilo št. IJS-DP-10114, januar 2009 (avtorja B. Pucelj, M. Stepišnik). Kot omenjeno, je v izvedbi študija »Vpliv HE Brežice na NEK in Poročilo o vplivih na okolje za podaljšanje obratovalne dobe NEK«. Rezultati omenjenega projekta bodo pokazali, ali je treba spremeniti programe monitoringa radioaktivnosti v reki Savi.

III. Obrazložitev v zvezi s presojo sprejemljivosti posega na naravo

Prvi odstavek 39. člena Pravilnika določa, da se, glede na velikost in značilnost posega v naravo, presoja sprejemljivosti posegov v naravo izvede v postopku izdaje 1) okoljevarstvenega soglasja za posege v naravo z vplivi na okolje, 2) naravovarstvenega soglasja za posege v naravo, ki niso posegi v naravo z vplivi na okolje, 3) dovoljenja za poseg v naravo, določene v 43. členu tega pravilnika ali 4) dovoljenja po drugih predpisih za posege v naravo, za katere ni treba pridobiti soglasja ali dovoljenja iz prejšnjih treh alinej.

Za nameravani poseg je bil za potrebe II. stopnje presoje sprejemljivosti izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja v skladu s Pravilnikom izdelan Dodatek za presojo sprejemljivosti vplivov na varovana območja za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., št. naloge: 1456-20 VO, oktober 2021, dopolnitev januar 2022 AQUARIUS d.o.o. Ljubljana, cesta Andreja Bitenca 68, 1000 Ljubljana.

Po Uredbi o razvrščanju objektov sodi kompleks NEK med industrijske gradbene komplekse. Po Pravilniku so kompleksni industrijski objekti uvrščeni v Prilogo 2, poglavje II: Območja proizvodnih dejavnosti, kjer je določeno območje neposrednega vpliva (100 m) na vse skupine in območje daljinskega vpliva (1000 m) na ptice, netopirje, vodne in obvodne habitatne tipe in hrošče. Na območju daljinskega vpliva je eno Natura 2000 območje POO Vrbina (SI3000234). Oddaljenost območja od nameravanega posega je ca. 350 m. Ca. 8 km dolvodno od NEK je reka Sava razglašena za Natura 2000 območje POO Spodnja Sava (SI3000304).

Ministrstvo je na podlagi proučitve navedene dokumentacije ugotovilo, da bo vpliv nameravanega posega v času obratovanja na POO Vrbina (SI3000234) nebitven (ocena B) in na POO Spodnja Sava (SI3000304) nebitven ob izvedbi omilitvenih ukrepov (ocena C). Ukrepe je ministrstvo kot pogoje vključilo v izrek tega okoljevarstvenega soglasja (pogoji iz točke II./1. Pogoji za varstvo površinskih in podzemnih voda, narave in z vidika podnebnih sprememb).

V sedmem odstavku 105. člena Zakona o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04–UPB, 61/06–ZDru-1, 8/10–ZSKZ-B, 46/14, 21/18-ZNorg, 31/18, 82/20, 3/22 – ZDeb in 105/22 – ZZNŠPP) je določeno, da če je za gradnjo objekta iz prvega odstavka tega člena predpisan postopek presoje vplivov na okolje v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo okolja, se namesto naravovarstvenega soglasja izda okoljevarstveno soglasje. V drugem odstavku 39. člena Pravilnika je določeno, da se v primeru, ko se presoja sprejemljivosti posega v naravo izvede v postopku izdaje okoljevarstvenega soglasja, šteje, da je z izdajo okoljevarstvenega soglasja izdano tudi naravovarstveno soglasje. Glede na navedeno je bilo odločeno, kot izhaja iz III. točke izreka te odločbe.

V skladu z osmim odstavkom 61. člena ZVO-1 okoljevarstveno soglasje preneha veljati, če nosilec nameravanega posega v petih letih od njegove pravnomočnosti ne začne izvajati posega v okolje ali ne pridobi gradbenega dovoljenja, če je to zahtevano po predpisih o graditvi objektov. Zato je ministrstvo

odločilo, kot izhaja iz IV. točke izreka tega okoljevarstvenega soglasja.

Stroški

V skladu s petim odstavkom 213. člena v povezavi s 118. členom ZUP je bilo treba v izreku te odločbe odločiti tudi o stroških postopka. Glede na to, da v tem postopku stroški niso nastali, je bilo odločeno, kot izhaja iz V. točke izreka tega okoljevarstvenega soglasja.

Iz drugega odstavka 230. člena ZUP izhaja, da je zoper odločbo, ki jo izda na prvi stopnji ministrstvo, dovoljena pritožba samo takrat, kadar je to z zakonom določeno. Takšen zakon mora določiti tudi, kateri organ je pristojen za odločanje o pritožbi, sicer o pritožbi odloča vlada. Ker ZVO-1 možnosti pritožbe zoper to odločbo ne določa, pritožba ni dovoljena, mogoče pa je začeti upravni spor.

Pouk o pravnem sredstvu:

Zoper to odločbo ni pritožbe, pač pa je dovoljen upravni spor z vložitvijo tožbe na Upravno sodišče Republike Slovenije v roku 30 dni od vročitve odločbe. Tožbo se vložijo neposredno pri pristojnem sodišču ali pošlje po pošti.

Pri pripravi te odločbe je sodelovala:

Erna Tomažević, sekretarka

Pripravila:

Ana Kezele Abramović
sekretarka

mag. Vesna Kolar Planinšič
Vodja sektorja za okoljske presoje

Priloga 1: Seznam kratic

Kratica	Izraz v angleščini	Izraz v slovenščini
NPP	Nuclear Power Plant	nuklearna elektrarna
URSJV	Slovenian nuclear safety administration	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
SNSA	Slovenian nuclear safety administration	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
ARSO	Slovenian Environment Agency	Agencija Republike Slovenije za okolje
PSA	Probabilistic Safety Assessment	verjetnostne varnostne analize
CFVS	Containment Filtered Venting System	sistem zadrževalnega filtra
PAR	Passive Autocatalytic Recombiners	pasivne sežigalne peči / pasivni avtokatalitski rekombinatorji
MAAP	Modular Accident Analysis Program	modularni program za analizo nesreč - računalniški program, ki simulira zaporedja težkih nesreč v jedrskih elektrarnah
CDF	Core Damage Frequency	pogostost poškodbe sredice
LRF	Large Release Frequency	pogostost velikega izpusta
LERF	Large Early Release Frequency	pogostost velikega zgodnjega izpusta
WENRA RL Issue SV	Western European Nuclear Regulators Association Safety Reference Level Issue: Internal Hazards	Združenje zahodnoevropskih jedrskih regulatornih organov, Referenčna varnostna raven: notranje nevarnosti
AFW	Auxiliary feedwater	Sistem pomožne napajalne vode
USAR	Updated Safety Analysis Report	posodobljeno varnostno poročilo
DEC	Design Extension Conditions	razširjeni projektni pogoji
SSK	Systems, Structures and Components	Sistemi, strukture in komponente
ESPOO	Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context	Konvencija o presoji čezmejnih vplivov na okolje
EIA direktiva	Environmental Impact Assessment Directive (EU's Environmental Impact Assessment Directive (2011/92/EU as amended by 2014/52/EU))	Direktiva Evropskega parlamenta in sveta o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje (Direktiva 2011/92/EU, zadnjič spremenjeno z Direktivo 2014/52/EU)
NEPN	Integrated National Energy and Climate Plan of the Republic of Slovenia	Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije
TGP	greenhouse gases	toplogredni plini
OVE	Renewable Energy Sources	obnovljivi viri energije

Kratica	Izraz v angleščini	Izraz v slovenščini
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe	Ekonomska komisija Združenih narodov za Evropo
DB / DBA	Design Basis Accident	Projektna nesreča
BDBE	Beyond Design Basis	Izvenprojektna nesreča
PGA	Peak Ground Acceleration	konični pospešek tal
UHS spektri	Uniform Hazard Spectra	enotni spektri nevarnosti
UHS	Ultimate Heat Sink	končni ponor toplote
AUHS	Alternative Ultimate Heat Sink	alternativni končni ponor toplote
PSHA	Probabilistic Seismic Hazard Analysis	Verjetnostna analiza potresne nevarnosti
BB1	Bunkered Building 1	Bunkerska zgradba 1
BB2	Bunkered Building 2	Bunkerska zgradba 2
EMS lestvica	European macroseismic scale	Evropska makroseizmična lestvica
EPRI	Electric Power Research Institute	Inštitut za raziskave na področju elektroenergetike
WENRA RHWG	Western European Nuclear Regulators Association Reactor Harmonization Working Group	Delovna skupina za usklajevanje reaktorjev Združenja zahodnoevropskih jedrskih regulatorjev
TLLA	Time Limited Aging Analysis	časovno omejena analiza staranja
TEPCO	Tokyo Electric Power Company	Japonsko elektropodjetje iz Tokya (upravljavec nuklearne elektrarne v japonski Fukušimi)
SALTO	Safety Aspects of Long Term Operation	varnostni vidiki dolgoročnega obratovanja
AMP	Aging Management Program	program upravljanja staranja
GALL	Generic Aging Lessons Learned	splošna spoznanja o staranju v jedrskih elektrarnah, ki jih izdaja Upravni organ Združenih držav Amerike za jedrsko varnost
IGALL	International Generic Ageing Lessons Learned	mednarodna splošna spoznanja o staranju v jedrskih elektrarnah, ki jih izdaja Mednarodna agencija za jedrsko energijo
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators Group	Skupina evropskih regulatorjev za jedrsko varnost
PSR	Periodic Safety Review	občasni varnostni pregled
NRC	Nuclear Regulatory Commission	Upravni organ Združenih držav Amerike za jedrsko varnost
SAR elektrarne	Safety Analysis Report	Varnostno poročilo elektrarne
LOCA	Loss of Coolant Accident	nezgode z izgubo hladila
AOP	Abnormal Operating Procedures	postopki za obvladovanje nenormalnih stanj
EOP	Emergency Operating Procedure	postopki za obvladovanje nezgodnih stanj

Kratica	Izraz v angleščini	Izraz v slovenščini
SBO	Station Black Out	Izguba vsega izmeničnega napajanja elektrarne
PCFVS	Passive containment filtering vent system	prezračevalni sistem pasivnega zadrževalnega sistema
flexRISK	Project: Flexible Tools for Assessment of Nuclear Risk in Europe	Projekt: Prilagodljiva orodja za oceno jedrskega tveganja v Evropi
tehnologijo odlaganja KBS-3	nuclear fuel safety (swe. Kärnbränslesäkerhet)	tehnologija za odlaganje visokoradioaktivnih odpadkov razvita na Švedskem
ZVO	Environmental Protection Act	Zakon o varstvu okolja
PVO	Environmental Impact Assessment Report	Poročilo o vplivih na okolje
CBD	United Nations Convention on Biological Diversity	Konvencija Združenih narodov o biološki raznovrstnosti
POMS	Proactive Obsolescence Management System	Proaktivni sistem upravljanja zastarelosti
MECL	Master Equipment Component List	seznam inštalirane opreme in komponent)
TPR	Topical Peer Review	tematskega strokovnega pregleda
MD zbiralka	Medium Dedicated bus	varnostna zbiralka
DG	Diesel Generator	Dizelski generator
RWST	Refueling Water Storage Tank	zbiralnik vode za menjavo goriva
CST	Condensate Storage Tank	zbiralnik kondenzata
ASI	Alternative Safety Injection	alternativnega varnostnega vbrizgavanja
AAF	Alternative Auxiliary Feedwater	alternativni sistem pomožne napajalne vode
SFP	Spent Fuel Pit	Bazen za izrabljeno gorivo
RC	release category	kategorija izpusta
RHR	Residual Heat Removal System	sistem za odvajanje zaostale toplote
SI	Safety Injection	varnostno vbrizgavanje
CI	Containment Spray System	sistem za prhanje zadrževalnega hrama
ARHR	lternative Residual Heat Removal System	alternativni sistem za odvajanje zaostale toplote
SAMG	Severe Accident Management Guidelines	Smernice za obvladovanje težkih nesreč
PNV	Safety Upgrade Program	Program nadgradnje varnosti
HCLPF	High Confidence of Low-Probability of Failure	nizka verjetnost odpovedi ob visokem zaupanju
PMF	Probable Maximum Flood	maksimalna verjetna poplava
PFDA	Probabilistic fault displacement hazard analysis	verjetnostna analiza nevarnosti premika prelomov
EIU	Economist Intelligence Unit	Oddelek za raziskave in analize Economist Grupe
	Nuclear Security Index	indeksa jedrskega varovanja

Kratica	Izraz v angleščini	Izraz v slovenščini
NTI	Nuclear Threat Initiative	pobuda za oceno in sledenje razmer jedrske varnosti v državah po vsem svetu
IPPAS	International Physical Protection Advisory Service	Mednarodne svetovalne službe za fizično zaščito
TEDE	Total Effective Dose Equivalent	efektivno dozo celega telesa in dozo ščitnice
ICRP	International Commission on Radiation Protection	Mednarodna komisija za radiološko varstvo
EVND	Ex-vessel Neutron Dosimetry	Nevtronska dozimetrija izven reaktorske posode
PWROG	Pressurized Water Reactor Owners Group	Združenje operaterjev tlačnovodnih reaktorjev
CFD	Core Damage Frequency	pogostost poškodbe sredice
SLORA	Cancer Registry Slovenia	Register raka Slovenije
OBT	organically bound H-3	organsko vezani tritij H-3
OSART	Revizijska skupina za operativno varnost pri MAAE	Operational Safety Review Team
WANO	World Association of Nuclear Operators	Svetovno združenje operaterjev jedrskih elektrarn
IAEA	International Atomic Energy Agency	Mednarodna agencija za jedrsko energijo
CANDU	CANadian Deuterium Uranium	Kanadski težkotlačnovodni reaktor
RAO	Radioactive waste	radioaktivni odpadki
IG	Spent nuclear fuel (SNF)	izrabljeno goriv
SPSA	Seismic probabilistic safety assessment	ocena potresne verjetnosti
PSHA	Probabilistic Seismic Hazard Analysis	verjetnostna analiza potresne nevarnosti
ASME	American Society of Mechanical Engineers	Ameriško združenje strojnih inženirjev
PMF	Probable Maximum Flood	Maksimalno verjetne poplave
NGMM	Non-ergodic ground motion model	neergodičen model gibanja tal
SSHAC	Senior Seismic Hazard Analysis Committee	višji odbor za analizo seizmične nevarnosti
GMM	Ground-motion models	model gibanja tal
LTO	Long term operation	Dolgoročno obratovanje
SSE	Safe Shutdown Earthquake	Projektni potres
IRRS	Integrated Regulatory Review Service	Misija Mednarodne agencije za jedrsko energijo za neodvisen strokovni pregled zakonodajnega in upravnega okvirja jedrske in sevalne varnosti
AIT	Austrian Institute of Technology	Avstrijski inštitut za tehnologijo
EES	power system	elektroenergetski sistem

Kratica	Izraz v angleščini	Izraz v slovenščini
EDOT	waste heat emission ratio (WHER)	Emisijski delež oddane toplote
HE	hydro power plant	hidorelektrarna
ARAO	Agency for Radwaste Management	Agencija za radioaktivne odpadke
FOND	Fund for financing the decommissioning of the Krško Nuclear Power Plant and the disposal of Krško NPP radioactive waste and spent nuclear fuel	Fond za financiranje razgradnje i zbrinjavanja radioaktivnog otpada i istrošenoga nuklearnog goriva Nuklearne elektrane Krško
WMB	Waste manipulation building	objekt za manipulacijo z opremo in pošiljkami radioaktivnih tovorov
ADR	European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road	Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga
NSRAO	Low and Intermediat Level Waste	Nizko in srednje radioaktivni odpadki
WENRA	Western European Nuclear Regulators' Association	Združenje zahodnoevropskih jedrskih regulatornih organov
IRSN	L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (French Radioprotection and Nuclear Safety Institute)	Francoski inštitut za zaščito od sevanja in jedrsko varnost
BRGM	French geological survey (Bureau de Recherches Géologiques et Minières)	Urad za geološke in rudarske raziskave
GEOZS	Geological Survey Of Slovenia	Geološki zavod Slovenije
ZAG	Slovenian National Building and Civil Engineering Institute	Zavod za gradbeništvo Slovenije
HEP	Croatian Utility (hr. Hrvatska elektroprivreda d.d.)	Hrvaško elektrogospodarstvo
INPO	Institute of Nuclear Power Operations	Inštitut za obratovanje jedrskih elektrarn
EQ	Environmental Qualification of Plant Equipment	kvalificiranje opreme za pogoje obratovalnega okolja
PTS	Pressurized Thermal Shock	tlačno-toplotni udar
ART	Adjusted Reference Temperature	Temperatura krhko-duktilnega prehoda
RCS	Reactor Coolant System	Reaktorski hladilni sistem

Vročiti:

- nosilcu nameravanega posega: Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o., Vrbina 12, 8370 Krško – osebno;
- stranskemu udeležencu: Zveza ekoloških gibanj Slovenije - ZEG, Cesta krških žrtev 53, 8270 Krško - osebno;
- stranskemu udeležencu: Focus, društvo za sonaraven razvoj, Trubarjeva cesta 50, 1000 Ljubljana - osebno;
- stranskemu udeležencu: Hidroelektrarne na Spodnji Savi, d.o.o., Cesta bratov Cerjakov 33a, 8250 Brežice – osebno,

Poslati po enajstem odstavku 61. člena ZVO-1 tudi:

- Inšpektorat Republike Slovenije za okolje in prostor, Inšpekcija za okolje in naravo, Dunajska cesta 58, 1000 Ljubljana - po elektronski pošti (gp.irsop@gov.si);
- Občina Krško, Cesta krških žrtev 14, 8270 Krško – po elektronski pošti (obcina.krsko@krsko.si);
- Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost, Litostrojska cesta 54, 1000 Ljubljana – po elektronski pošti (gp.ursjv@gov.si);
- Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Območna enota Novo mesto, Adamičeva ulica 2, 8000 Novo mesto – po elektronski pošti (zrsvn.oenm@zrsvn.si);
- Zavod za ribištvo Slovenije, Spodnje Gameljne 61a, 1211 Ljubljana – Šmartno – po elektronski pošti (info@zzrs.si);
- Ministrstvo za zdravje, Direktorat za javno zdravje, Štefanova ulica 5, 1000 Ljubljana – po elektronski pošti (gp.mz@gov.si);
- Direkcija Republike Slovenije za vode, Mariborska cesta 88, 3000 Celje – po elektronski pošti (gp.drsv@gov.si);
- Agencija Republike Slovenije za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana – po elektronski pošti (gp.arso@gov.si),

Poslati vključenim državam:

- Virag Pomozi, Ministry of Agriculture, Apaczai Csere Janos u.9, H-52 BUDAPEST, Pomozi – po elektronski pošti (virag.pomozi@tim.gov.hu),
- Anamarija Matak, Ministarstvo za okoliš i energiju, Radnička cesta 80, 10000 ZAGREB – po elektronski pošti (Anamarija.Matak@mingor.hr),
- Anna Maria Maggiore, Ministry of the Environment, Land and Sea, Directoral General for Environmental Assessments and Authorisation, II Division EIA/SEA – po elektronski pošti (anamariamaggiore@minambiente.si), (nocco.gianluigi@minambiente.it)
- Dr. Ursula Platzer-Schneider, Republic of Austria, Federal Ministry for Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology, Directorate General V – Environment and Circular Economy, Department 11 – Plant-related Environmental Protection, Environmental Assessment & Air Pollution Control – po elektronski pošti (Ursula.Platzer@bmk.gv.at in Waltraud.petek@bmnt.gv.at),
- H Hans Heierth, Referat 81, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Rosenkavalierplatz 2, 81925 München, Postfach 81 01 40, 81901 München – po elektronski pošti (Hans.Heierth@stmuv.bayern.de),
- Ms Virág POMOZI, Hungarian Point of Contact to the Espoo Convention, Hungarian Ministry of Energy, Department of Environmental Preservation, H-1055 Budapest, Fő u. 44-50, PO Box: Pf. 1. Budapest, H-1440 – po elektronski pošti (virag.pomozi@tim.gov.hu),

V vednost:

- Ministrstvo za zunanje zadeve, Prešernova cesta 25, 1000 Ljubljana – po elektronski pošti (gp.mzz@gov.si);
- Ministrstvo za infrastrukturo, Langusova ulica 4, 1535 – po elektronski pošti (gp.mzi@gov.si).