**KRATKA VERZIJA**

1.4. Krško, Slovenija – jedrska elektrarna z zelo veliko potresno nevarnostjo

Nuklearna elektrarna v Krškem je ogrožena zaradi izjemno velike potresne nevarnosti, pa tudi nevarnosti poplavljanja. Tudi po nesreči v Fukušimi sta Urad RS za jedrsko varnost in operater elektrarne sprejela zgolj nezadostne ukrepe. Jedrska elektrarna v Krškem ima samo en jez za zadrževanje vode. Najprej je bil načrtovan dodaten alternativni končni ponor toplote (UHS), toda načrti so bili zaradi ekonomskih razlogov odpovedani. Še ena zapravljena lekcija: zdi se, da bi bilo po zelo močnem potresu z največjim pospeškom tal (PGA) več kot 0,6 g, ki bi uničil jedrsko elektrarno in infrastrukturo, praktično nemogoče preprečiti taljenje jedra samo z mobilno opremo – to pa je trenutno predvidena rešitev v Krškem. Poleg tega se pri zastarelem upravljanju reaktorske tlačne posode kažejo pomanjkljivosti v primerjavi z ravnjo varnosti, ki jo za Evropo po stresnih testih pričakuje skupina evropskih regulatorjev za jedrsko varnost (ENSREG). Slovenija načrtuje podaljšanje obratovanja elektrarne za 20 let in želi na tem potresno aktivnem območju zgraditi še en reaktor.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**DALJŠA VERZIJA**

1. **KRŠKO, SLOVENIJA**

Jedrska elektrarna Krško, ki se nahaja na potresno aktivnem območju, je tlačnovodni reaktor Westinghouse z dvema primarnima hladilnima zankama in neto zmogljivostjo 688 MWe. Obratuje od leta 1983. V 24-kilometrskem polmeru okoli jedrske elektrarne živi 55.000 ljudi v Sloveniji in 147.700 ljudi na Hrvaškem.

Slovenski in hrvaški državni energetski podjetji NEP Energija in HEP, ki upravljata Nuklearno elektrarno Krško, sta se leta 2016 odločili, da njeno obratovanje podaljšata za 20 let, do leta 2043 (WNN 2016a). Maja 2016 je predstavnica operaterja NEK (Nuklearna elektrarna Krško) izjavila: *»Življenjsko dobo elektrarne Krško smo podaljšali pod pogojem, da bo elektrarna prestala varnostni pregled vsakih 10 let, pri čemer sta naslednja pregleda na vrsti v letih 2023 in 2033«* (WNISR 2020).

Poročilo o stresnem testu operaterja elektrarne je prevzel nadzorni organ, Uprava RS za jedrsko varnost (URSJV), ki je dodala svoj povzetek in ugotovitve ter ga kot slovensko nacionalno poročilo predložila Evropski komisiji.

**5.1 Slovenski nacionalni akcijski načrt (NAN)**

Glavni del nacionalnega akcijskega načrta je bil sestavljen iz načrtovanega programa nadgradnje varnosti (angl. *Safety Upgrade Program*; SUP), ki ga je naročil, pregledal in odobril URSJV. Kot odgovor na nesrečo v Fukušimi se je URSJV odločil, da bo pospešil izvajanje SUP, in zahteval, da se vsi ukrepi iz SUP izvedejo do leta 2016 (URSJV 2012).

Vendar pa je septembra 2013 NEK zaprosila za podaljšanje končnega roka za izvedbo SUP. Kot glavne razloge za zamudo so navedli obseg projekta, kompleksnost projektne dokumentacije ter dobavne roke za nekatere glavne sestavne dele. URSJV je odobril podaljšanje roka do konca leta 2018 (URSJV 2014).

Leta 2014 je NEK obvestila URSJV, da izvedba SUP do konca leta 2018 ne bo mogoča zaradi finančnih omejitev. Oba lastnika NEK namreč nista želela financirati SUP zaradi dvomov, da bi elektrarna po izvedbi projekta lahko še naprej proizvajala elektriko po konkurenčni ceni. Lastniki so naročili študijo finančne upravičenosti, na podlagi katere bodo odločali o nadaljevanju projekta. Vendar pa je nadzorni svet NEK potrdil študijo, v kateri je bilo ugotovljeno, da bi bilo njeno življenjsko dobo mogoče podaljšati do leta 2043 (PMR 2015).

Decembra 2017 in nato še enkrat decembra 2019 je bil NAN posodobljen. Glede na zadnjo posodobitev leta 2019 slovenski NAN še vedno poteka. Do decembra 2019 je bilo izvedenih 92 odstotkov ukrepov iz NAN. Rok izvedbe SUP kot pomembnega dela NAN je bil ponovno zamaknjen zaradi potrebe po ponovni zasnovi izboljšav in zamud pri dobavi velikih sestavnih delov. SUP naj bi bil po načrtih izveden do konca leta 2021 (URSJV 2019).

**5.2 Slabosti, ugotovljene s slovenskimi stresnimi testi, ki bi jih moral odpraviti NAN**

NEK je edina jedrska elektrarna v Evropi, ki se nahaja na potresno aktivnem območju. V skladu z jedrskimi predpisi in standardi ameriške Komisije za jedrsko regulacijo je bil kot potres, pri katerem se lahko elektrarna varno zaustavi (angl. *safe shutdown earthquake*; SSE), določen največji pospešek tal (PGA) 0,3 g. Z novimi ocenami potresne nevarnosti so se vrednosti PGA za SSE zvišale: leta 1994 na PGA 0,42 g in leta 2004 na PGA 0,56 g, kar je skoraj dvakrat več od prvotnega PGA.

Ocenjeno je bilo, da so seizmični dogodki z vrednostjo PGA nad 0,8 g na tem območju zelo redki – njihova povratna doba naj bi bila 50.000 let ali več. Vendar pa potresi s PGA 0,8 g ali več nevarni za jedro reaktorja, saj bi lahko mehanske poškodbe spremenile geometrijo jedra in s tem vstavljanje kontrolnih palic. V takšnih okoliščinah ni izključeno delno taljenje jedra. Prav tako v tem razponu PGA ne bi bila na voljo niti sistem pršenja zadrževalnega hrama niti nizkotlačno zasilno hlajenje. Ni mogoče izključiti zakasnelih izpustov radioaktivnih snovi.

**Vendar pa glede izračunane povratne dobe 50.000 let za seizmične dogodke z vrednostjo PGA nad 0,8 g obstajajo določene negotovosti.**

Potresni dogodki, ki bi povzročili zgodnje izpuste radioaktivnih snovi v okolje, bi se verjetno pojavili v primeru, da bi vrednost PGA znatno presegla 1 g. Pri potresih z vrednostjo PGA, višjo od 0,9 g, ni mogoče izključiti strukturnih okvar bazena za iztrošeno nuklearno gorivo in cevi, poleg tega pa bi verjetno prišlo do razkritja goriva.

Zelo močan potres (PGA > 0,9 g) bolj ali manj istočasno povzroči večje ali manjše poškodbe v jedru reaktorja ter v bazenu za izrabljeno gorivo (angl. *spent fuel pool*; SFP). V poročilu sta ta dva dogodka analizirana ločeno.

Ponovna potresna presoja območja jedrske elektrarne v Krškem je postala potrebna v okviru načrtovanega novega reaktorja Krško-2. Regulatorni organ URSJV je postavil vprašanje glede potencialnih posledic tektonske prelomnice, znane pod imenom Libna, za potresno nevarnost v krški nuklearki, pa tudi glede potrebe po posodobitvi ocene potresne nevarnosti elektrarne Krško 1. Francoska nacionalna strokovna organizacija, javni inštitut za zaščito pred sevanjem in jedrsko varnost (IRSN), je v odprtem pismu upravljavca in URSJV pozval, naj zadevo podrobneje razjasnita. V inštitutu so upravljavcu predlagali, naj zagotovi zadosten vnos lokalnih podatkov za študijo v zvezi z okvaro Libna ter na ta način minimizira ugotovljene nejasnosti (Greenpeace 2014a).

Slovenski strokovnjaki so v svoji študiji poudarili, da bi bilo rezultate poročila o stresnem testu, , obravnavati v kontekstu tako trenutno znanih sorazmerno visokih pospeškov zaradi zmerno močnih potresov kot tudi seizmotektonske lokacije območja. V študiji je bilo ugotovljeno, da izjava URSJV, da »naj bi bila povratna doba za potresne dogodke z močjo PGA > 0,8 g daljša od 50.000 let«, ne more temeljiti na revidiranih analizah PSHA in DSHA (Sirovich 2014).

Ne glede na to pa NE Krško danes izpolnjuje le trenutne zahteve glede prvotne zasnove za PGA 0,3 g. V skladu z zahtevami glede razširjenih projektih stanj (DEC), specifičnimi za zasnovo in lokacijo NEK, bodo zasnovani in zgrajeni samo dodatni sistemi, strukture in sestavni deli, ki bodo izvedeni v okviru programa nadgradnje varnosti (SUP). Sistemi, strukture in sestavni deli DEC bodo nameščeni v dveh novih posebej utrjenih zgradb.

**Vendar pa vrednost PGA razširjenih projektih stanj (DEC) za potrese znaša 0,6 g. Ta vrednost ne zagotavlja skoraj nobene seizmične varnostne rezerve (0,04 g) glede na trenutno vrednost SSE. Izvedba nove ocene potresne nevarnosti ni omenjena. Zadnja ocena potresne nevarnosti je bila izvedena leta 2004. Dejstvo, da je potresna nevarnost na območju NEK bistveno višja od prvotne projektne zasnove elektrarne, je zelo resno (BMLFUW SL 2014).**

Pri slovenskem regulatornem organu URSJV trdijo, da je v primeru potresa z vrednostjo PGA več kot 0,6 g hlajenje jedra mogoče zagotoviti na alternativne načine, vendar so poudarili, da so za uporabo alternativnih načinov potrebni fizični ukrepi v sorazmerno kratkem času. **Zdi se, da bi bilo v primeru potencialnega uničenja jedrske elektrarne in infrastrukture kot posledice izjemno močnega potresa z vrednostjo PGA, višjo od 0,6 g, taljenje jedra nemogoče preprečiti z alternativnimi sredstvi**.

Tudi po vseh sprejetih ukrepih ostaja težava potrebne potresne odpornosti elektrarne. Prvič, nezadostno je pojasnjena največja mogoča moč potresa. Drugič, tudi **povečane stopnje nevarnosti niso privedle do sprememb projektne zasnove**. Namesto tega bodo v skladu s posodobljeno vrednostjo PGA 0,6 g zasnovani samo dodatni sistemi, izvedeni v okviru programa SUP. In tretjič, potresne varnostne rezerve so zelo omejene, čeprav so posledice ekstremno močnega potresa znane. In kljub vsem tem dejstvom je slovenski regulatorni organ podaljšal življenjsko dobo NEK.

Nuklearna elektrarna Krško se nahaja na območju, kjer se pogosto pojavljajo poplave. Elektrarna se nahaja v Krško-brežiški kotlini, na levem bregu reke Save. Leta 2015 sta bili izboljšani protipoplavna zaščita nuklearnega otoka in posebej utrjene zgradbe. Novo nameščena oprema bo zaščitena pred nedelovanjem protipoplavnih nasipov in pred ekstremnim nivojem vode, ki bi presegel protipoplavne nasipe za 0,4 metre. **Ob upoštevanju dejstva, da boso ekstremne vremenske razmere in poplave zaradi podnebnih sprememb pogostejše, je takšna varnostna rezerva zagotovo premajhna.**

Ker ima NE Krško samo en jez za zadrževanje vode, je bil načrtovan končni alternativni seizmično kvalificiran končni ponor toplote (UHS), neodvisen od reke Save (SUP, št. 1.3). **Vendar pa je bila v skladu z NAN za leto 2019 izvedba nadomestnega končnega ponora toplote preklicana.**

Zdaj naj bi bilo potrebno implementirati samo nadomestni dolgoročni ponor toplote prek sistema alternativnega vbrizgavanja v uparjalnik:

Za zagotovitev hlajenja jedra v primeru izgube celotnega izmeničnega napajanja (angl. *station blackout*; SBO) in/ali UHS je bila za leto 2015 predvidena namestitev dodatne visokotlačne črpalke za dovajanje vode v uparjalnik v ločeno posebej utrjeno zgradbo z ločenim virom vode (SUP, št. 1.2).

*Kot je navedeno v NAN za leto 2019, je ukrep izpolnjen 60-odstotno, po novem pa naj bi bil dokončan leta 2021*. **Projektna vrednost posebej utrjene zgradbe je v zaščiti pred DEC, ki ni zadostna.**

Do 2015 naj bi bili namestili dodatne črpalke (nizkotlačne in visokotlačne ter posebno črpalko za dotok vode v tesnilo reaktorske črpalke[[1]](#footnote-0)) (SUP, št. 1.4).

Kot je navedeno v NAN za leto 2019, je **namestitev dodatne črpalke za odvajanje toplote (ARHR) z namenskim toplotnim izmenjevalcem, ki bo lahko odvajal toploto iz primarnega sistema in zadrževalnega hrama,** zdaj prestavljena na leto 2021**, saj je prišlo do zamude pri dobavi glavne komponente (črpalke ARHR)**.

Za zagotovitev nepoškodovanosti zadrževalnega hrama med hudo nesrečo so bili nameščeni filtrirni sistemi za odzračevanje zadrževalnega hrama ter avtokatalitski pasivni rekombinatorji (PAR) za preprečevanje eksplozij vodika (SUP, št. 1.5).

**Vendar pa so seizmične varnostne rezerve filtrirnih sistemov za odzračevanje zadrževalnega hrama ter avtokatalitskih pasivnih rekombinatorjev – kot je razloženo zgoraj – zelo omejene.**

Do leta 2015 naj bi bila nameščena fiksni razprševalni sistem okoli bazena za izrabljeno gorivo z napravami za hitro priključitev na različne vire vode (SUP, št. 1.7) ter mobilni toplotni izmenjevalec z možnostjo hitre priključitve na bazen za izrabljeno gorivo (SFP), kalužo zadrževalnega hrama ali hladilni sistem reaktorja (SUP, št. 1.8).

*V skladu z NAN za leto 2019 je bila zaradi potrebnih sprememb in izvajanja drugih nalog z večjo prednostjo izvedba ukrepov 1.7 in 1.8 iz programa nadgradnje varnosti (SUP) preložena na april 2020.*

**Leta 2019** je bila v ločeni posebej utrjeni zgradbi **zgrajena** **nova pomožna komandna soba** (SUP, št. 1.6). Do leta 2015 naj bi bili dokončali objekta za nujne primere, nov tehnični podporni center (TPC) ter nadgradili obstoječi operativni podporni center (OPC) (SUP, št. 1.10).

*V skladu z NAN za leto 2019 sta tako TPC kot OPC dokončana 90-odstotno, dokončanje pa je bila zamaknjeno zaradi drugih nalog z večjo prioriteto.*

URSJV razmišlja o pripravi nacionalne strategije (po potrebi pa tudi spremembi zakonodaje) na področju ravnanja z velikimi količinami onesnažene vode po in med hudimi nesrečami do leta 2016 (NAN, št. 3).

*Kot je navedeno v NAN za leto 2019, ta ukrep še ni izveden in bi moral biti dokončan leta 2020.*

V NAN za leto 2019 je pojasnjeno: Operater je v okviru ponovne ocene svoje strategije obvladovanja hudih nesreč, obstoječih projektnih ukrepov in postopkov ponovno ocenil tudi možnosti za alternativno strategijo za izrabljeno gorivo. Rezultati so pokazali, da bi bila najboljša strategija skladiščenje izrabljenega goriva v suhih sodih.

Trenutno se izrabljeno gorivo iz obratovanja NE Krško skladišči v bazenu, ki se nahaja v zgradbi za izrabljeno gorivo. Gorivo bo iz bazena za skladiščenje prestavljeno v suho skladišče v štirih delih: v letih 2020 in 2028 bo prestavljenih po 592 gorivnih snopov, leta 2038 pa naslednjih 444 gorivnih snopov. Preostali gorivni snopi bodo prestavljeni leta 2048. S premestitvijo izrabljenega goriva iz mokrega skladiščenja v suho skladiščenje se zmanjša tveganje, ki ga predstavlja lokacija jedrske elektrarne Krško. Vendar pa časovni načrt prestavljanja ni ustrezno zastavljen. Po začetku uporabe suhega skladiščenja bi bilo mogoče prestaviti 1.000 gorivnih snopov. Iz ekonomskih razlogov bo premeščenih le 592 gorivnih snopov. Vendar bi morali imeti varnostni vidiki prednost pred gospodarskimi vidiki, zato bi moralo premeščanje izrabljenega goriva potekati hitreje (UMWELTBUNDESAMT 2020a).

**5.3 Drugi primeri varnostnih težav Nuklearne elektrarne Krško**

NEK je pripravila tudi analizo vplivov padcev letal na elektrarno. To poročilo je sicer tajno in ni bilo vključeno v postopek strokovnega pregleda, nacionalni regulatorni organ trdi, da je elektrarna dobro pripravljena tudi na takšne dogodke. Vendar pa za utemeljitev takšne trditve ni nobenih dokazov. Ni mogoče domnevati, da bi ta vrsta reaktorja lahko zdržala strmoglavljenje letala nanjo. Na indeksu jedrskega varovanja za leto 2020 je Slovenija z 81 točkami uvrščena na 14. mesto med 47 državami. Njena ocena v kategoriji »varnostni in nadzorni ukrepi« (69) je nizka. Skrb vzbujajoče so zlasti nizke ocene za »kibernetsko varnost« (38), zaščito pred notranjimi grožnjami (64) in varnostno kulturo (50) (NTI 2020). Te nizke ocene kažejo na pomanjkljivosti v varovanju.

Na zahtevo slovenske vlade so jedrsko elektrarno v Krškem med 15. majem in 1. junijem 2017 obiskali mednarodni strokovnjaki iz **revizijske skupine za operativno varnost (OSART) pri agenciji IAEA** (IAEA 2017a). Skupina je identificirala 20 varnostnih težav ter na podlagi tega izdala 4 priporočila ter 16 predlogov. Identificirali so tudi 3 dobre prakse. Najpomembnejši priporočili skupine sta bili naslednji:

* V elektrarni bi morali okrepiti program usposabljanja za vse osebje, ki opravlja varnostno pomembne naloge, vključno z nujnimi zadevami.
* V elektrarni bi morali izboljšati prioritizacijo, izvajanje in spremljanje varnostnih aktivnosti ter tako zagotoviti njihovo pravočasno izvedbo.

Ti dve priporočili mednarodnih strokovnjakov opozarjata na pomanjkljivosti, ki so povezane z rezultati stresnih testov. Na eni strani operativna ekipa očitno ni dovolj usposobljena za primere nesreč, čeprav so ukrepi oz. dejanja te skupine v NEK ključnega pomena pri ukrepanju v primeru nesreč. Poleg tega se nadgradnje oz. izboljšave v zvezi z varnostjo ne izvajajo pravočasno.

Za leto 2021 je načrtovana misija za pregled varnosti dolgoročnega obratovanja (Pre-SALTO) (IAEA 2021a). Odločitev za takšno mednarodno misijo je dobra. Vendar pa je morda že prepozno za ugotavljanje in odpravljanje pomanjkljivosti v zvezi s podaljšanjem obratovanja. Odprto ostaja tudi vprašanje, kako bodo rezultati misiji vključeni v dokumentacijo o presoji vplivov na okolja (PVO), saj naj bi se PVO začela že spomladi 2021.

Leta 2020 je bilo v slovenski regulativni postopek uvedenih vseh 342 **varnostnih referenčnih ravni Združenja zahodnoevropskih upravnih organov za jedrsko varnost (WENRA)** za leto 2014 (WENRA RHWG 2020a).

Po 40 letih obratovanja Nuklearne elektrarne Krško je težava tudi **staranje elektrarne**. V okviru evropskega tematskega strokovnega pregleda na področju staranja (angl. *Topical Peer Review*; TPR), kot je določen v členu 8e Direktive 2014/87/EURATOM in je bil izveden leta 2017, je skupina za strokovno oceno kritizirala obseg struktur, sistemov in komponent, ki sodijo v program nadzora staranja (AMP). Področje uporabe programa AMP ni bilo revidirano in po potrebi posodobljeno v skladu z novim varnostnim standardom IAEA, ko je bil ta objavljen. Poleg tega nadzor staranja reaktorske tlačne posode (RTP) kaže pomanjkljivosti glede na stopnjo varnosti, ki jo Skupina evropskih regulatorjev za jedrsko varnost (ENSREG) pričakuje za Evropo. V zvezi z nedestruktivnim pregledom (angl. *non-destructive examination*; NDE) reaktorske tlačne posode je strokovna skupina podala kritiko, da ni bilo izvedenega celovitega NDE v osnovnem materialu območja pasu reaktorja za odkrivanje morebitnih okvar. Poleg tega je strokovna skupina kritizirala tudi nadzor staranja skritih cevovodov: v programih nadzora staranja se ne opravljajo redno pregledi varnostnih penetracij cevovodov skozi betonske konstrukcije (ENSREG 2018).

V nedavni študiji je bil ocenjen potencialni vpliv hude nesreče v NE Krško na ozemlju Italije. Rezultati, predstavljeni z zemljevidi verjetnostne porazdelitve skupnega talnega useda cezija-137, kažejo, da v nekaterih severovzhodnih in osrednjih področjih Italije obstaja 50-odstotna verjetnost preseganja mejne vrednosti »ekvivalenta« cezija-137 za listnato zelenjavo (220 Bq/m2) (GUGLIELMELLI 2017).

Hrvaška sicer na svojem ozemlju nima jedrske elektrarne, a je solastnica NE Krško v Sloveniji, ki se nahaja 10 kilometrov od hrvaške meje. Hrvaška mora Nuklearno elektrarno Krško vključiti v celostno oceno nevarnosti. V nedavno objavljenem članku je predstavljena ocena nevarnosti na podlagi izračunov s pomočjo sistema RODOS.[[2]](#footnote-1) Rezultati stotin izračunov so statistično analizirali in primerjali s trenutnimi varovanimi območji na Hrvaškem okoli NE Krško (JOE 2019).



*Slika 1: Maksimalne razdalje za potrebno evakuacijo v primeru hude nesreče v NE Krško (JOE 2019)*

Na hrvaški strani je do razdalje 20 kilometrov od NEK vzpostavljeno območje nujnih zaščitnih ukrepov (angl. *Urgent Protective Action Zone*; UPZ). To je območje, kjer morajo biti pripravljeni načrti za evakuacijo. Kot je pokazala analiza, sedanje območje UPZ pokriva le okoli 30 odstotkov območja, kjer je potrebna evakuacija. Evakuacijo prebivalstva bi bilo potrebno izvesti še pred prihodom radioaktivnega oblaka, da bi prebivalce zaščitili pred sevanjem iz oblaka radioaktivnih aerosolov, pred vdihavanjem med prehodom radioaktivnega oblaka ter pred sevanjem iz useda (JOE 2019).

**5.4 Zaključki**

Lokacija v Krškem ni primerna za jedrsko elektrarno. Glavna nevarnost za elektrarno je močan potres, obstaja pa tudi nevarnost poplavljanja. Tako imenovani »cliff-edge« učinki (situacije, ko bi majhna sprememba kakega parametra povzročila težke in nesprejemljive posledice) kot posledice potresa, poplave ali kombinacije obeh dogodkov, ki pri projektiranju niso bili upoštevani, so bili izključeni predvsem na podlagi njihove majhne verjetnosti (podobno kot pri jedrski elektrarni v Fukušimi na Japonskem).

Izvajanje slovenskega NAN še ni končano. Skupaj s trenutnimi pripravami na podaljšanje življenjske dobe elektrarne (za dodatnih 20 let) naj bi bil celovit program nadgradnje varnosti (SUP) dokončan do leta 2016, a je bilo dokončanje programa preloženo na leto 2021.

Odprto vprašanje ostaja potresna odpornost. Leta 2004 je nova analiza pokazala, da je potresna nevarnost (PGA = 0,56 g) bistveno večja od tiste, ki so jo upoštevali pri projektni zasnovi elektrarne (PGA = 0,3 g). Vendar pa na podlagi teh višjih stopenj nevarnosti ni bila izboljšana odpornost vseh varnostno pomembnih sistemov, struktur in komponent elektrarne. Potrebne bodo samo izboljšave potresne odpornosti dodatnih sistemov, struktur in komponent, ki bodo izvedeni oz. zgrajeni v okviru programa nadgradnje varnosti. Vendar pa nova vrednost zaščite pred potresi (0,6 g) ne zagotavlja skoraj nobene seizmične varnostne rezerve (0,04 g). Za nove sisteme, strukture in komponente izvedba potresne odpornosti sploh še ni dokončana. Poleg tega nekateri strokovnjaki dvomijo o zanesljivosti najnovejše ocene potresne nevarnosti. Ne glede na vse pa ključna težava ostaja, da se nacionalni organ za jedrsko varnost, URSJV, ter operater elektrarne v celoti zavedata, da se NE Krško nahaja na potresno aktivnem območju, pa kljub temu ne izvajata zadostnih ukrepov.

Jedrska elektrarne Krško se nahaja v Krško-brežiški kotlini, na levem bregu reke Save, na območju, kjer so pogoste poplave. Protipoplavna zaščita nuklearnega otoka in posebej utrjene zgradbe je bila izboljšana leta 2015. Novo nameščena oprema je zaščitena pred zaščitena pred nedelovanjem protipoplavnih nasipov in pred ekstremnim nivojem vode, ki bi presegel protipoplavne nasipe za 0,4 metre. Ob upoštevanju dejstva, da boso ekstremne vremenske razmere in poplave zaradi podnebnih sprememb pogostejše, je takšna varnostna rezerva zagotovo premajhna.

Ker ima NE Krško samo en jez za zadrževanje vode, je bil načrtovan končni alternativni seizmično kvalificiran končni ponor toplote (UHS), neodvisen od reke Save. Vendar pa je bila izvedba alternativnega končnega ponora toplote zaradi ekonomskih razlogov preklicana.

Zdaj je v veljavi več določil v podporo ukrepanju ob težkih nesrečah s pomočjo mobilne opreme. **Zdi se, da bi bilo po zelo močnem potresu z največjim pospeškom tal (PGA) več kot 0,6 g, ki bi uničil jedrsko elektrarno in infrastrukturo, praktično nemogoče preprečiti taljenje jedra samo z mobilno opremo.**

Še bolj skrb vzbujajoče pa je, da je v študiji poudarjeno, da ni mogoče izključiti ekstremnega potresnega dogodka, ki bi povzročil neizogibno nesrečo s taljenjem jedra. Vendar pa zadnja verzija nacionalnega akcijskega načrta ne omenja nove ocene potresne nevarnosti. V primeru nesreče s taljenjem jedra bi morali filtrirni odzračevalni sistemi zadrževalnega hrama preprečiti večje sproščanje radioaktivnih snovi, toda tudi potresna zaščita tega sistema je nezadostna.

Na indeksu jedrskega varovanja za leto 2020 je Slovenija z 81 točkami uvrščena na 14. mesto med 47 državami. Zlasti so skrb vzbujajoče nizke ocene za »kibernetsko varnost« (38), zaščito pred notranjimi grožnjami (64) in varnostno kulturo (50). Te nizke ocene kažejo na pomanjkljivosti v varovanju.

Leta 2017 so jedrsko elektrarno v Krškem obiskali mednarodni strokovnjaki iz revizijske skupine za operativno varnost (OSART) pri agenciji IAEA. Mednarodni strokovnjaki so opazili pomanjkljivosti, povezane z rezultati stresnih testov. Operativna ekipa očitno ni dovolj usposobljena za nesreče. Ukrepi operativne ekipe pa so pomembni pri obvladovanju nesreč v NE Krško. Poleg tega se varnostne nadgradnje ne izvajajo pravočasno.

Po 40 letih obratovanja NE Krško je težava **staranje** elektrarne. V okviru evropskega tematskega strokovnega pregleda na področju staranja (TPR), določenega v členu 8e Direktive 2014/87/EURATOM, ki je bil izveden leta 2017, je skupina za strokovno oceno kritizirala obseg struktur, sistemov in komponent, ki so vključeni v program nadzora staranja (AMP). Nadzor staranja reaktorske tlačne posode (RTP) je za NE Krško bistvenega pomena z vidika načrtovanega podaljšanja življenjske dobe elektrarne na 60 let. Toda tudi nadzor staranja RTP kaže pomanjkljivosti glede na stopnjo varnosti, ki jo ENSREG pričakuje za Evropo.

Če povzamemo, je obratovanje jedrske elektrarne Krško na potresno aktivnem območju z vidika vseh **poznanih pomanjkljivosti** elektrarne neodgovorno.

1. V NE Krško so razmišljali o vgraditvi temperaturno odpornih tesnil reaktorske črpalke, a so se na koncu odločili drugače. Namesto tega bo v okviru programa nadgradnje varnosti (SUP) nameščena ena dodatna zgoraj omenjena črpalka. [↑](#footnote-ref-0)
2. Uporabljeni so vremenski podatki v realnem času, ki jih pripravlja hrvaški državni hidrometeorološki zavod in jih je v preteklih letih zbral Državni urad za radiološko in jedrsko varnost. [↑](#footnote-ref-1)