



REPUBLIKA SLOVENIJA

OBČINA SEVNICA

OCENA OGROŽENOSTI OB JEDRSKI ALI RADIOLOŠKI NESREČI V OBČINI SEVNICA

Verzija 1.0

	ORGAN	DATUM	PODPIS
Izdelal	Gasilska zveza Sevnica		 Gašper Janežič
Obravnaval	Občina Sevnica Štab civilne zaščite		 Mitja Udovč Poveljnik
Sprejel	Župan občine Sevnica		 Srečko Ocvirk Župan
Skrbnik	Občina Sevnica Oddelek za okolje in prostor		 Borut Simončič

KAZALO:

- 1. UVOD**
- 2. KRITERIJI ZA RAZVRSTITEV OBČIN V POSAVJU IN REGIJE POSAVJE V RAZREDE OGROŽENOSTI OB JEDRSKI NESREČI V NEK**
- 3. OGROŽENOST OBČIN V POSAVJU ZARADI DRUGIH JEDRSKIH ALI RADIOLOŠKIH NESREČ**
- 4. OCENA OGROŽENOSTI ZARADI JEDRSKE ALI RADIOLOŠKE NESREČE V POSAVJU**

Ta ocena je izdelana na podlagi Zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, številka 51/06 - UPB in 97/10), Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, številka 102/04 - UPB2, 60/11 in 74/15), Navodila o izdelavi ocene ogroženosti (Uradni list RS, številka 39/95) in je povzetek iz Ocene ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči v Posavju, verzija 2.0, z dne 23. 06. 2017

1. UVOD

Jedrske in radiološke nesreče so izredni dogodki, ki neposredno ogrožajo prebivalce in okolje ter zahtevajo zaščitne ukrepe. Vsak izredni dogodek v splošnem še ne pomeni nastanka nesreče. Lahko gre za zmanjšanje jedrske ali sevalne varnosti, ki zahteva tudi ustrezen odziv pristojnih.

Radiološke nesreče so izredni dogodki, ki zahtevajo zaščitne ukrepe zaradi povečanega ionizirajočega sevanja in onesnaženja z radioaktivno snovjo oziroma kontaminacijo.

Radiološke nesreče se lahko zgodijo v sevalnih objektih (industrijski, raziskovalni in zdravstveni objekti z obsevalnimi napravami ali z radioaktivnimi snovmi in odlagališča z rudarsko ali hidrometalurško jalovino):

- pri ravnanju z zaprtimi ali odprtimi viri sevanja,
- s pospeševalniki delcev in
- z drugimi viri ionizirajočega sevanja.

Radiološka nesreča lahko nastane kjerkoli kot posledica:

- nenadzorovanega nevarnega vira ionizirajočega sevanja (zavrženi, izgubljeni, najdeni, ukradeni),
- obsevanja in kontaminacije prebivalstva iz neznanega razloga,
- padca satelita z radioaktivnimi snovmi,
- prevoza radioaktivnih snovi.

Jedrske nesreče so izredni dogodki, ki zahtevajo zaščitne ukrepe zaradi nevarnega sproščanja energije po jedrski verižni reakciji ali po razpadu produktov iz verižne reakcije. Jedrske nesreče so lahko hkrati tudi radiološke. To velja še posebej za nesreče v jedrskih elektrarnah, ker vsebujejo veliko količino jedrskih in radioaktivnih snovi, ki lahko ob večjih odstopanjih od normalnega obratovanja obsevajo ljudi ali se sprostijo v okolje.

V občini Sevnica nimamo jedrskega objekta je pa v naši neposredni bližini v občin Krško, v katerem se lahko zgodijo jedrske in radiološke nesreče, Nuklearna elektrarna Krško (jedrska elektrarna, skladišče in odlagališče radioaktivnih snovi in industrijski objekt).

Vire nevarnosti delimo v naslednje skupine:

Jedrski objekti so: jedrske elektrarne, raziskovalni jedrski reaktorji, obrati za predelavo in odlaganje radioaktivnih odpadkov. Najhujše posledice bi imela nesreča v jedrskih elektrarnah, ki bi povzročile resne posledice za življenje in zdravje ljudi ter živali;

Uporaba radioaktivnega vira, ki prizadene predvsem delovno osebje tako, da osebe sprejmejo večjo dozo obsevanosti kot to predpisujejo mejne vrednosti;

Kriminalna dejanja: gre za storitev kaznivega dejanja z naklepom ali iz malomarnosti.

Nenadzorovani viri sevanja: So predvsem viri sevanja, nad katerimi je bil izgubljen nadzor (t.i. »orphan sources« oziroma izgubljeni viri). To so lahko viri, na katere se lahko preprosto »pozabi« zaradi pomanjkljivega nadzora upravljavca oziroma zaradi pomanjkljivega upravnega in inšpekcijskega nadzora. Takšni viri sevanja se pogosto pomešajo med sekundarne kovinske surovine.

Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi: Pri prevozu radioaktivnih in jedrskih snovi se lahko se zgodi radiološka nesreča. Podatki o virih sevanja - so razvidni iz prevozne listine oziroma v primerih, ko je potrebno dovoljenje, tudi iz dovoljenja za prevoz radioaktivne snovi, ki ga izdeta bodisi Uprava RS za varstvo pred sevanji bodisi Uprava RS za jedrsko varnost;

Padec satelita z radioaktivnimi snovmi: Padec satelita na ozemlje naše, ki nosi na krovu radioaktivne snovi;

Jedrska nesreča v tujini v tistih jedrskih elektrarnah, ki se nahajajo v krogu s polmerom do 1000 kilometrov.

2. KRITERIJI ZA RAZVRSTITEV OBČINE SEVNICA V RAZREDE OGROŽENOSTI OB JEDRSKI NESREČI V NEK

Kriteriji za razvrstitev občine v razrede ogroženosti so izdelani na **osnovi območij načrtovanja zaščitnih ukrepov**, ki so določene na osnovi oddaljenosti od NEK.



Slika 1: Območja načrtovanja zaščitnih ukrepov ob jedrski nesreči v NEK

Definicije območij načrtovanja zaščitnih ukrepov okoli NEK izhajajo iz Kriterijev za ukrepanje ob jedrski ali radiološki nesreči, ki jih je sprejela strokovna komisija za jedrsko varnost leta 1998, mednarodnih priporočil in praks v svetu.

Območja načrtovanja zaščitnih ukrepov so naslednja:

- območje preventivnih zaščitnih ukrepov - OPU, območje oddaljeno 3 km od NEK,
- območje takojšnjih zaščitnih ukrepov - OTU, območje oddaljeno 10 km od NEK,
- razširjeno območje ukrepanja - ROU, območje oddaljeno 25 km od NEK in
- območje splošne pripravljenosti -OSP, območje celotne RS.

Posamezna območja načrtovanja zaščitnih ukrepov ne predstavljajo geometrijskih likov - krogov, ampak so prilagojena izvajanju zaščitnih ukrepov.

Ukrepi, ki se izvajajo na posameznem območju načrtovanja zaščitnih ukrepov ob nesreči v NEK, so razčlenjeni v Načrtu zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči v občini Sevnica, verzija 2.0.

Občina Sevnica je v tej oceni razvrščena v 2. in 3. razred ogroženosti ob jedrski nesreči v NEK.

Razred ogroženosti	Stopnja ogroženosti
1	zelo majhna
2	majhna
3	srednja
4	velika
5	zelo velika

Preglednica 1: Razredi in stopnje ogroženosti v katere se razvršča nosilce načrtovanja

1. razred ogroženosti	2. razred ogroženosti	3. razred ogroženosti	4. razred ogroženosti	5. razred ogroženosti
	Območje oddaljenosti več kot 25 km od NEK	Območje oddaljenosti 10-25 km od NEK	Območje oddaljenosti 3-10 km od NEK	Območje oddaljenosti 0-3 km od NEK

Preglednica 2: Kriteriji za uvrstitev občin oziroma regij v razrede ogroženosti ob jedrski nesreči v NEK

2.1 Razvrstitev občine v razrede ogroženosti

Občina Sevnica sodi v tretji razred ogroženosti (Območje oddaljenosti 10-25 km od NEK).

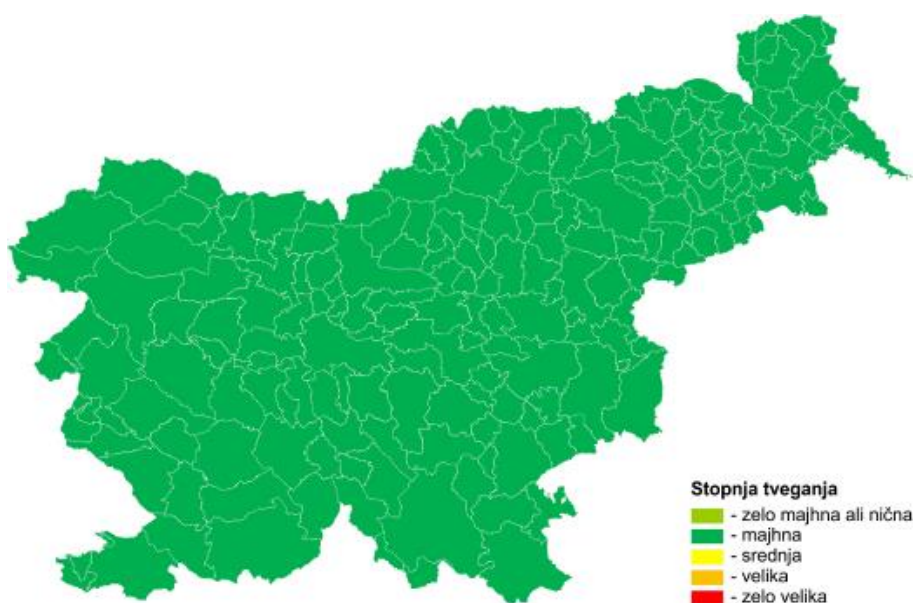
POSAVSKA	Občina	
	Sevnica	3

Preglednica 3: Pregled občin, razvrščenih po razredih ogroženosti ob jedrski nesreči v NEK

3. OGROŽENOST OBČINE ZARADI DRUGIH JEDRSKIH ALI RADIOLOŠKIH NESREČ

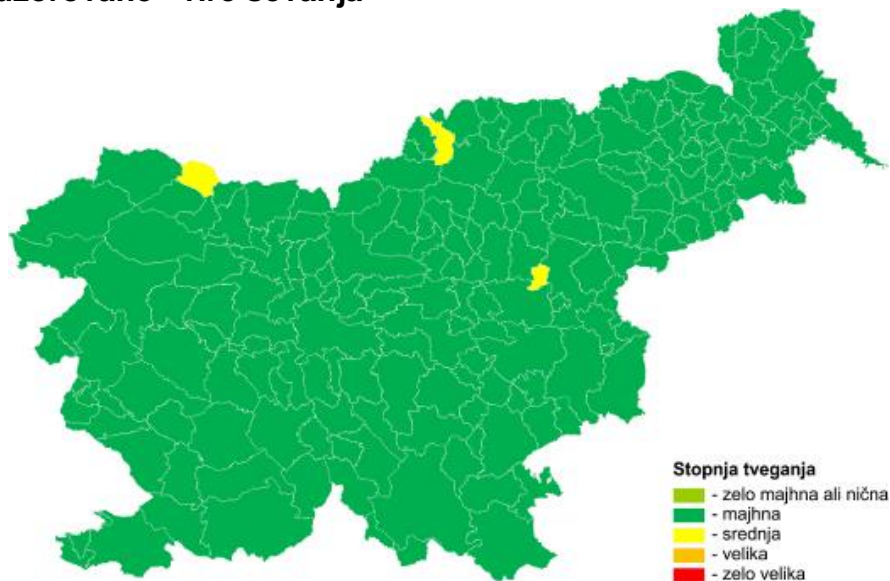
V skladu s temeljnim načrtom zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči mora občina Sevnica v delih načrta zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči razdelati zaščitne ukrepe in naloge tudi ob drugih izrednih dogodkih (druge jedrske ali radiološke nesreče).

3.1 Notranja kategorizacija (geografska porazdelitev) tveganja za nesrečo pri uporabi virov



Iz navedenega sledi, da tako občina Sevnica kot regija Posavje sodita v območje majhnega tveganja za nesrečo pri uporabi virov.

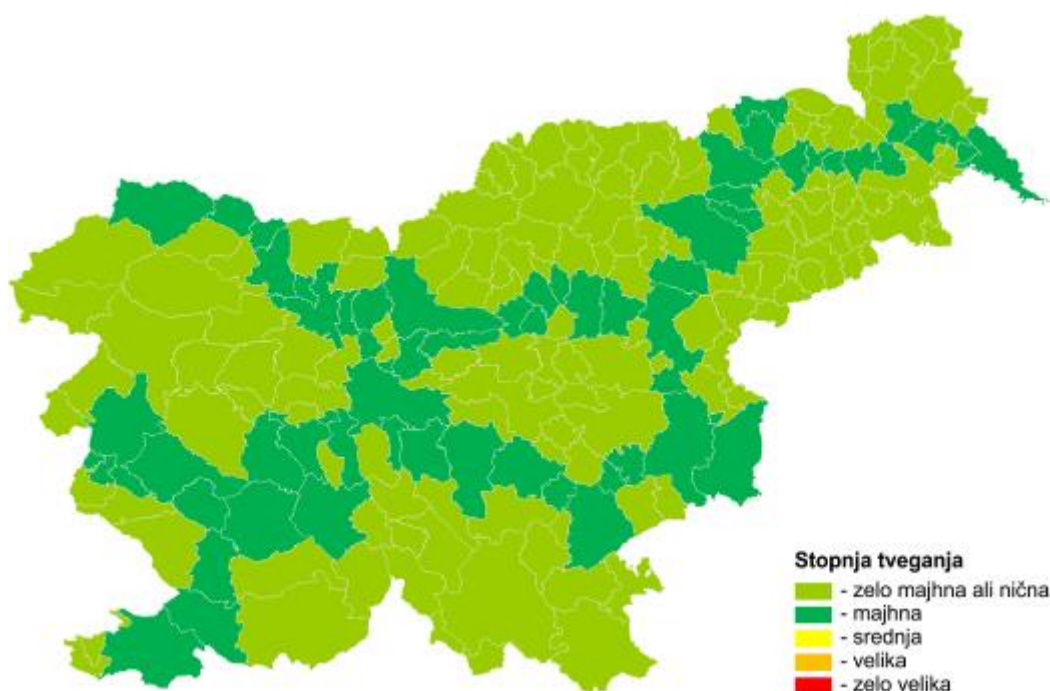
3.2 Notranja kategorizacija (geografska porazdelitev) tveganja za nenadzorovane vire sevanja



da tako občina Sevnica kot regija Posavje sodita v območje majhnega tveganja za nesrečo pri uporabi nenadzorovanih virov.

3.3 Notranja kategorizacija (geografska porazdelitev) tveganja za prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi

Kot območja z zelo majhnim tveganjem so označena območja, ki niso ob avtocestah. Iz tega sledi, da občina Sevnica sodi v območje zelo majhnega tveganja pri prevozu radioaktivnih in jedrskih snovi.



4. OCENA OGROŽENOSTI ZARADI JEDRSKE ALI RADIOLOŠKE NESREČE V OBČINI SEVNICA

Ocena o virih nevarnosti

Jedrske in radiološke nesreče so izredni dogodki, ki neposredno ogrožajo prebivalce in okolje in zahtevajo izvajanje zaščitnih ukrepov. Vsak izredni dogodek v splošnem še ne pomeni nastanka nesreče. Lahko gre za zmanjšanje jedrske ali sevalne varnosti, ki tudi zahteva ustrezen odziv pristojnih.

Radiološke nesreče so izredni dogodki, ki zahtevajo zaščitne ukrepe zaradi povečanega ionizirajočega sevanja in onesnaženja z radioaktivno snovjo oziroma kontaminacije. Radiološka nesreča se lahko zgodi v sevalnih objektih oziroma kjerkoli (pri prevozu radioaktivnih snovi, nenadzorovani viri ionizirajočega sevanja,...)

Jedrske nesreče so izredni dogodki, ki zahtevajo zaščitne ukrepe zaradi nevarnega sproščanja energije po jedrski verižni reakciji ali po razpadu produktov iz verižne reakcije. Jedrske nesreče so lahko hkrati tudi radiološke. To velja še posebej za nesreče v jedrskih elektrarnah, ker vsebujejo veliko količino jedrskih in radioaktivnih snovi, ki lahko ob večjih odstopanjih od normalnega obratovanja obsevajo ljudi ali se sprostijo v okolje.

Viri ionizirajočega sevanja so naravni in umetni. Človek je v okolju na razne načine izpostavljen ionizirajočemu sevanju, ki ga jih delimo na zunanje in notranje obsevanje. Do zunanjega pride, če so radioaktivni izotopi v človekovi okolici, do notranjega pa zaradi vnosa radioaktivnih snovi v organizem z vdihavanjem onesnaženega zraka, uživanjem kontaminirane hrane in pijače ter zaradi vnosa skozi kožo.

Posavje lahko prizadenejo jedrske ali radiološke nesreče:

- v jedrskem objektu NEK,
- s stacionarnimi in premičnimi radioaktivnimi viri,
- pri prevozu radioaktivnih snovi,
- zaradi padca satelita z reaktorjem ali satelita, ki ima na krovu radioaktivne snovi in
- v tujini s posledicami na območju Posavja.

Najhujše jedrske nesreče so možne v jedrskih elektrarnah. Nesreča s težko poškodbo sredice lahko povzroči zelo resne posledice za zdravje ali celo ogrozi življenje zaposlenih v elektrarni in prebivalstva v okolici objekta ali širše.

Radiološke nesreče so malo verjetne, vendar imajo lahko resne posledice za posameznike.

Ocena o možnih vzrokih nastanka nesreče

Verjetnost nastanka jedrske ali radiološke nesreče, ki bi pomenila nevarnost za prebivalstvo v Občini Sevnica, je **zelo majhna**, vendar pa možnosti za nesrečo, ki jo lahko povzroči težja poškodba sredice v NEK ali drugi jedrski elektrarni v tujini oziroma možnosti radiološke nesreče, povsem ne moremo izključiti.

Vzrok za nastanek nesreče je lahko tehnični ali človeški faktor, prav tako pa je vzrok za nastanek lahko zunanji dejavnik.

V zadnjem času je lahko vzrok nastanka jedrske ali radiološke nesreče tudi teroristično dejanje.

Ocena o verjetnosti pojavljanja nesreče

Podatki kažejo, da večje nesreče v jedrskih elektrarnah niso pogoste, se pa pojavljajo ter imajo dolgoročne posledice za prebivalstvo in širšo okolico. Verjetnost pojavljanja nesreče je odvisna zlasti od tehnologije v posamezni jedrski elektrarni in drugih okoliščin.

Glede na to, da ima NEK vgrajeno visoko stopnjo aktivne in pasivne varnosti, je jedrska nesreča v NEK zelo malo verjetna, ni pa je mogoče popolnoma izključiti.

Na območju 1000 km od Slovenije se deluje 86 elektrarn, od tega jih je 19 v 500 km pasu, ob nesrečah v teh jedrskih elektrarnah lahko ob neugodnih vremenskih razmerah pričakujemo kontaminacijo na vsem ozemlju Slovenije in tako tudi v občini Sevnica. Do večje kontaminacije bi prišlo v tistih krajih, kjer bi v času prehoda radioaktivnega oblaka deževalo.

Ocena o vrsti, oblikah in stopnji ogroženosti

Glavni vir ogrožanja v občini Sevnica je Nuklearna elektrarna Krško, ki se nahaja na levem bregu reke Save in je približno 18 km oddaljena od mesta Sevnice in približno 10 km od občinske meje z občino Krško.

Do NEK vodi industrijska cesta, ki se priključi na regionalno cesto Krško – Brežice. Z mostom preko Save je povezana z glavno cesto Krško-Celje in Ljubljana-Novo mesto-Obrežje. Približno 1 km od NEK poteka železniška proga Ljubljana-Dobova.

Zaradi nesreče pri prevozi jedrskih ali radioloških snovi je ogroženost prisotna ob vseh transportnih poteh, kjer je opravljen prevoz takega tovora. Ogroženost območja nesreče je omejena na nekaj ha veliko območje.

Stopnje ogroženosti zaradi jedrske nesreče v NEK:

- NENORMALNI DOGODEK

Stopnja ogroženosti, ki se razglasi, ko se dogodki razvijajo v smeri preseganja pogojev za normalno obratovanje elektrarne - ukrepi in aktivnosti izven elektrarne še niso potrebni.

- ZAČETNA NEVARNOST

Pri nastanku ali razvoju izrednih dogodkov, ki bi lahko imeli za posledico zmanjšanje varnosti elektrarne. Kljub temu ni pričakovati večjega tveganja za okolje, vendar se obvestijo pristojni organi in organizacije v okolju v zvezi s pripravo na morebitno poslabšanje razmer.

- OBJEKTNA NEVARNOST

Kjer bi lahko prišlo do večje odpovedi varnostnih funkcij elektrarne in bi imelo za posledico ogroženost osebja elektrarne ali okoliškega prebivalstva. Na tej stopnji so že predvideni določeni zaščitni ukrepi.

- SPLOŠNA NEVARNOST

Gre za možnost izpusta radioaktivnega materiala v okolje v tolikšni meri, da doze v okolju presegajo intervencijske nivoje.

Glede na stopnjo nevarnosti se načrtujejo **območja načrtovanja ukrepov**:

OPU	območje preventivnih zaščitnih ukrepov, ki zajema območje 3 km pasu okoli NEK
OTU	območje takojšnjih zaščitnih ukrepov, ki zajema območje 10 km pasu okoli NEK
ROU	razširjeno območje ukrepanja, ki zajema območje 25 km pasu okoli NEK
OSP	območje splošne pripravljenosti, ki zajema območje celotne RS

Ocena o poteku in možnem obsegu nesreče

Med obratovanjem jedrskih elektrarn nastajajo radioaktivne snovi in z njimi ionizirajoča sevanja. Ionizirajoča sevanja lahko koristno uporabimo, hkrati pa obstaja stalna grožnja zlorabe jedrske energije in posledice nepredvidenih nesreč v jedrskih elektrarnah.

Kljub temu, da je NEK poskrbela za lastno varnost in varnost v okolju, je jedrska nesreča večjega obsega vseeno možna, saj lahko pride do poškodb jedrskega reaktorja, v katerem so alfa, beta, gama in nevtronska sevanja. Hkrati pa nas ogrožajo tudi jedrske elektrarne v tujini, zlasti ob večjem obsegu nesreče, kar je poznano že iz izkušenj (Černobil).

Ocena o ogroženih prebivalcih, živalih in premoženju

Pri sproščanju radioaktivnih snovi v okolico se zvišuje doza sevanja, ki jo ljudje in živali vsakodnevno sprejemajo od naravnih virov. Glede na to bi moral biti izdelan ustrezen program meritev radioaktivnosti okolice, ki bo dal dovolj podatkov za take študije in pozneje za izračunavanje dejanskih doz prebivalcev zaradi delovanja jedrske elektrarne.

Ob jedrski nesreči v NEK je **število ogroženih prebivalcev** v občini Sevnica naslednje:

zap. št.	Pas	število ogroženih prebivalcev
1.	ROU	17.414
SKUPAJ		17.414

(Vir: Občina Sevnica, 2014)

Ob jedrski nesreči v NEK je število ogrožene živine naslednje:

Občina Sevnica	
Število gospodarstev	94
Število glav drobnice	1926
Število gospodarstev	969
Število glav goveda	8155
Število gospodarstev	602
Število prašičev	2174
Število gospodarstev	14
Število kopitarjev	28

Tabela 1 : Število kmetij, glav drobnice, goveda, prašičev in kopitarjev v Sevnici
(Vir: VURS in Veterinarska fakulteta, 2005)

Občina Sevnica spada v razširjeno območje načrtovanja ukrepov (ROU). To je 25 km območje okoli NEK. Načrtujejo se zaščitni ukrepi in naloge zaščite, reševanja in pomoči, ki se izvajajo na podlagi meritev.

Za občino Sevnica je predvideno zaklanjanje, kar obsega umik prebivalstva v zaklonišča ali druge zidane objekte, s čimer se odpravijo ali zmanjšajo škodljivi učinki povečanega ionizirajočega sevanja. Glede na oddaljenost od kraja nesreče bi v primeru razglašenega zaščitnega ukrepa dovolj visoko stopnjo zaščite omogočali notranji prostori zidanih objektov.

Za prebivalce občine Sevnica evakuacija ni načrtovana, saj se načrtuje le za 10 km pas okoli NEK. Skozi občino Sevnica poteka evakuacijska pot iz ogroženega območja proti Ljubljani in Celju.

V primeru potrebe po izvajanju zaščitnega ukrepa evakuacije je iz ogroženega območja potrebno v čim krajšem času izprazniti 3 km območje okoli NEK. Predvideva se, da prebivalci ob evakuaciji uporabijo lastna prevozna sredstva, za vse tiste, ki prevoza nimajo, pa je le-tega predhodno dolžna zagotoviti regija oziroma odgovorne osebe ustanov za svoje varovance (avtobusni in železniški prevozi).

Železniški prevozi bi se opravili po dogovoru s predstavniki Slovenskih železnic d.o.o., avtobusni pa na osnovi predhodnega dogovora s predstavniki avtobusnih podjetij.

Za potrebe evakuacije je mogoče računati s 30 % deležem vseh avtobusov v regiji, zato je potrebno vključiti tudi vozila prevoznih podjetij iz drugih regij. V primeru potrebe po hitri evakuaciji prebivalstva iz ogroženega območja se morajo uporabiti tudi vozila, ki se trenutno nahajajo na ali/in v bližini ogroženega območja.

Evakuacija prebivalcev iz ogroženega območja bi za Sevnico predstavljale veliko obremenitev na prometni infrastrukturi in zahtevala povečano število sil za zagotavljanje pretočnosti prometa.

Ocena o verjetnih posledicah jedrske ali radiološke nesreče

Glede na število in zanesljivost varnostnih sistemov v NEK je verjetnost nastanka nesreče, ki bi pomenila večjo nevarnost za prebivalstvo, izredno majhna.

V primeru jedrske nesreče v NEK je stopnja ogroženosti največja v neposredni okolici do 10 km, v večji oddaljenosti pa je ogroženost odvisna od vremenskih razmer (smer in moč vetra, vremenski pogoji).

Študije so pokazale, da morebitni izpust v reko Savo ne predstavlja znatnejše sevalne obremenitve za prebivalstvo. Izpuščene tekočine na lokaciji NEK bi prišle v podtalnico pod objektom in nato v reko Savo, vendar je možno kontrolirati radioaktivno onesnaženje in predpisati ustrezne varnostne ukrepe.

Radiološka nesreča se lahko zgodi kjerkoli na območju občine Sevnica, obseg nesreče bi bil odvisen od vrste in količine radiološke snovi, ocenjuje pa se, da bi območje zajelo velikost nekaj hektarjev ozemlja.

Ocena o verjetnosti nastanka verižne nesreče

Ob jedrski ali radiološki nesreči ni pričakovati nastanka verižne nesreče, dodatne posledice pa so lahko:

- požar v naravnem okolju in objektih (npr. padec satelita),
- ogrožanje prometne varnosti,
- izpad telekomunikacijskih povezav,
- sociološke in psihološke posledice na prebivalstvo in
- energetska kriza zaradi izpada proizvodnje električne energije za primer nesreče v NEK.

Ocena o možnosti predvidevanja jedrske ali radiološke nesreče

Glede na to, da ima NEK vgrajene ustrezne varnostne sisteme in naprave za preprečevanje nastanka jedrske nesreče, je predvidevanje jedrske nesreče minimalno.

NEK ima vgrajene naslednje varnostne sisteme in naprave:

- varovalni sistem,
- tehnične varnostne naprave,
- zadrževalni sistem in
- sistem za napajanje v sili.

Skupna naloga vseh teh sistemov je preprečevanje nekontroliranega uhajanja radioaktivnih snovi v okolico elektrarne.

Predlogi za izvajanje zaščite, reševanja in pomoči ter ublažitev in odpravo posledic jedrske ali radiološke nesreče

1. Regijska ocena ogroženosti uvršča občino Sevnica v 3. razred ogroženosti, s srednjo stopnjo ogroženosti, saj se nahaja na območju oddaljenosti 10 - 25 km od NE Krško. Občina se nahaja na območju majhnega tveganja za nesreče pri uporabi virov; uvrščena je v kategorijo

srednje velikega tveganja pri nenadzorovanih virih sevanja; zelo majhno pa je tveganje zaradi prevozov po avtocesti.

2. Občina Sevnica izdela načrt zaščite in reševanja ob jedrski nesreči. S tem načrtom se načrtujejo ukrepi in dejavnosti za zagotavljanje osnovnih pogojev življenja, ki so v občinski pristojnosti. Na tem nivoju se podrobneje razčleni državni in regijski načrt za območje splošne pripravljenosti.
3. Načrtujejo se ukrepi splošne pripravljenosti v primeru jedrske nesreče v NEK ali tujini.
4. Pozornost je potrebno posvetiti dokumentom za obveščanje prebivalcev v smislu navodil, kako naj ravnajo in ukrepajo v primeru nesreče.

Viri

- Državni načrt zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči, Vlada RS, 2010
- Ocena ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči v Republiki Sloveniji, 2.0, URSZR, 2016
- Ocena ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči v Posavju, 2.0, URSZR, 2017
- Načrt zaščite in reševanja ob izrednem dogodku, revizija 34, NE Krško, september 2017,
- Evacuation Time Estimates for the plume Exposure Pathway Emergency Planning Zone Nuklear Power Plant Krško, oktober 1997,
- Lukacs Egon, Vrankar Leopold: Možni viri sevanja na območju Slovenije, UJMA 11/1997, stran 138-140.