



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO
UPRAVA RS ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE

URAD ZA OPERATIVO
IZPOSTAVA URSZR BREŽICE

Cesta svobode 15, 8250 Brežice

T: 07 490 62 00
F: 07 490 62 20
E: gp.br@urszr.si
www.sos112.si/brezice

Številka: 8421-19/2018-1 - DGZR
Datum: 13. 02. 2018

OCENA OGROŽENOSTI OB JEDRSKI ALI RADIOLOŠKI NESREČI V POSAVJU

Verzija 2.1

	ORGAN	ODGOVORNA OSEBA/PODPIS
OCENO USKLADIL/SKRBNIK	Izpostava URSZR Brežice	Sergeja Bizjak
SPREJEL	Izpostava URSZR Brežice	Zdenka MOČNIK Vodja Izpostave

Oceno ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči v Posavju, verzija 2.1 je sprejela Izpostava URSZR Brežice. Izdelana je na osnovi Ocene ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči v Republiki Sloveniji, verzija 2.1 (2017).

Oceno ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči v Posavju, verzijo 2.1 predstavljajo Kriteriji za razvrstitev občin in regije v razrede ogroženosti za jedrsko nesrečo v NEK, ki so pripravljene na osnovi usmeritev URSZR, kriteriji za razvrstitev občin v Posavju v razrede ogroženosti za druge jedrske ali radiološke nesreče, ki jih je izdelala URSJV ter povzetek ocene ogroženosti za Posavje.

1. KRITERIJI ZA RAZVRSTITEV OBČIN V POSAVJU IN REGIJE POSAVJE V RAZREDE OGROŽENOSTI OB JEDRSKI NESREČI V NEK

Kriteriji za razvrstitev občin in regije 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.

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 3.0.

Občine in regija so v tej oceni razvrščene v tri od petih možnih razredov 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

Razvrščanje občin in regij v razrede ogroženosti

Regija Posavje sodi v peti razred ogroženosti. Občini Krško in Brežice skladno s kriteriji sodita v peti razred ogroženosti, občini Kostanjevica na Krki in Sevnica pa spadata v tretji razred ogroženosti.

POSAVSKA	Brežice	5
(4 občine)	Kostanjevica ob Krki	3
	Krško	5
	Sevnica	3

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

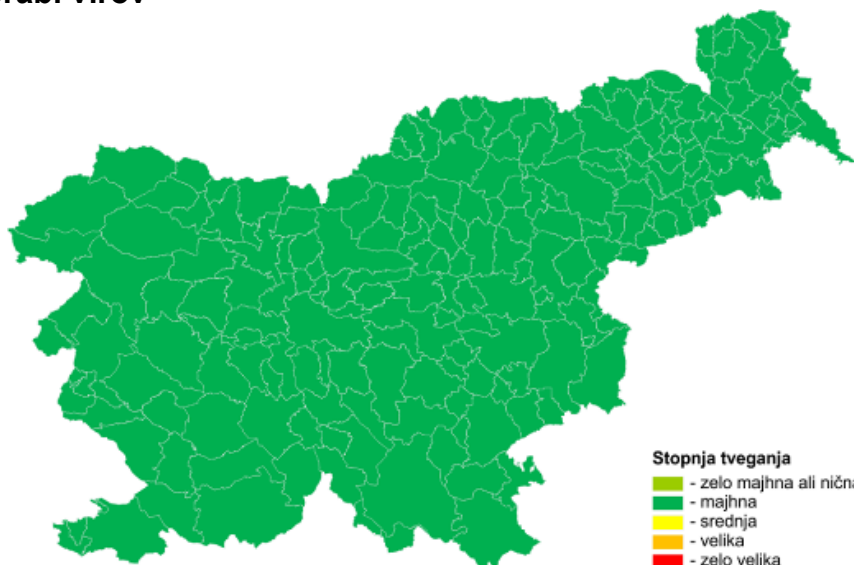
Regija	1. razred ogroženosti	2. razred ogrož.	3. razred ogroženosti	4. razred ogroženosti	5. razred ogroženosti	Skupno število občin	Razred ogrož. regije
Posavska	0	0	2	0	2	4	5

Preglednica 4: Pregled števila občin in regij, razvrščenih po razredih ogroženosti ob jedrski nesreči v NEK

2. OGROŽENOST OBČIN V POSAVJU ZARADI DRUGIH JEDRSKIH ALI RADIOLOŠKIH NESREČ

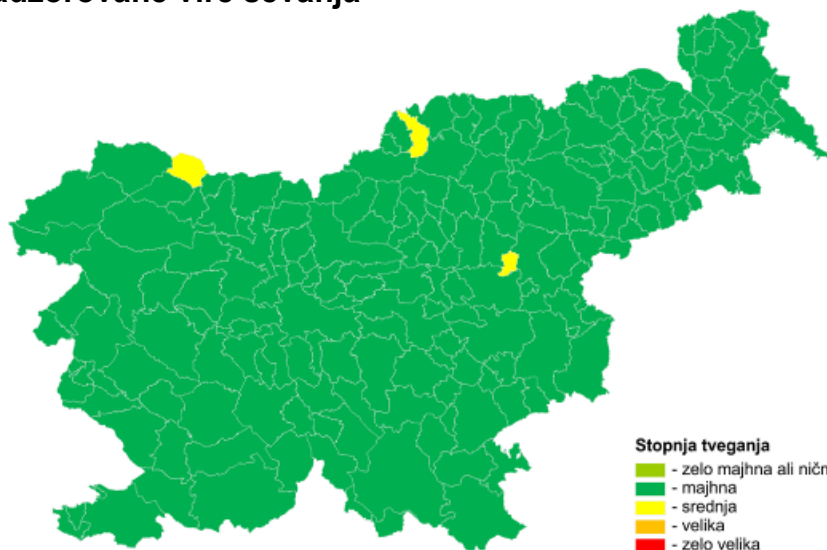
V skladu s temeljnim načrtom zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči morajo tako regija kot vse občine v delih načrta zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči razdelati zaščitne ukrepe in naloge tudi ob drugih izrednih dogodkih (druge jedrske ali radiološke nesreče).

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



Iz navedenega sledi, da tako regija Posavje kot tudi vse njene občine sodijo v območje majhnega tveganja za nesrečo pri uporabi virov.

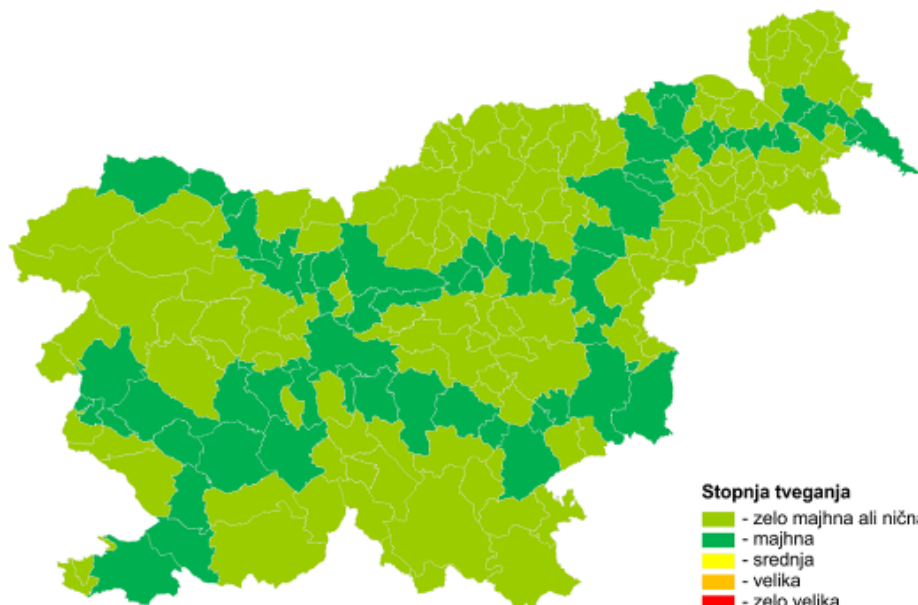
Notranja kategorizacija (geografska porazdelitev) tveganja za nenadzorovane vire sevanja



Iz navedenega sledi, da tako regija Posavje kot tudi vse njene občine sodijo v območje majhnega tveganja za nesrečo pri uporabi virov.

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

Kot območja z majhnim tveganjem so označena območja ob avtocestah. Iz tega sledi, da regija Posavje ter občini Brežice in Krško sodijo v območje majhnega tveganja pri prevozu radioaktivnih in jedrskih snovi.



3. OCENA OGROŽENOSTI ZARADI JEDRSKE ALI RADIOLOŠKE NESREČE V POSAVJU

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 Posavju, 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 Posavju. 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 Posavju je Nuklearna elektrarna Krško, ki se nahaja na levem bregu reke Save in je približno 3 km oddaljena od mesta 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, ima pa tudi industrijski železniški tir, ki jo povezuje z železniško postajo Krško.

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 Posavju naslednje:

zap. št.	Pas	število ogroženih prebivalcev
1.	OPU	11.400
2.	OTU	27.657
S K U P A J		39.057

(Vir: URSZR, 2016)

Ob jedrski nesreči v NEK je število ogrožene živine naslednje:

	štev. gospod	govedo	prašiči	drobnica	kopitarji	perutnina	kunci	psi
OPU 0-3	176	514	450	200	117	9146	262	1184
OTU 3-10	1096	7375	5620	2176	662	19968	1185	3910
Skupno	1272	7889	6070	2376	779	29114	1447	5094

(Vir: Načrt dejavnosti MKGP, okt.2017)

V primeru potrebe po izvajanju zaščitnega ukrepa evakuacije je v Posavju 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 možno 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.

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 Posavja (transport), 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. padeč 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. Glede na bližino NEK in neposredno ogroženost je potrebno načrtovati zaščitne ukrepe v primeru jedrske nesreče v NEK, ki zajemajo: ukrepe radiacijske zaščite, evakuacijo prebivalcev iz kontaminiranega območja, zaklanjanje prebivalcev in živine na ogroženem območju ter zagotovitev sprejema in oskrbe evakuiranih prebivalcev. Prav tako je potrebno zagotoviti vse zaščitne ukrepe v primeru jedrske nesreče v tujini z vplivi v Posavju ter ob morebitni radiološki nesreči v Posavju.
2. Z regijskim načrtom zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči v Posavju se načrtujejo ukrepi in dejavnosti za zagotavljanje osnovnih pogojev življenja, ki so v regijski pristojnosti.
3. Posebno pozornost je potrebno posvetiti obveščanju prebivalcev. To so predvsem navodila o ravnanju in ukrepanju v primeru jedrske nesreče v NEK, pri čemer je potrebno preprečiti nepotrebno paniko in nenadzorovano gibanje prebivalstva znotraj ogroženega območja, potrebno pa je zagotoviti tudi pravočasno obveščanje ogroženih prebivalcev v primeru radiološke nesreče.
4. V primeru jedrske nesreče v tujini je potrebno pravočasno obvestiti pristojne organe v skladu z načrtom zaščite in reševanja ter zagotoviti kvalitetne meritve v okolju.

Viri

- Državni načrt zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči, Vlada RS, 2010
- Ocena ogroženosti ob jedrski ali radiološki nesreči v Republiki Sloveniji, 2.1, 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.

Dodatek: OCENA OGROŽENOSTI OB IZREDNEM DOGODKU V JEDRSKIH OBJEKTIH IN ZARADI RADIOAKTIVNIH SNOVI, izdaja 6