



OBČINA DOBJE
DOBJE PRI PLANINI 26
3224 DOBJE PRI PLANINI

Številka: 842-0002/2018

Datum: 30. 1. 2018

OCENA OGROŽENOSTI
OBČINE DOBJE
OB JEDRSKI ALI RADIOLOŠKI NESREČI

Verzija 2.0

	ORGAN	PODPIS
Izdelal/skrbnik	OBČINA DOBJE Občinska uprava	Lidija Čadej
Sprejel	OBČINA DOBJE ŽUPAN	Franc LESKOVŠEK ŽUPAN

VSEBINA

1	UVOD	4
2	PODATKI O OBČINI DOBJE	4
3	PREGLED VIROV NEVARNOSTI.....	5
4	MOŽNI VZROKI NASTANKA JEDRSKE NESREČE.....	6
5	VERJETNOST NASTANKA JEDRSKE NESREČE	6
6	OCENA O VRSTI, OBLIKI IN STOPNJI OGROŽENOSTI	7
7	OCENA O POTEKU IN MOŽNEM OBSEGU NESREČE.....	11
8	OCENA O OGROŽENIH PREBIVALCIH, ŽIVALIH IN PREMOŽENJU	12
9	OCENA O VERJETNIH POSLEDICAH NESREČE	13
10	VERJETNOST NASTANKA VERIŽNE NESREČE	14
11	MOŽNOST PREDVIDEVANJA JEDRSKE NESREČE.....	15
12	LITERATURA IN VIRI	15
13	PRILOGE IN DODATKI.....	15

SLIKE

<i>Slika 2-1: Zemljevid občine Dobje</i>	<i>5</i>
<i>Slika 3-1: Jedrske elektrarne v Evropi</i>	<i>6</i>
<i>Slika 6-1: Območja načrtovanja zaščitnih ukrepov</i>	<i>8</i>
<i>Slika 6-2: Lega občine Dobje glede na NEK</i>	<i>9</i>
<i>Slika 6-3: Ogroženost občin zaradi jedrske nesreče v NEK</i>	<i>11</i>

PREGLEDNICE

<i>Preglednica 2.1: Podatki o občini Dobje</i>	<i>4</i>
<i>Preglednica 5.1: Klasifikacija izrednih dogodkov, pogostnost in predvideni izpusti iz JE Krško</i>	<i>7</i>
<i>Preglednica 6.1: Razredi in stopnje ogroženosti, v katere se razvršča nosilce načrtovanja</i>	<i>9</i>
<i>Preglednica 6.2: Kriteriji za uvrstitev občin v razrede ogroženosti ob jedrski nesreči v NEK ..</i>	<i>10</i>
<i>Preglednica 6.3: Razvrstitev sosednjih občin v razrede ogroženosti</i>	<i>10</i>
<i>Preglednica 8.1: Število prebivalcev, naselij in velikost občin</i>	<i>12</i>
<i>Preglednica 8.2: Populacija domačih živali po občinah</i>	<i>12</i>
<i>Preglednica 8.3: Ocena števila perutnine po občinah</i>	<i>12</i>

1 UVOD

Ocena ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči v Občini Dobje je izvleček oz. povzetek Ocene ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči v Zahodno Štajerski regiji (verzija 2.0), ki jo je sprejela Izpostava URSZR Celje julija 2017.

Izdelana je 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), Uredbe o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, številka 24/12 in 78/16) in drugimi izvedbenimi predpisi s področja jedrske in sevalne varnosti.

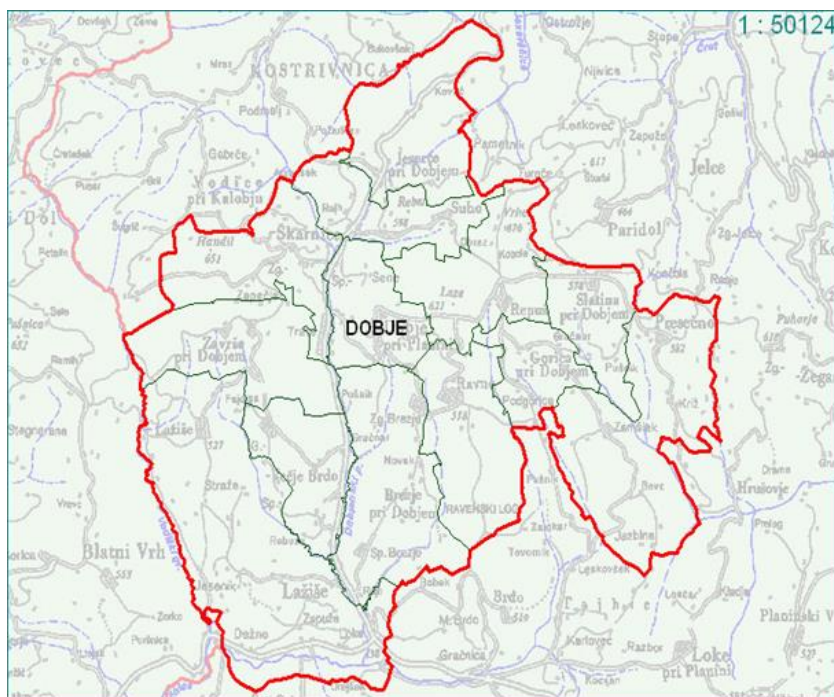
Četrty člen Uredbe o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, številka 24/12 in 78/16) določa, da URSZR izdela ali zagotovi ocene ogroženosti, iz katerih je razvidna možnost nastanka nesreče, za katero se izdelujejo državni in regijski načrti zaščite in reševanja. Iz ocene mora biti razvidno, v kakšnem obsegu je občina Dobje ogrožena zaradi posamezne vrste nesreče.

2 PODATKI O OBČINI DOBJE

Preglednica 2.1: Podatki o občini Dobje

Površina	17.5 km ²
Število naselij v občini	13
Število gospodinjstev (2015)	357
Število prebivalcev (2015)	994
- Delovno aktivno prebivalstvo (2016)	46 %
- Brezposelni (2016)	11,3 %
- Učenci, dijaki in študenti	78
Povprečna starost prebivalstva (2017)	41,3 let
Povprečna plača (2016)	1651,73 EUR (bruto), 1068,04 EUR (neto)
Gostota naseljenosti (2017)	55,8

Vir: SURS, 2015 - 2017



Slika 2-1: Zemljevid občine Dobje

Vir: <http://www.kam.si/obcine/stran-21.html>

3 PREGLED VIROV NEVARNOSTI

Viri ionizirajočega sevanja so naravni in umetni. Zaradi radioaktivnih izotopov v okolju je človek na razne načine izpostavljen ionizirajočemu sevanju. Običajno jih delimo na zunanje in notranje. Do zunanjega obsevanja 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.

Vire nevarnosti delimo v štiri skupine:

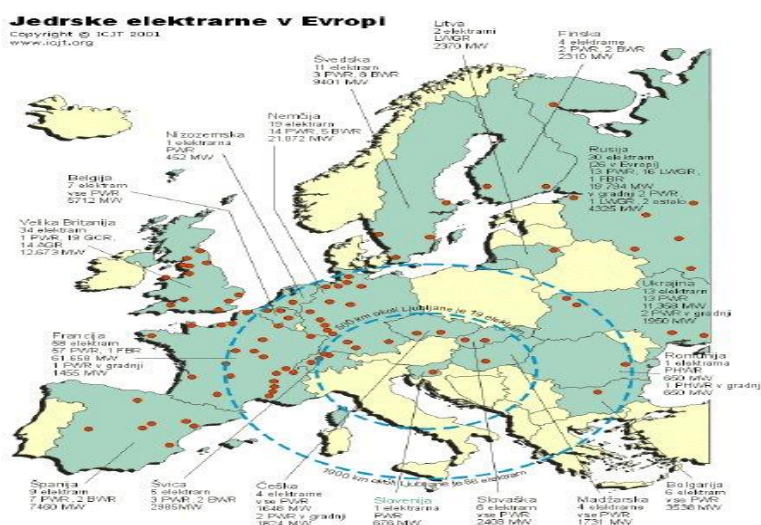
- ◆ Jedrski objekti so: jedrske elektrarne, raziskovalni jedrski reaktorji, obrati za predelavo in odlaganje radioaktivnih odpadkov. Najhujše posledice bi imela nesreča v jedrskih elektrarnah, ki bi povzročile resne posledice za življenje in zdravje ljudi ter živali;
- ◆ Objekti, ki uporabljajo radioaktivni vir, ki prizadene predvsem delovno osebje tako, da osebe sprejmejo večjo dozo obsevanosti kot to predpisujejo mejne vrednosti;
- ◆ Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi, kjer je zaradi posebnih varnostnih ukrepov verjetnost nesreče zelo majhna;
- ◆ Padec zračnega plovila, ki ima na krovu radioaktivni material. Nevarnost predstavlja sprejem prevelikih doz posameznikov in ne zunanje sevanje. Območja kontaminacije so trakaste oblike s širino nekaj 10 km in dolžino nekaj 100 km.

Iz ocene ogroženosti ob izrednem dogodku v jedrskih objektih in zaradi radioaktivnih virov, ki jo je izdelala Uprava RS za jedrsko varnost izhaja, da je potrebno uporabiti posebne ukrepe, sile in sredstva za nadzor in obvladovanje dogodkov samo v primeru najhujših nesreč v jedrskih

elektrarnah. Najhujša nesreča v tem primeru pomeni poškodbo sredice z odpovedjo zadrževalnega hrama v jedrski elektrarni.

Takšen vir nevarnosti predstavlja v Sloveniji Nuklearna elektrarna Krško (NEK). V tujini pa so take elektrarne od nas v 1000 km območju. V tej oddaljenosti od Slovenije deluje 50 jedrskih elektrarn s 109 energetskimi reaktorji, od tega jih je 32 v 500-kilometrskem pasu od Slovenije.

Največji vir nevarnosti za občino Dobje predstavlja Nuklearna elektrarna Krško. Območje občine je v zračni liniji od NEK oddaljeno cca. 25 kilometrov.



Slika 3-1: Jedrske elektrarne v Evropi

Vir: <http://freeweb.siol.net/alekskor/Jedrske1/posvetu.html>

4 MOŽNI VZROKI NASTANKA JEDRSKE NESREČE

Iz ugotovitev Uprave RS za jedrsko varnost izhaja, da je verjetnost nastanka nesreče, ki bi pomenila nevarnost za prebivalstvo zelo majhna, vendar pa 100 odstotno ne moremo izključiti možnosti za nastanek jedrske nesreče, ki jo lahko povzroči težja poškodba sredice v NEK ali drugi jedrski elektrarni v tujini. Vzrok za nastanek nesreče je lahko tehnični (napaka na materialu, računalniškem sistemu ...) ali človeški faktor (človeška napaka, teroristični napad, vojna ...). Možen vzrok nesreče je lahko tudi padec zračnega plovila, ki prevaža radioaktivni material.

5 VERJETNOST NASTANKA JEDRSKE NESREČE

Podatki v svetu kažejo, da večje nesreče v jedrskih elektrarnah niso pogoste, se pa v nekaterih državah pojavljajo in imajo dolgoročne posledice na prebivalstvo ter širšo okolico. Verjetnost pojavljanja nesreče je predvsem odvisno od uporabljene tehnologije v posamezni jedrski elektrarni in drugih okoliščin.

Pričakovana verjetnost poškodbe sredice za večino tlačnovodnih elektrarn (PWR), kakršna je tudi jedrska elektrarna Krško, znaša med $1.0 \cdot 10^{-6}$ in $1.0 \cdot 10^{-4}$ na leto (enkrat na milijon let do enkrat na deset tisoč let).

Preglednica 5.1: Klasifikacija izrednih dogodkov, pogostnost in predvideni izpusti iz JE Krško

Stopnja nevarnosti	Pogostost	Doze v neposredni okolici NEK	Aktivnost sproščanja radioaktivnih snovi v okolje
nenormalni dogodek	Enkrat do dvakrat letno	$< 0,1 \text{ mSv}$	/
začetna nevarnost	Enkrat na 10 do 100 reaktorskih let	$0,1 - 1 \text{ mSv}$	$3.7 \cdot 10^{11} \text{ Bq ekv. I-131}$ $3.7 \cdot 10^{14} \text{ Bq ekv. Xe-133}$
objektivna nevarnost	Enkrat na 100 do 5000 reaktorskih let	Manj kot 100 mSv	$\leq 3.7 \cdot 10^{13} \text{ Bq ekv. I-131}$ $\leq 3.7 \cdot 10^{16} \text{ Bq ekv. Xe-133}$
splošna nevarnost	Manjša od enkrat na 5000 reaktorskih let	Več ali enako kot 100 mSv	$> 3.7 \cdot 10^{13} \text{ Bq ekv. I-131}$ $> 3.7 \cdot 10^{16} \text{ Bq ekv. Xe-133}$

Vir: Ocene ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči v Zahodno Štajerski regiji (verzija 2.0)

6 OCENA O VRSTI, OBLIKI IN STOPNJI OGROŽENOSTI

V primeru jedrske nesreče v jedrskem objektu se sprostijo radioaktivne snovi (radioaktivni plini in radioaktivni delci) pretežno v ozračje in se razširjajo v obliki radioaktivnega oblaka v širše okolje. Stopnja ogroženosti ob jedrski nesreči zaradi radioaktivne kontaminacije okolja je odvisna od vrste in od količine izpuščene aktivnosti posameznih skupin radionuklidov (žlahtni plini, radioizotopi joda, delci z dolgoživimi fisijski in aktivacijskimi produkti) in od vsakokratnih meteoroloških razmer. Izpuščene radioaktivne snovi se iz kraja nesreče gibljejo v prevladujoči smeri vetrov. Transport in razširjanje zavisi od vremenskih razmer in tudi lokalne topografije. Radioaktivni delci se med zračnim transportom usedajo na površino tal (suha depozicija) ali pa z izpiranjem s padavinami (mokra depozicija).

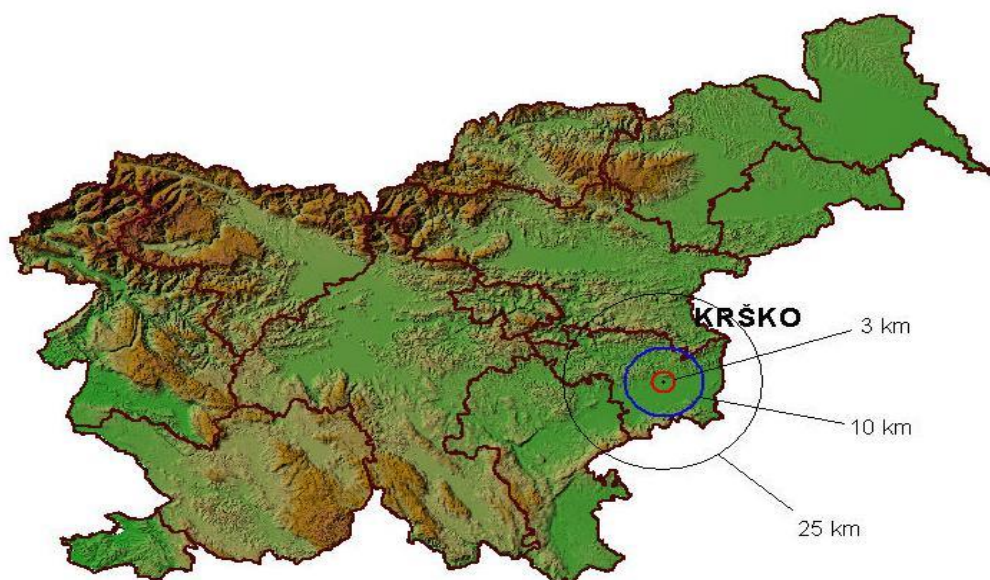
Sevanje zaradi radioaktivnega onesnaženja prihaja do človeka po treh glavnih prenosnih poteh: preko inhalacije radioaktivnih zračenih delcev, preko zauživanja z vodo in hrano ter preko neposrednega zunanjega obsevanja iz radioaktivnega oblaka ali iz kontaminiranih tal. V primeru poškodb vstopajo lahko radioaktivne snovi tudi preko odprtih ran.

Stopnja ogroženosti se s časom spreminja. Prebivalstvo v bližini kraja nesreče bo v prvih urah po izpustu najprej izpostavljeno zunanjemu sevanju iz radioaktivnega oblaka žlahtnih plinov, nato pa vdihavanju radioaktivnih delcev, še posebej izotopov radioaktivnega joda, ki se kopičijo v ščitnici. Srednjeročno (nekaj dni po nesreči) pa prihaja do obsevne obremenitve kratkoživih izotopov zaradi zauživanja kontaminirane hrane in pitne vode (še posebej v krajih, kjer uporabljajo za pitje deževnico) ter zaradi zunanjega sevanja iz kontaminiranih tal. Med bolj dolgoročno obsevanost prebivalcev pa štejemo dozo zaradi vnosa radioaktivnih snovi z dolgoživimi radionuklidi (Cs-137, Cs-134, Sr-90) s hrano vzdolž celotne prehranske verige.

V primeru jedrske nesreče v NE Krško je stopnja ogroženosti največja v bližnjih območjih (to je od nekaj km do nekaj 10 km). V večji oddaljenosti pa je ogroženost območij odvisna od smeri zračnih tokov. V primeru nesreče v oddaljenih jedrskih objektih lahko pričakujemo enakomernejšo kontaminacijo po vsem ozemlju Zahodno Štajerske regije. Ob Černobilski nesreči se je pokazalo, da je ogroženost zaradi sevanja bolj izrazita v krajih s pričakovano večjo količino padavin. Padavine namreč izperejo iz radioaktivnega oblaka radioaktivne snovi v obliki t.i. »mokrega useda«.

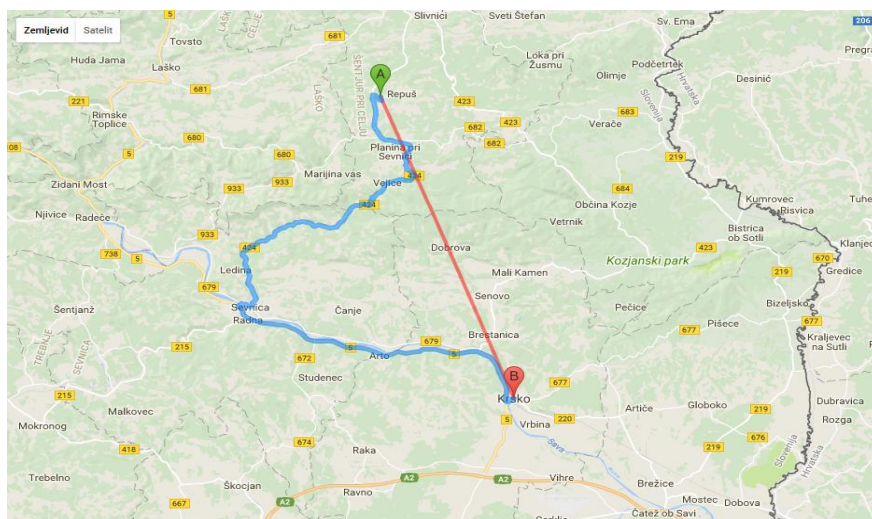
NEK se nahaja na levem bregu reke Save in je približno 3 km oddaljena od mesta Krško. Ožje območje varstvene cone obsega območje z radijem 500 m, območje širše varstvene cone pa območje od 500 do 1500 m okoli elektrarne.

Območje občine Dobje spada pod razširjeno območje ukrepanja (ROU), saj se nahaja v radiju 25 km od elektrarne. To območje pa je ogroženo samo v primeru poškodb sredice z odpovedjo zadrževalnega hrana v NEK.



Slika 6-1: Območja načrtovanja zaščitnih ukrepov

Vir: <http://www.sos112.si/slo/page.php?src=na15.htm>



Slika 6-2: Lega občine Dobje glede na NEK

Vir: <http://www.razdalje24.si/slovenija/celje>

Zaradi nesreče pri prevozi radioaktivnih in jedrskih snovi je ogroženost prisotna ob trasah morebitnih transportnih poteh takega tovora. Ogroženost območja nesreče je omejena na nekaj ha veliko območje. Stopnja ogroženosti zaradi jedrske nesreče v NEK in drugih jedrskih elektrarnah je v občini Dobje in drugih občinah na tem območju v povprečju enaka ter jo opredeljuje kazalec 2. Posamezna območja načrtovanja zaščitnih ukrepov ne predstavljajo geometrijskih likov - krogov, ampak so prilagojena izvajanju zaščitnih ukrepov.

Zaščitni ukrepi, ki se izvajajo na posameznem območju načrtovanja zaščitnih ukrepov ob nesreči v NEK, so razčlenjeni v Regijskem načrtu zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči, verzija 2.0. Po oceni ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči v Republiki Sloveniji, sprejeti decembra 2017, so slovenske občine razporejene v pet možnih razredov ogroženosti ob jedrski nesreči v NEK.

Preglednica 6.1: Razredi in stopnje ogroženosti, v katere se razvršča nosilce načrtovanja

Razred ogroženosti	Stopnja ogroženosti
1	Majhna
2	Srednja
3	Velika
4	Zelo velika 1
5	Zelo velika 2

Vir: Državna ocena ogroženosti (december 2017)

Preglednica 6.2: Kriteriji za uvrstitev občin v razrede ogroženosti ob jedrski nesreči v NEK

1. razred ogroženosti	2. razred ogroženosti	3. razred ogroženost	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

Vir: Državna ocena ogroženosti (december 2017)

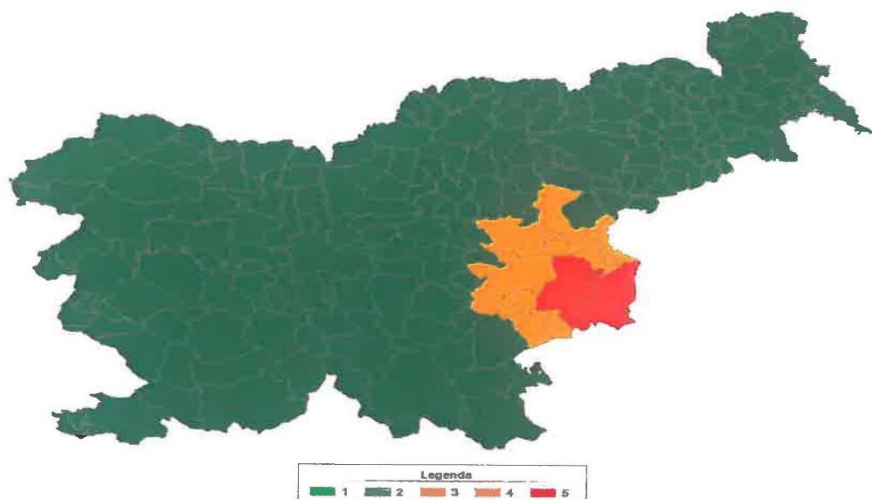
V preglednici 3 so navedeni kriteriji za uvrstitev občin in regij v razrede ogroženosti na osnovi območij načrtovanja zaščitnih ukrepov, ki so določene na osnovi oddaljenosti od NEK.

Preglednica 6.3: Razvrstitev sosednjih občin v razrede ogroženosti

Regija	Občina	Razred ogroženosti
ZAHODNOŠTAJERSKA	Bistrica ob Sotli	3
	Braslovče	2
	Celje	2
	Dobje	3
	Dobrna	2
	Gornji Grad	2
	Kozje	3
	Laško	3
	Ljubno	2
	Luče	2
	Mozirje	2
	Nazarje	2
	Podčetrtek	3
	Polzela	2
	Rečica ob Savinji	2
	Rogaška Slatina	2

Vir: Ocena ogroženosti ob jedrskih ali radiološki nesreči v Zahodno Štajerski regiji verzija 2.0

Glede na ugotovitve, podane v državni oceni ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči (december 2017) Občina Dobje sodi v razred 3, kar pomeni veliko ogroženost.



Slika 6-3: Ogroženost občin zaradi jedrske nesreče v NEK

Vir Državna ocena ogroženosti (december 2017)

7 OCENA O POTEKU IN MOŽNEM OBSEGU NESREČE

Nad mestom nesreče, v katerem je udeležena radioaktivna snov (v jedrskih objektih, objektih, kjer se uporabljajo radioaktivni viri, pri prevozu jedrskih snovi, padcu satelita, ki ima na krovu radioaktivne snovi) se razvije kontaminiran oblak, ki se premika glede na atmosferske pojave in zajame območje občine (primer: jedrska katastrofa v Černobilu).

Obseg nesreče - doseg kotaminiranega oblaka je pogojen in odvisen od bližine nesreče in atmosferskih pogojev.

Med nesreče v jedrskih elektrarnah, ki imajo vpliv na prebivalstvo, spadajo nesreče s poškodbo sredice. Jedrske elektrarne z zadrževalnim hramom ob zagotovljeni integriteti zadrževalnega hrama zadržijo večino radioaktivnih snovi, tako da začetni ukrepi za prebivalstvo niso potrebni ali pa so minimalni. Če pride do odpovedi zadrževalnega hrama, se lahko v okolje sprostí znatna količina radioaktivnih snovi in zaščitni ukrepi za prebivalstvo so potrebni. Kakšen bo izpust radioaktivnih snovi, je odvisno od mnogih faktorjev: obsega poškodbe sredice, hitrosti puščanja zadrževalnega hrama, ali gre za suh ali za moker izpust. Na koncentracijo in pot radioaktivnih snovi v zraku vpliva tudi vreme. Pri resni poškodbi sredice se sprostijo vsi žlahtni plini (Kr, Xe), dobršen del izotopov joda (J). Zelo hlapljiv je tudi cezij (Cs), ki nastopa kot aerosol vodotopnih snovi (CsJ, CsOH). Hlapne snovi, ki nastopajo v malo topnih oksidih so telur, stroncij in barij (Te, Sr, Ba). Malo hlapne snovi pa so rutenij, lantan in cerij (Ru, La, Ce). Širjenje radioaktivnih snovi si lahko predstavljamo kot širjenje oblaka.

V primeru nesreče v objektih, kjer se uporabljajo radioaktivni viri, bi bile posledice le lokalnega obsega.

Ob jedrskih nesrečah v oddaljenih NE (znotraj 1000 km pasu) lahko ob neugodnih vremenskih razmerah pričakujemo kontaminacijo na vsem ozemlju Slovenije in zato tudi v naši regiji. Do večje kontaminacije bi prišlo v tistih krajih kjer bi v času prehoda radioaktivnega oblaka deževalo.

8 OCENA O OGROŽENIH PREBIVALCIH, ŽIVALIH IN PREMOŽENJU

Najbolj so ogroženi prebivalci znotraj območja takojšnjih ukrepov (v radiju 10 km okoli jedrske elektrarne) in znotraj območja ukrepov po prehrambeni verigi (v radiju 25 km okoli elektrarne).

V nesreči bi bili ogroženi vsi nezaščiteni ljudje, živali in okolje, ki bi ga zajele radioaktivne padavine oziroma prizadelo radioaktivno sevanje. V primeru nesreče večjega obsega bi bili ogroženi vsi prebivalci in živali na območju občine Dobje in širše.

Preglednica 8.1: Število prebivalcev, naselij in velikost občin

Zap. šte.	Občina	Število prebivalcev	Območje v km ²	Število naselij
1.	ROGAŠKA SLATINA	10922	73,2	41
2.	ROGATEC	3242	40	9
3.	DOBJE	994	17,5	13
4.	KOZJE	3620	90	23
5.	PODČETRTEK	3376	60,1	26
6.	BISTRICA OB SOTLI	1517	32	11

Vir: SURS, 2017

Preglednica 8.2: Populacija domačih živali po občinah

	OBČINA	GOVEDO	PRAŠIČI	DROBNICA
1.	DOBJE	905	213	153
2.	ROGAŠKA SLATINA	2865	1520	838
3.	ROGATEC	829	388	379
4.	PODČETRTEK	2424	1366	460
5.	KOZJE	3272	1051	615
6.	BISTRICA OB SOTLI	1298	1153	161

Vir: SURS, 2010

Preglednica 8.3: Ocena števila perutnine po občinah

	Dobje	Rogaška Slatina	Rogatec	Podčetrtek	Kozje	Bistrica ob Sotli
Farme	-	12000	-	-	-	-
Kmetije	153	10000	6000	8000	8000	6000
Drugo	12	150	150	150	150	150

SKUPAJ	165	22150	6150	8150	8150	6150
---------------	-----	-------	------	------	------	------

Vir: SURS, 2010

V primeru, da je stabilnost atmosfere D (po Pasquillu), hitrost vetra 2 m/s, izpust pri tleh in izpust v bližini stavb lahko zaključimo, da tudi pri staljeni sredici še niso potrebni takojšnji začetni ukrepi v okolju, če zadrževalni hram zdrži (ohrani svojo projektirano tesnost). Če zadrževalni hram zdrži izpust za 12 ur in izpusti v enem dnevu ves inventar, ki nastane pri staljeni sredici, potem je potrebno evakuirati območje v radiju 10 km okoli reaktorja (intervencijski nivo za evakuacijo znaša 50 mSv v 7 dneh) in v območju 25 km okoli reaktorja razdeliti tablete KJ (intervencijski nivo za zaužitje tablet KJ znaša 100 mSv na ščitnico).

Samo pri zelo hudih nesrečah z odpovedjo zadrževalnega hrama lahko pride do smrtnih primerov zaradi takojšnjih učinkov sevanja. Za preučitev takšnih učinkov sevanja so bili narejeni izračuni v študiji WASH-1400 Reactor Safety Study. Obravnavani primer »PWR 4« je povzet v materialu Reactor Safety Course R-800 (stran 5.2-4). Za »PVVR 4« privzamemo, da se sprost 60% žlahtnih plinov in 5% do 10% joda in cezija iz sredice. »PWR 4« predpostavlja takojšnjo katastrofalno odpoved zadrževalnega hrama za meteorološke pogoje povprečnega dneva. Rezultati kažejo, da vdihavanje radionuklidov najmanj prispeva k efektivni dozi. Sevanje iz radioaktivnega oblaka ne bi povzročilo smrtnih žrtev, toda 24-urno obsevanje s tal bi povzročilo efektivne doze 0.5 do 1 Sv na razdalji približno 10 km. Meja za učinke, ki povzročijo smrt (2 Sv) pa bi bila dosežena na 5 km. V takšnih primerih je potrebna hitra evakuacija, saj bi po približno 6 urah ljudje prejeli dozo, ki presega prag zgodnjih učinkov, po 12 urah pa bi bile prejete doze že tolikšne, da bi bil dosežen prag za smrtne učinke. Doze za ščitnico izvirajo v glavnem iz vdihavanja. Doza 10 Gy na ščitnico, ki povzroči odpoved ščitnice, pa bi bila presežena na območju znotraj 5 km. Potrebno je dodati, da so nesreče s taljenjem sredice in zgodnjo odpovedjo zadrževalnega hrama skrajno malo verjetne. Primer je iz dokumenta TECDOC-955 (strani 95-98), predpostavke pa so navedene na strani 177 istega dokumenta.

9 OCENA O VERJETNIH POSLEDICAH NESREČE

Izpostavljenost sevanju vpliva na zdravje ljudi. Učinke sevanja razdelimo na dve kategoriji:

(a) takojšnji (akutni) učinki:

- velike doze, prejete v kratkem časovnem obdobju, kratkoročno in dolgoročno ogrožajo zdravje izpostavljenih posameznikov. Če so doze dovolj velike, poškodujejo izpostavljene organe, kar povzroči sevalno bolezen ali smrt v nekaj dneh ali mesecih. Ti učinki se imenujejo takojšnji ali akutni. Sevalna bolezen obsega bruhanje, diarejo, izgubo las, slabost v želodcu, črevesne težave, visoko temperaturo, izgubo teka in splošno slabost. Smrt lahko povzročijo poškodbe pljuč, tankega drevesa in kostnega mozga. Če ne gre za smrtni primer, traja okrevanje zaradi sevalne bolezni od nekaj tednov do enega leta. Po ozdravljeni sevalni bolezni so posamezniki še vedno lahko prizadeti zaradi zakasnelih učinkov sevanja.

- majhne doze v glavnem ne poškodujejo organov v takšni meri, da bi odpovedali, vendar pa obstaja dozni prag, pri katerem se pričnejo pojavljati poškodbe organov. Ko je ta prag presežen, se začnejo poškodbe organov hitro pojavljati pri večini prebivalstva. Doza, pri kateri je določen zdravstveni učinek dosežen pri 50% prebivalstva, označimo z D_{50} . Pri učinkovitih dozah od 0.5 do 1 Sv se pričnejo pojavljati poškodbe organov. Pri učinkovitih dozah nad 2.5 Sv pa prvi smrtni primeri. LD_{50} (lethal dose - smrtna doza) je oznaka za dozo, pri kateri 50% ljudi, ki je prejelo takšno dozo, umre v 60 dneh. LD_{50} znaša od 3 Sv do 4.5 Sv, odvisno od medicinske oskrbe.
- če je učinkovita doza okoli 1 Sv podeljena v zelo kratkem času, imamo tudi že pri povprečnem prebivalstvu primere s smrtnim izidom, ki se pojavijo po približno 2. mesecih. Za zdravega odraslega človeka in daljša obdobja obsevanja pa so vrednosti za LD_{50} premaknjene k 2.5 Sv.

(b) zakasneli (latentni) učinki:

- izpostavljenost majhnim dozam ali večjim dozam, ki jih oseba prejme v daljšem časovnem obdobju, lahko povzroči raka, ki se pojavi po daljšem času in ga ni možno opaziti takoj po obsevanju. Tveganje za raka naj bi bilo sorazmerno z dozo, ne glede na to, kako majhna je ta doza. Nekateri viri navajajo (Reactor Safety Course R-800 - stran 5.1-3) podatek, da kolektivna učinkovita doza 20 Sv povzroči en primer raka ne glede na to, koliko ljudi je bilo obsevanih. Potrebno je dodati, da večina ocen ne upošteva verjetnosti rakov, ki so ozdravljivi (rak ščitnice, kožni rak).

Pri posledicah jedrske nesreče je poleg zdravstvenih posledic potrebno upoštevati tudi gospodarske in psihične posledice, ki izvirajo iz zaščitnih ukrepov (npr. zaradi zaklanjanja, evakuacije, zaužitja jodovih tablet, omejitev uporabe hrane). Predmete, ki jih ni možno dekontaminirati, je potrebno vzeti iz uporabe in odložiti na predpisano mesto. Vpliv takšne nesreče bi bil na industrijsko proizvodnjo, trgovanje, turizem, pridelovanje hrane, šolstvo in šport.

10 VERJETNOST NASTANKA VERIŽNE NESREČE

Ni predvideno, da bi jedrska nesreča sprožila druge nesreče. Morebiti bi lahko spontana evakuacija povzročila porast prometnih nesreč, vendar takšen scenarij ni bil analiziran. Druge nesreče, ki bi lahko vodile k morebitni jedrski nesreči so zunanji vzroki, ki bi lahko povzročili taljenje sredice. Ta verjetnost je bila ocenjena v okviru verjetnostne varnostne analize za zunanje dogodke in znaša okoli 10^{-5} na leto za vse zunanje dogodke (požar, poplava, vihar, itd.) razen za potres, ki sam prispeva okoli 5×10^{-5} na leto k verjetnosti za taljenje sredice.

11 MOŽNOST PREDVIDEVANJA JEDRSKE NESREČE

Nastanka jedrske nesreče se ne da napovedati, predvidimo lahko le verjetnost. Obstajajo ocene o pričakovani verjetnosti nesreč ter ocene o najbolj verjetnih scenarijih razvoja nesreče. Vse nesreče se ne zaključijo z radioaktivnimi izpusti v okolje. Izpusti so različni po sestavi in količini. Lahko se določijo najbolj vplivni faktorji na verjetnost nesreče, radioaktivni izpusti (izvorni člen) in morebitni vpliv na njih.

12 LITERATURA IN VIRI

1. Ministrstvo za obrambo RS: Ocena ogroženosti ob jedrski in radiološki nesreči v RS (6. 12. 2017),
2. Vlada Republike Slovenije: državni načrt zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči (22. 7. 2010),
3. Uprava za zaščito in reševanje, izpostava Celje: Ocena ogroženosti ob jedrski in radiološki nesreči v Zahodno štajerski regiji (3. 7. 2017) in
4. Ministrstvo za okolje in prostor. Agencija RS za okolje, (b.l.b.). Pridobljeno s:
http://www.arso.gov.si/potresi/podatki/tveganje_plazov.html
5. Vodnik po Sloveniji (b.l.a.). *Zemljevid občine*. Pridobljeno s:
<http://www.kam.si/obcine/stran-21.html>
6. Jedrske elektrarne po svetu (b.l.b.). Pridobljeno s:
<http://freeweb.siol.net/alekskor/Jedrske1/posvetu.html>
7. SURS (2017).

13 PRILOGE IN DODATKI

Priloga A: Evidenca ažuriranja ocene ogroženosti

**Priloga A: EVIDENCA AŽURIRANJA OCENE OGROŽENOSTI OCENE
OGROŽENOSTI OB JEDRSKI NESREČI IN RADIOLOŠKI NESREČI**

ŠT.	DATUM	SPREMEMBA	PODPIS
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			