

POROČILO O VPLIVIH NA OKOLJE

**ZA PODALJŠANJE OBRATOVALNE DOBE NEK S
40 NA 60 LET - NUKLEARNA ELEKTRARNA
KRŠKO D.O.O.**

POLJUDNI POVZETEK

Št.: 100820-dn

Ljubljana, januar 2022

POLJUDNI POVZETEK VSEBINE POROČILA

Podatki o nosilcu posega:

Nosilec posega, Nuklearna elektrarna Krško, d.o.o. obratuje na podlagi obratovalnega dovoljenja, ki je neposredno povezano z varnostnim poročilom NEK (angl. USAR – Updated Safety Analyses Report) in vsebuje vse pogoje in omejitve za varno obratovanje elektrarne. NEK ima veljavno, časovno neomejeno obratovalno dovoljenje in je tehnično zmožna obratovati do leta 2043, pod pogojem, da v skladu z veljavno zakonodajo vsakih 10 let opravi obdobjni varnostni pregled (angl. PSR – Periodic Safety Review; v slovenski zakonodaji občasn timer varnostni pregled). Obveza NEK je zagotavljanje vseh vidikov varnosti delovanja elektrarne.

NEK d.o.o. 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. Letno proizvede nad pet milijard kWh električne energije, kar predstavlja približno 38 % skupne proizvedene električne energije v Sloveniji, od tega jo polovico izvozi v Republiko Hrvaško.

Vrsta in glavne značilnosti posega:

Upravljevec NEK namerava podaljšati obratovalno dobo NEK s 40 na 60 leti in sicer od leta 2023 do leta 2043.

S podaljšanjem obratovalne dobe NEK se spreminja obdobje obratovanja naprave, tako da se obratovanje podaljša za 20 let, s 40 na 60 let. Pri tem se:

- **ne spreminjata** položaj ali lega NEK v prostoru;
- **ne spreminjajo** dimenzije in zasnova NEK s tehnologijo;
- **ne spreminjata** proizvodna zmogljivost NEK in način obratovanja.

Obseg nameravanega posega je nadaljnje obratovanje NEK z obstoječimi obratovalnimi karakteristikami po letu 2023 in ne predvideva gradnje novih objektov ali naprav, ki bi spreminjali fizične lastnosti NEK.

Za podaljšanje obratovalne dobe niso potrebni novi posegi. Objekt za suho skladiščenje izrabljenega goriva (funkcionalna povezanost), ki ima pridobljeno gradbeno dovoljenje in je bila zanj izvedena tudi presoja vplivov na okolje, je v gradnji in bo končan v prvi polovici leta 2023. Objekt suhega skladišča bo že obratoval ob pričetku podaljšane obratovanja NEK v letu 2023, vplivi suhega skladiščenja na okolje, pa so obravnavani v tem poročilu, kot vpliv posega.

Za podaljšanje obratovalne dobe ni bilo izvedenih drugih posegov. Nadgradnje varnosti, ki niso del presoje, so bile izvedene ne glede na podaljšanje obratovalne dobe NEK, na podlagi nacionalnega post-fukušimskega akcijskega načrta po EU stresnih testih.

NEK je v preteklosti že izvedla vse potrebne analize in varnostne posodobitve in zanje pridobila vsa potrebna dovoljenja in soglasja Uprave RS za jedrsko varnost. NEK je tako zamenjala že vso ključno opremo za nadaljnjo nemoteno varno, zanesljivo in okoljsko skladno proizvodnjo električne energije. Z naštetimi dejanji so že vzpostavljeni vsi potrebni tehnični predpogoji za podaljšanje obratovalne dobe.

NEK bo do konca podaljšane obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let do leta 2043 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 nadaljnega varnega in za okolje čim manj obremenjujočega obratovanja NEK. Tako kot doslej bodo redno in pravočasno uvajali potrebne varnostne in druge izboljšave.

NEK bo redno vzdrževala vse tehnološke sisteme, še posebej varnostne, in jih redno posodabljala v skladu z obratovalnimi izkušnjami doma in v svetu.

S celovito nadgradnjo varnostnih sistemov v skladu z jedrsko zakonodajo Republike Slovenije so bila bistveno zmanjšana vsa tveganja v zvezi z obratovanjem NEK.

S podaljšanjem obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let do leta 2043 se ne spreminja obstoječe okoljevarstveno dovoljenje NEK. Prav tako se ne spreminjajo obstoječa vodna dovoljenja.

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 - obstoječa in po podaljšanju obratovalne dobe - se ne uvršča med dejavnosti in naprave, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega, po Uredbi o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (UL RS, št. 57/15).

NEK - obstoječa in po podaljšanju obratovalne dobe - se ne uvršča med obrate manjšega ali večjega tveganja za okolje po Uredbi o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic (UL RS, št. 22/16).

Alternativne rešitve in razlogi za izbor predložene rešitve:

Energetske, sistemske, okoljevarstvene in ekonomske raziskave so pokazale, da je izvedba podaljšanja obratovalne dobe NEK med vsemi tehnologijami, ki so primerne za pasovno proizvodnjo in bodo do leta 2023 predvidoma zrele za komercialno uporabo, najugodnejša alternativa.

Njene prednosti so zlasti velike glede:

- prevzemanja vloge podporne točke 400 kV omrežja v normalnem obratovanju in ob motnjah,
- pozitivnega vpliva na obvladovanje mednarodnih obveznosti RS glede emisij CO₂, saj sama povzroča minimalne emisije CO₂, nadomestne tehnologije na fosilno gorivo pa bi RS močno oddaljile od izpolnjevanja zahtev kjotskega protokola,
- rabe prostora, saj ne zahteva novih posegov v prostor in
- ekonomike poslovanja, saj ima veliko nižje stroške delovanja kot katerakoli od alternativnih tehnologij, pa tudi od nabave nadomestne energije na trgu.

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.

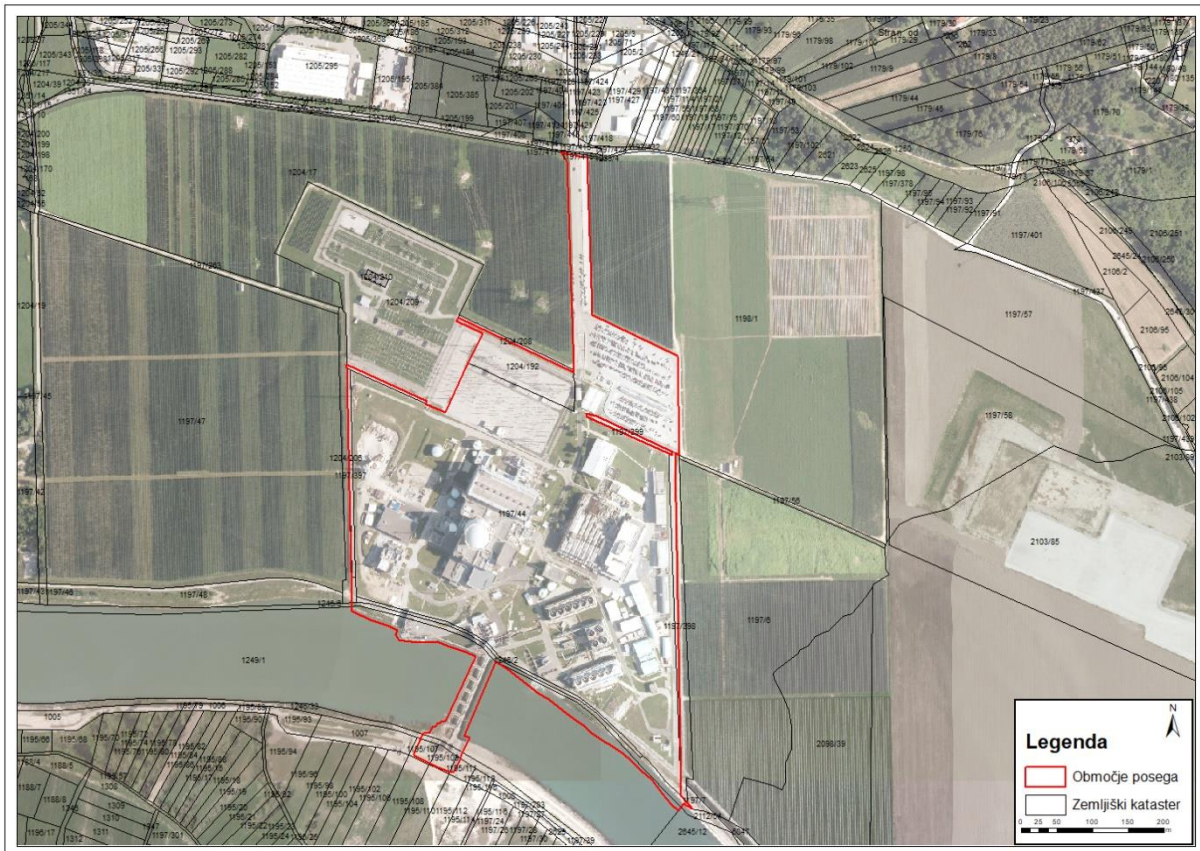
Posledice ničelne variante so dodatno opisane v študiji Podaljšanje obratovalne dobe (POD) NEK z energetskega, sistemskega, ekonomskega in ekološkega vidika, EIMV, Ljubljana, julij 2021.

Obstoječe stanje okolja, v katerega se poseg umešča:

Lokacija posega se nahaja v občini Krško, v južnem delu naselja Vrbina, na naslovu Vrbina 12, Krško. Gre za območje dolgoletne energetske rabe na levem bregu reke Save. Nahaja se jugozahodno od mesta Krško. Lokacija posega se po veljavnem prostorskem aktu nahaja na območju stavbnih zemljišč z namensko rabo **E** – energetska infrastruktura, v enoti urejanja prostora (EUP) **KRŠ 025**.

Najbližja stanovanjska območja se nahajajo severovzhodno (objekti v Spodnjem Starem Gradu), v oddaljenosti ca. 500 m, severno (objekti v Spodnji Libni) v oddaljenosti ca. 550 m in ca. 1,4 km zahodno (Žadovinek) od lokacije nameravanega posega.

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.



Slika 1: Grafična predstavitev prostorskih značilnosti posega in njegove umeščenosti v okolje

Lokacija se nahaja izven poplavno ter erozijsko ogroženih območij in 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.

Kakovostno stanje podzemnih in površinskih voda na širšem območju je dobro.

Za območje industrijske cone Vrbina 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 - Vrbina 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 (bioni), 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 jih izmerili 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 μSv na leto.

Ocenjena vrednost je majhna v primerjavi z avtorizirano mejno dozo za prebivalstvo v okolici NEK (efektivna doza 50 μSv 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.

Možni vplivi posega na okolje in obremenitve okolja:

Načrtovani poseg na predvideni lokaciji ne bo vplival na vonjave in kulturno dediščino v širši okolici lokacije posega, zato vplivi na te dejavnike v poročilu niso podrobneje obravnavani.

Povzetek v poročilu ugotovljenih možnih vplivov posega na okolje in zdravje ljudi, na podlagi analize možnih neposrednih in posrednih vplivov v času podaljšanega obratovanja, z upoštevanjem občutljivosti okolja, v katerega se poseg umešča:

- **Tla**

Do pričetka podaljšanja obratovalne dobe NEK v letu 2023 bo suho skladišče za izrabljeno gorivo že zgrajeno. 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 časa obratovanja ne bo, saj so vse odpadne vode že v obstoječem stanju ustrezno odvajajo.

Vsi odpadki, vključno z radioaktivnimi, na območju NEK se ustrezno skladiščijo in ne predstavljajo nevarnosti za onesnaženje tal.

- **Vode**

Vir največjega potencialnega vpliva na reko Savo so hladilne vode, ki jih izpuščajo v največjih količinah. Njihova sestava občasno presega dovoljene koncentracije za suspendirane snovi in usedline, pri tem pa sama elektrarna vode ne onesnažuje, ampak snovi pridejo v sistem z vodo iz reke Save. Da so izpusti odvisni od sestave rečne vode, kaže monitoring KPK in BPK5 vrednosti na treh lokacijah na območju in v okolju NEK, kjer je razvidno, da voda že pred vstopom v elektrarno vsebuje določeno sestavo teh parametrov.

Suho skladiščenje izrabljenega goriva nima emisij v vodo in je zasnovano tako, da zdrži poplave in ima neprepustne vsebnike za odpadke, ter zabojnike preizkušene na zlome, vodo in druge možne vplive. Podaljšanje obratovalne dobe NEK ne bo povzročilo sprememb v izpustih odpadnih voda v primerjavi z obstoječimi, z verjetnostjo povečanja deleža hladilnih voda, ki se izpuščajo preko sistema hladilnih stolpov. Glede na to, da je danes stanje vodnega telesa, v katero se izpuščajo odpadne vode NEK, dobro, se ocenjuje, da vpliv ne bo pomemben, ter da se ne bo poslabšalo dobro stanje voda na tem območju.

NEK škodljivih snovi ali onesnaženih voda ne izpušča neposredno v tla, s čimer bi lahko onesnažil podzemne vode. Edini način je indirektno onesnaženje preko emisije v reko Savo in s pomočjo infiltracije v podzemne vode. Emisije snovi NEK v Savo so znotraj predpisanih mejah in bodo takšne ostale tudi v času bodočega obratovanja elektrarne.

Podaljšanje obratovalne dobe NEK tudi ne bo imelo vpliva na poplavno varnost objektov. Zaščita pred poplavami je bila izvedena že med načrtovanjem elektrarne in 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.

- **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. V podaljšanem obratovanju elektrarne ne bo prišlo do novih emisij SO₂, NO_x in PM₁₀ ali drugih, 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 je z njeno proizvodnjo izostala emisija, ki bi nastala v elektrarnah na fosilna goriva. Države članice EU so se obvezale zmanjšati emisije snovi na svojih ozemljih (LRTAP konvencija in NEC Direktiva), NEK pa prispeva k doseganju tega cilja.

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.

- **Vplivi na podnebje in odpornost na podnebne spremembe**

S povečanjem koncentracij toplogrednih plinov v atmosferi prihaja do učinka segrevanja, v Republiki Sloveniji je sektor proizvodnje električne energije v letu 2019 prispeval 27 % k emisiji toplogrednih plinov. Jedrska elektrarna nima emisij toplogrednih plinov in se skupaj z obnovljivimi viri energije obravnava kot tehnologija proizvodnje električne energije z nizkim deležem ogljika. Zahvaljujoč proizvodnji električne energije iz NEK Republika Slovenija prispeva k skupnemu cilju EU, to je k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov ter k ciljem Pariškega sporazuma, kjer je zastavljeni cilj zadrževanje rasti globalne temperature do največ 2,0 °C, če je mogoče le do 1,5 °C. Če bi se električna energija namesto v NEK proizvajala v termoelektarnah, bi sektor proizvodnje električne energije imel 1,5 krat večje emisije toplogrednih plinov letno, kar je okrog 2.500.000 tCO₂-eq/leto (slovenski delež 50 % proizvodnje električne energije).

Povprečna globalna temperatura je bila v letu 2019 za 1,1 ± 0,1 °C nad predindustrijskim nivojem. Leto 2019 je bilo verjetno drugo najtoplejše leto, odkar obstajajo meritve, prejšnje desetletje 2010–2019 pa je bilo najtoplejše desetletje po zapisih meritev. Če začnemo od 1980-tih let, je bilo vsako desetletje bolj toplo od predhodnih. Rast povprečne letne temperature zraka v obdobju od leta 1961 do leta 2020 na področju Slovenije kaže na hitro rast temperature ob koncu 20. in v začetku 21. stoletja. V obdobju od leta 1961 do leta 2011 se je povprečna temperatura zraka dvignila za 1,7 °C. Višina padavin se je na letni ravni zmanjšala za okoli 15 % v zahodni polovici države, nekoliko manj (10 %) pa v vzhodni polovici države, kjer spremembe niso statistično značilne. Temperatura vode se je višala s trendom 0,2 °C na desetletje za površinske vode (obdobje 1953–2015) in 0,3 °C na desetletje za podzemne vode (obdobje 1969–2015).

Pri načrtovanju investicij infrastrukturnih in energetskih objektov je nujno potrebna analiza, koliko so investicijski projekti odporni na podnebne spremembe, ali imajo dovolj vgrajenih prilagoditvenih ukrepov

za pričakovane spremembe podnebnih spremenljivk (temperatura, veter, nevihte, poplave, toča in žled, itn.). 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 odreja 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 (PSR), 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.

- **Hrup**

Zaradi podaljšanja obratovalne dobe NEK niso predvideni novi viri hrupa. Prav tako se ne spreminja zmogljivost proizvodnje NEK, ki bo tudi ob podaljšani obratovalni dobi potekala 24 ur na dan, vse dni v letu. V okviru podnebnih sprememb, bi sicer lahko prišlo do povečanega obsega obratovanja hladilnih stolpov, vendar glede na trend podnebnih spremenljivk ocenjujemo, da se količina obratovalnih dni hladilnih stolpov ne bo bistveno spremenila. Iz izmerjenih ekvivalentnih ravni hrupa izhaja, da tudi v primeru, da bi hladilni stolpi obratovali 365 dni v letu območje NEK in njegova bližnja okolica (območje merilnih mest) ne bi bili čezmerno obremenjeni s hrupom.

Na osnovi meritev in analiz hrupa v okolju v letu 2015 in 2020 (rezultati so opisani v poročilu št. LFIZ – 201500001 – JJ/M in LOM – 20200588 – KR/M) ugotavljamo, da obravnavani vir v času obratovanja na nobenem mestu ocenjevanja (pred najbolj izpostavljenimi objekti z varovanimi prostori) ne presega mejnih vrednosti kazalcev hrupa v okolju, določenih z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (UL RS, št. 43/18 in 59/19).

- **Elektromagnetno sevanje**

Novi viri EMS, kot npr. nove transformatorske postaje (TP), s podaljšanjem obratovalne dobe NEK niso predvideni. Prav tako v obstoječih TP niso predvideni novi transformatorji ali njihova zamenjava s transformatorji večjih moči od obstoječih. Na podlagi navedenega ocenjujemo, da bodo obremenitve z EMS enake kot v obstoječem stanju, torej takšne kot jih izkazujejo zadnje meritve EMS iz leta 2021.

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 EMS na območju NEK so transformatorji in daljnovodi. Nosilec posega je upravljavec več TP. Iz poročila o meritvah nizkofrekvenčnih elektromagnetnih polj iz leta 2020 je razvidno, da mejne vrednosti za II. stopnjo varstva pred sevanjem na območju NEK in na meji območja niso presežene. Vse TP se redno preverjajo in servisirajo, o čemer se vodi evidenca.

- **Vibracije**

Območje posega, ki je obravnavano v tem poročilu, je od najbližjih stanovanjskih ali drugih za vibracije občutljivih objektov (npr. objektov kulturne dediščine, vrtcev, šol ...) oddaljeno najmanj 500 m. Cestni transport v okviru obravnavanega 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.

- **Odpadki**

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.

Z uvedbo suhega skladišča se bo spremenila tehnologija skladiščenja izrabljenega goriva (IG) iz mokrega v suhega. Uvedba tehnologije suhega skladiščenja izrabljenega goriva pomeni varnejši način skladiščenja IG pod enakimi okoljskimi in sevalnimi pogoji, kot so navedeni v obstoječem obratovalnem dovoljenju. Za suho skladišče IG je bila izvedena presoja vplivov na okolje in pridobljeno okoljevarstveno soglasje ter gradbeno dovoljenje (številka gradbenega dovoljenja 35105-25/2020/57 z dne 23. 12. 2020).

Zaradi podaljšanja obratovalne dobe z leta 2023 na leto 2043 bo nastalo za 547 m³ oziroma 884 t obratovalnih NSRAO.

Obremenitve okolja zaradi IG, nastalega med POD NEK, bodo nastopale v enakem obsegu in na enak način, kot nastopajo trenutno oziroma v zadnjih letih obratovanja pred POD.

Če bi NEK obratovala do konca leta 2023, bi pri tem nastalo 1553 elementov IG, v primeru obratovanja do konca leta 2043 pa bo skupno nastalo 2281 elementov IG.

Zaradi podaljšanja obratovalne dobe z leta 2023 na leto 2043 bo torej nastalo dodatnih 728 elementov IG.

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. S podaljšanjem obratovalne dobe se dinamika nastajanja odpadkov ne bo spremenila.

Vsi odpadki, z izjemo radioaktivnih, so oddani v obdelavo drugi osebi, nosilec posega predelave odpadkov ne izvaja.

- **Ionizirajoče sevanje**

V času obratovanja NEK 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 efektivna doza za najbolj obremenjenega prebivalca za vplive, ki jih povzroča NEK, je bila v letu 2020 0,071 µSv. V primerjavi z letno efektivno dozo naravnega ozadja v Sloveniji, ki znaša 2500 µSv, je prispevek NEK zanemarljiv.

Vsi izračuni nivojev sevanja kažejo, da bodo hitrosti doz in doze ionizirajočega sevanja zaradi suhega skladiščenja izrabljenega goriva znotraj zelo strogih omejitev, ki so bile zahtevane v tehnični specifikaciji projekta za izgradnjo suhega skladišča in so nižje od dovoljenih.

Prav tako letna efektivna doza zunanjega sevanja na ograji NEK iz vseh prispevkov, torej tudi iz suhega skladišča izrabljenega goriva, v času obratovanja ne bo presegla sevalne obremenitve, ki trenutno velja za ograjo NEK in znaša 200 μ Sv.

- **Svetlobno onesnaževanje**

Zunanja razsvetljava NEK je sestavni del tehničnih sistemov za zagotavljanje fizičnega varovanja, zato NEK ni zavezanka po Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (UL RS, št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13), temveč po Pravilniku o fizičnem varovanju jedrskih objektov, jedrskih in radioaktivnih snovi ter prevozov jedrskih snovi (UL RS, št. 17/13 in 76/17 - ZVISJV-1).

Kljub temu NEK ves čas skuša slediti zahtevam za zniževanje svetlobne onesnaženosti, kot na primer:

- uporabljajo 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 itd.

S podaljšanjem obratovalne dobe **ni predvidena** namestitev dodatnih svetilk na območju NEK, zato bo osvetljenost območja in emisije svetlobe v okolico **enaka** kot v obstoječem stanju.

- **Krajina**

Med podaljšanim obratovanjem se podoba elektrarne 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.

- **Narava**

Med obratovanjem NEK v okolje ne izpušča emisij ionizirajočega sevanja, ki bi lahko bistveno vplivale na rastlinstvo in živalstvo v okolici NEK. NEK uporablja savsko vodo za hlajenje kondenzatorja in turbine ter za hlajenje varnostnih komponent. 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, kar NEK tudi izpolnjuje. Ekološko stanje reke Save dolvodno od NEK je ocenjeno kot dobro. 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 so izvedli številne varnostne nadgradnje, zaradi katerih je možnost poškodbe sredice zelo majhna.

- **Zemljišča**

Lokacija načrtovanega posega se nahaja na območju stavbnih zemljišč, pretežno pozidanih z industrijskimi objekti, z namensko rabo E – energetska infrastruktura. Z načrtovano spremembo (razširitvijo) se ne posega izven območja obstoječega obrata NEK, sprememba je skladna z veljavnimi prostorskimi akti, namenska in dejanska raba zemljišč se z načrtovanim podaljšanjem obratovalne dobe NEK ne spreminjata.

Z vidika gozdnih zemljišč je bilo pridobljeno mnenje Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (št. 3401-43/2020/4). Na podlagi pregleda gradiva MKGP ugotavlja, da na območju NEK ni gozdnih površin in zato neposrednih vplivov na gozdna zemljišča ne bo. Prav tako ne bo posrednih oziroma daljinskih vplivov na gozd, saj so gozdne površine od območja predvidenega posega oddaljene za več kot 450 m. Prav tako se ne pričakuje dodatnega negativnega vpliva na prostoživeče živali.

Z vidika kmetijskih zemljišč je bilo prav tako pridobljeno mnenje Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Direktorat za kmetijstvo (št. 351-77/2020/5). Pristojno Ministrstvo meni, da načrtovano podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let ne bo imelo posebnega vpliva na kmetijska zemljišča.

- **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 torej vrača v okolje, v reko Savo. Prečrpana voda iz treh začasnih vodnjakov se preko meteornege sistema vrača neposredno v reko Savo.

V času podaljšanja obratovalne dobe se raba rečne in podzemne vode ne bo bistveno spremenila in bo podobna kot v obstoječem stanju.

- **Materialne dobrine**

Podaljšanje obratovalne dobe NEK ne bo pomembneje vplivalo na povečanje obstoječih obremenitev okolja. Stanje bo ostalo nespremenjeno. Vsi posegi, ki omogočajo podaljšanje obratovalne dobe, bodo do njenega pričetka že izvedeni. Letna efektivna doza zaradi zunanjega sevanja na ograji NEK iz vseh prispevkov, torej tudi iz suhega skladišča izrabljenega goriva, v času obratovanja ne bo presegla sevalne obremenitve, ki trenutno velja za ograjo NEK in znaša 200 μ Sv.

V času podaljšane obratovalne dobe NEK ne bo vpliva na materialne dobrine (zemljišča, stavbe in objekti kulturne dediščine) v okolici lokacije posega.

- **Tveganja za okoljske in druge nesreče**

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 dobo obratovanja 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 podaljšane 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 ZVISJV-1 in nauki iz vseh dosedanjih velikih jedrskih nesreč, kar se odraža v ENSREG (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.

Podaljšanje obratovalne dobe glede na predvidene rešitve in zagotavljanje varnostnih funkcij, ne bo predstavljalo tveganja za okoljsko ali drugo nesrečo.

- **Prebivalstvo in zdravje ljudi**

Kot izhaja iz ugotovitev v predhodnih poglavjih tega poročila, ki obravnavajo vplive posega na vse relevantne dejavnike okolja, na katere bi poseg lahko vplival, 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. 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.

Sprememba obstoječega posega (podaljšanje obratovalne dobe) ne bo povzročila spremembe naravnih in drugih pogojev življenja in bivanja v okolici lokacije 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.

- **Čezmejni vplivi pri normalnem obratovanju**

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 obratovanju, bo omejeno na ožjo lokacijo NEK. Predvideni poseg ob normalnem obratovanju ne bo imel čezmejnih vplivov na dejavnike, obravnavane v tem poročilu, ki bi izhajali iz posameznih vplivov ali njihovih medsebojnih učinkov.

- **Čezmejni vplivi v primeru izrednega dogodka - nesreče**

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). Kot je razvidno iz rezultatov študije, 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, UL 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.

Ukrepi za preprečevanje, zmanjševanje in izravnavanje opredeljenih pomembnih škodljivih vplivov na okolje - Obratovanje

V nadaljevanju so opisani omilitveni ukrepi, ki so potrebni pri posameznih sestavinah okolja za preprečitev bistvenih vplivov na okolje. Ti ukrepi vsebujejo omilitvene ukrepe, ki jih nosilec posega že izvaja in jih bo moral izvajati tudi v času podaljšanja obratovanja. Delijo se na ukrepe, ki izhajajo iz zakonodaje, ukrepe, ki izhajajo iz okoljevarstvenega dovoljenja, ukrepe določene s projektom ter dodatne ukrepe.

Vode, vključno s toplotnim onesnaževanjem

- Upoštevanje določil Odloka o ureditvenem načrtu NEK:
 - ustreznost kakovost prečiščene vode iz čistilne naprave;
 - spremljanje dotoka savske vode v podtalnico zaradi vpliva hladilne vode NEK, temperatura podtalnice se ne sme dvigniti na + 15 °C;
 - samostojna meteorološka postaja v NEK. Program meritev določi Uprava RS, za jedrsko varnost.
 - Upoštevanje ukrepov iz okoljevarstvenega dovoljenja glede emisij v vode in dovoljenih količin odvzema vode iz reke Save in črpanja iz vodnjakov na lokaciji.
 - Mejni emisijski delež oddane toplote v 24 urnem povprečju za odvajanje odpadnih vod v reko Savo - v nobenem obdobju leta zaradi 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.
 - Upoštevanje dodatnih ukrepov, ki jih nosilec posega izvaja oz. so bili ž izvedeni:
 - Razširitev sistema hladilnih stolpov, s čimer se zmanjša odzvem vode iz Save, zmanjša toplotno obremenitev in poveča odpornost na podnebne spremembe. Nameščene so bile štiri nove hladilne celice in v celoti zamenjana elektrooprema sistema hladilnih stolpov. Moč hladilnih stolpov se je povečala za 36 %. Emisijski delež oddane toplote v 24 urnem povprečju se ohranja pod 1.
- *Doseganje mejnih vrednosti določenih v OVD, preprečitev onesnaženja površinskih in podzemnih voda.*

Podnebne spremembe

- Upoštevanje določil Uredbe o uporabi fluoriranih toplogrednih plinov in ozonu škodljivih snoveh:
 - Obveznost prijave nepremične opreme s strani upravljavca in obveznost poročanja upravljavca, vzdrževalca in pooblaščenega podjetja v zvezi z uporabo, zajemom in oddajo odpadnih fluoriranih toplogrednih plinov ali odpadnih ozonu škodljivih snovi zbiralcu odpadkov.
 - Upoštevanje ukrepov, ki izhajajo iz okoljevarstvenega dovoljenja:
 - Strukture, sistemi in komponente elektrarne so dimenzionirani na ekstremne vremenske dogodke in meteorološke parametre z visokim nivojem konzervativnosti, spremljanja svetovne prakse in razvoja najboljših tehnik;
 - Občasni varnostni pregled (vsakih 10 let) vključuje analizo vpliva ekstremnih vremenskih dogodkov na varnost elektrarne;
 - Omejitev toplotne obremenitve reke Save 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.
 - Postopki v primeru hidroloških okoliščin, ki lahko vplivajo na delo elektrarne: vključevanje hladilnih stolpov pri visokih vodah zaradi tveganja nanosa nečistoč (veje, plastika in ostalo);
 - 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;
 - Meritve meteoroloških parametrov na avtomatski postaji z meteorološkim stolpom na lokaciji in uporaba sodarja za višinske meritve v atmosferi. Letno poročanje o meritvah.
- *Doseganje mejnih vrednosti določenih v OVD, preprečitev onesnaženja površinskih in podzemnih voda in odpornost na podnebne spremembe.*

Odpadki

- Upoštevanje določil Pravilnika o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom
 - Ravnanje z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom se izvaja v skladu s pisnimi postopki - v skladu s programom gospodarjenja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom;
 - Sortiranje radioaktivnih odpadkov glede na agregatno stanje ter po kategorijah in vrstah;
 - Embalaža skupaj z vloženimi radioaktivnimi odpadki ali izrabljenim gorivom mora zagotavljati varnost za predvideni način in predvideno obdobje ravnanja s paketi. Preverjanje ustreznosti embalaže pogojem shranjevanja ali skladiščenja;
 - Opremljenost paketov z radioaktivnimi odpadki ali izrabljenim gorivom z znakom za nevarnost sevanja in oznako, ki omogoča identifikacijo paketa in njegove vsebine;
 - Radioaktivni odpadki se skladiščijo v skladišču radioaktivnih odpadkov, izrabljeno gorivo pa v skladišču izrabljenega goriva. Skladiščenje izrabljenega goriva in visokoradioaktivnih odpadkov na način, da je preprečena kritičnost ter zagotovljeno odvajanje zaostale toplote;
 - Izvajanje sevalne dejavnosti na način, da izpusti tekočih ali plinastih radioaktivnih odpadkov v okolje ne presegajo odobrenih mejnih vrednosti;
 - NEK o radioaktivnih odpadkih ali izrabljenem gorivu sproti vodi evidence o njihovem shranjevanju, predelavi v tehnološkem procesu, skladiščenju ali izpuščanju, opustitvi nadzora, recikliranju ali ponovni uporabi, oddaji izvajalcu javne službe in začasnem ali trajnem izvozu ali iznosu;
 - Če zbrana odpadna voda presega merila za opustitev nadzora nad radioaktivnimi snovmi, se obravnava kot sekundarni radioaktivni odpadek, ki se ga predela v NEK. Če ne presega meril za opustitev nadzora nad radioaktivnimi snovmi in ustreza merilom za komunalno odpadno vodo, se odvaja v interno čistilno napravo. Če presega merila za izpust v kanalizacijo, se odda v predelavo pooblaščenemu zbiralcu oziroma obdelovalcu tovrstnih odpadkov.
- Upoštevanje ukrepov, predvidenih s projektom za suho skladišče:
 - Delovna ploščad pred suhim skladiščem in prekladalni prostor v skladišču sta opremljena z zbirnimi jaški. Morebitno zbrano vodo se bo odstranilo z mobilnimi napravami. Pred praznjenjem jaškov bo opravljeno vzorčenje. V primeru preseganja mejnih vrednosti za izpust se bo odpadno vodo s posebnim kontejnerjem prepeljalo v tehnološki del elektrarne v predelavo.
 - Pred črpanjem vode iz jaška v skladišču v primeru puščanja transportnega plašča se opravi radiološki in kemijski nadzor zbrane vode. Če zbrana odpadna voda presega merila za opustitev nadzora nad radioaktivnimi snovmi, se obravnava kot sekundarni radioaktivni odpadek, ki se ga predela v NEK. Če zbrana odpadna voda ne presega meril za opustitev nadzora in ustreza merilom za komunalno odpadno vodo, se voda odvaja v interno čistilno napravo. Če presega merila za izpust v kanalizacijo, se odda v predelavo pooblaščenemu zbiralcu oziroma obdelovalcu tovrstnih odpadkov.

→ *Preprečitev onesnaženja tal, površinskih in podzemnih voda ter preprečitev nenadzorovanih izpustov ionizirajočega sevanja v okolje.*

Narava

- Upoštevanje določil Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo glede mejnega emisijskega deleža oddane toplote pri odvajanju industrijske odpadne vode.
- Upoštevanje ukrepov, ki izhajajo iz okoljevarstvenega dovoljenja:
 - Mejni emisijski delež oddane toplote v 24 urnem povprečju za odvajanje odpadnih vod v reko Savo - v nobenem obdobju leta zaradi 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.

- Upoštevanje dodatnih ukrepov, ki jih nosilec posega že izvaja oz. so že bili izvedeni:
 - Pri pretoku Save manjšem od 100 m³/s NEK vključi hladilne stolpe, skozi katere se v recirkulaciji hladi del kondenzatorske vode. Razširitev sistema hladilnih stolpov – nameščene so bile štiri nove hladilne celice (nov hladilni stolp – CT3) in v celoti je bila zamenjana elektrooprema sistema hladilnih stolpov.

→ *Preprečitev čezmernega toplotnega onesnaženja reke Save, preprečitev poslabšanja temperaturnih razmer za organizme v reki Savi.*

Ionizirajoča sevanja

- Upoštevanje omejitev iz obratovalnega dovoljenja NEK:
 -
 - 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;
 - Omejitev letne doze zunanjega sevanja na ograji NEK 200 μSv.
- Upoštevanje omejitev za obratovanje suhega skladišča IG:
 - Dovoljena hitrost doze na zunanji strani suhega skladišča: 3 μSv/h;
 - Letna efektivna doza zaradi zunanjega sevanja na ograji NEK po uskladiščenju IG v suhem skladišču ne bo presegala omejitve 200 μSv;
 - Mejna efektivna doza za izpostavljene delavce je 20 mSv na leto.
- Upoštevanje ukrepov, predvidenih s projektom za suho skladišče IG:
 - Ustrezna debelina betonskih zidov suhega skladišča za zaščito pred gama sevanjem in obložitve sten z materialom za zaščito pred nevtronskim sevanjem;
 - Za potrebe spremljanja vpliva suhega skladišča na sevalne parametre na ograji NEK se bo merilo sevanje z dozimetri (7 dozimetrov za merjenje gama sevanja in 7 dozimetrov za merjenje nevtronskega sevanja). Pasivne dozimetre se postavi tudi v skladiščni prostor zgradbe suhega skladišča za izrabljeno gorivo
 - Dozimetre se odčitava oziroma menja najmanj enkrat na 6 mesecev.
 - Med izvajanjem internega transporta izrabljenega jedrskega goriva iz zgradbe za ravnanje z gorivom do suhega skladišča izrabljenega goriva je treba transportne poti ogradi, označiti in preprečiti dostop nepooblaščenim osebam oziroma je treba vzpostaviti nadzorovano območje.
- Upoštevanje dodatnih ukrepov, ki jih nosilec posega že izvaja:
 - 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 začnih 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.

- *Z izvajanjem teh ukrepov bodo doseženi vsi sevalni pogoji in omejitve, navedeni v veljavnem obratovalnem dovoljenju NEK in Zakonu o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti.*
- *Varovanje zdravja ljudi.*

Materialne dobrine

- Posebni zakonodajni ukrepi za materialne dobrine v času obratovanja niso predpisani. Upošteva se ukrepe, ki so navedeni pri posameznih relevantnih dejavnikih (vode, odpadki, ionizirajoča sevanja, tveganje za okoljske in druge nesreče).
- Vsi ukrepi, ki jih nosilec posega že izvaja, so naštetih v predhodnih poglavjih (ionizirajoča sevanja).

Tveganje za okoljske in druge nesreče

- Upoštevanje določil, ki izhajajo iz Odloka o ureditvenem načrtu NEK:
 - Upoštevanje določil za suho skladišče IG;
 - Upoštevanje rešitev in ukrepov za obrambo ter varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami, vključno z varstvom pred požarom;
 - Morebitno širjenje požara na sosednje objekte in zemljišča se preprečuje z uporabo požarno odpornih materialov;
 - Evakuacijski izhodi iz objektov;
 - Voda za gašenje se zagotavlja preko obstoječega hidrantnega omrežja in lastnega črpališča NEK;
 - Dostop z gasilnim vozilom preko obstoječih intervencijskih poti znotraj kompleksa NEK.
 - Nevarne snovi (gorivo za dizelske motorje, mazivo, barve, ipd.) se uporabljajo na območju površin, ki jih pokriva lovilec olj, da se prepreči morebitno razlitje v okolje.
- Upoštevanje ukrepov, ki so določeni pri drugih sestavinah okolja (vode, podnebne spremembe, odpadki, ionizirajoča sevanja).

Prebivalstvo in zdravje ljudi

- Posebni zakonodajni ukrepi za materialne dobrine v času obratovanja niso predpisani. Upošteva se ukrepe, ki so zavedeni pri posameznih relevantnih dejavnikih (vode, podnebne spremembe, odpadki, ionizirajoča sevanja).
- Vsi dodatni ukrepi, ki jih nosilec posega že izvaja in so naštetih pri predhodnih sestavinah (vode, odpadki, ionizirajoča sevanja, tveganje za okoljske in druge nesreče).

Ukrepi za preprečevanje, zmanjševanje in izravnavanje opredeljenih pomembnih škodljivih vplivov na okolje - Opustitev posega

Radioaktivni odpadki in ionizirajoče sevanje

- Upoštevanje ukrepov, ki izhajajo iz predpisov:
 - Območje bo še vedno omejeno in označeno ter obravnavano kot radiološko nadzorovano območje.
 - Vse dejavnosti ob prenehanju obratovanja se bodo izvajale skladno z zahtevami predpisov, sistema vodenja in pisnimi delovnimi postopki oziroma navodili za delo.
- *Z izvajanjem teh ukrepov bo preprečeno nenadzorovano uhajanje ionizirajočega sevanja v okolje.*

Spremljanje stanja dejavnikov in ukrepov za zmanjšanje vplivov - Obratovanje

Vode

Vzorčenje in analiza odpadne vode v primeru puščanja transfernega plašča HI-TRAC (ki pozimi vsebuje tudi glikol), zbrane v zbirnem jašku CTF v skladu s Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda in Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo.

Meritve odvzete količine vode za tehnološke namene na odzemnih mestih v skladu z okoljevarstvenim dovoljenjem. Meritve parametrov onesnaženosti in količine odpadnih voda na merilnih mestih v skladu z okoljevarstvenim dovoljenjem.

Priporočljivo je 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.

Zrak

Zaradi možne situacije, da bo rezervna kotlovnica delala več kot 300 ur na leto, se priporoča enkratna meritve emisij v skladu z Uredbo o emisiji snovi v zrak iz srednjih kurilnih naprav, plinskih turbin, ki jo izvede pooblaščen laboratorij (prah, dimno število, CO, NO_x, SO₂).

Hrup

V skladu s Pravilnikom o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje pooblaščen izvajalec izvede meritve hrupa enkrat v obdobju treh let.

Elektromagnetno sevanje

V skladu s Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje pooblaščen izvajalec izvede meritve EMS enkrat v obdobju treh let.

Ionizirajoče sevanje

NEK izvaja zelo obširen monitoring radioaktivnih emisij in imisij, ki je opredeljen v dokumentu Radiological Effluent Technical Specification (RETS). V dokumentu so opisani sistemi za nadzor tekočinskih in zračnih emisij, lokacije in pogostost nadzora. NEK izvaja nadzor radioaktivnih emisij na vseh sistem, kjer je možno, da se med obratovanjem pojavi radioaktivnost.

Emisijski monitoring obsega:

- meritve tekočinskih emisij občasnih izpustov in kontinuiranih izpustov,
- meritve plinskih emisij: občasne in kontinuirane.

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.

Meritve imisij izvajajo pooblaščen izvajalci monitoringa v okolju v skladu s Pravilnikom o monitoringu radioaktivnosti. O nadzoru radioaktivnosti v okolici NEK se vsako leto izdela poročilo v katerem se tudi oceni doze za referenčne skupine prebivalstva.

Z izgradnjo suhega skladišča izrabljenega goriva bo potreben dodaten nadzor zunanjega sevanja. Trenutno NEK izvaja meritve hitrosti doze ionizirajočega sevanja na ograji s šestimi pasivnimi OSL (optično stimulirani luminiscenčni) dozimetri. Po izgradnji suhega skladišča bodo pasivni dozimetri

nameščeni tudi v skladiščni prostor, skupaj šest dozimetrov. Dodatni pasivni dozimetri bodo nameščeni tudi na ograji NEK.

V času izvajanja premeščanja izrabljenega goriva iz FHB v DSB se na poti premeščanja vzpostavi začasno nadzorovano območje in izvaja meritve sevalnih parametrov.

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.