



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO

UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE

Izpostava Koper

Številka: 8421-17/2021
Datum: 14. 7. 2021

OCENA OGROŽENOSTI ZA NESREČE V PREDORIH V OBALNI REGIJI

Ažurirana verzija 2.1

	ORGAN	DATUM	ODGOVORNA OSEBA/PODPIS
OCENO IZDELAL/ SKRBNIK	Izpostava URSZR Koper	14. 7. 2021	Andrej Gustinčič <hr/>
SPREJEL	Izpostava URSZR Koper	14. 7. 2021	Rok Kamenšek vodja izpostave <hr/>

KAZALO

1. UVOD	3
2. SPLOŠNE ZNAČILNOSTI ODSEKOV AC in HC V REGIJI	4
2.1. Splošni podatki o avtocestnem odseku AC KLANEC – ANKARAN ter hitri cesti HC KOPER - LUCIJA.....	4
2.2. Tehnične značilnosti odseka AC KLANEC – ANKARAN ter HC KOPER – LUCIJA.....	4
2.3. Premostitveni objekti.....	5
2.4. Glavne značilnosti predorov Kastelec, Dekani in Markovec.....	6
2.5. Povprečna gostota prometa v predorih.....	7
3. ZNAČILNOSTI NESREČ V PREDORIH	7
3.1. Vzroki in značilnosti nesreče v predorih	8
3.2. Nastanek izrednih dogodkov in nesreč v predorih.....	8
3.3. Verjetnost pojavljanja nesreč.....	8
3.4. Verjetnost nastanka verižne nesreče.....	9
3.5. Število ogroženih oseb ob nesreči.....	9
3.6. Sklepne ugotovitve.....	10
4. ZAKLJUČEK REGIJSKE OCENE OGROŽENOSTI ZA NESREČE V PREDORIH KASTELEC, DEKANI IN MARKOVEC	11
5. LITERATURA IN VIRI	12

1. UVOD

Ocena ogroženosti za nesreče v predorih Kastelec, Dekani in Markovec (ažurirana in dopolnjena verzija - verzija 2.1) je izdelana na podlagi Navodila o izdelavi ocene ogroženosti (Uradni list RS, št. 39/95), Zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, št. 51/06- UPB1, 95/07 - ZSPJS in 97/10) in Uredbe o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, št. 24/12, 78/16, 26/19).

Pri izdelavi ocene ogroženosti za predore je upoštevana ocena ogroženosti v Obratnem načrtu zaščite in reševanja ob nesrečah v predoru Markovec, DARS verzija 2.0., z dne 21.12.2020, ocena v Obratnem načrtu zaščite in reševanja ob nesrečah v predoru Kastelec, DARS verzija 3.0., z dne 19.5.2017 ter ocena v Obratnem načrtu zaščite in reševanja ob nesrečah v predoru Dekani, DARS verzija 3.0, z dne 19.5.2017.

S sprejetjem te ocene ogroženosti preneha veljati Ocena ogroženosti za predore za Obalno regijo, verzija 2.0, z dne april 2015.

2. SPLOŠNE ZNAČILNOSTI ODSEKOV AC in HC V REGIJI

2.1. Splošni podatki o avtocestnem odseku AC KLANEC – ANKARAN ter hitri cesti HC KOPER - LUCIJA

Avtocestni odsek Klanec – Ankaran (Srmin) je bil eden izmed gradbeno in prostorsko najbolj zahtevnih avtocestnih odsekov v okviru uresničevanja Nacionalnega programa izgradnje avtocest v Republiki Sloveniji. Kot del avtocestne smeri vzhod – zahod oziroma cestne povezave med Koprom in Lendavo je vključen tudi v evropski prometni koridor številka V.

Dolžina odseka je 14,9 km, razdeljen je v dve etapi: Klanec – Socerb (dolžina 4,4 km) in Socerb – Srmin (dolžina 10,5 km). Poleg same trase na zahtevnem kraškem terenu je na tem avtocestnem odseku zgrajeno kar 21 večjih ali manjših objektov, med njimi tudi najzahtevnejši, 1.065 m dolg in 90 m visok viadukt Črni kal.



Slika 1: Trasa AC Kastelec – Ankaran ter HC Koper-Lucija

Trasa avtoceste s tuneloma prečka dolino Smelavc z viaduktom dolžine 200 m, hrib Brgodevc v vkopu in se nadaljuje v predor Kastelec. Naprej poteka trasa mimo vasi Kastelec, kjer je izdelan priključek Kastelec in preko viadukta Črni kal nad Osapsko dolino. V nadaljevanju poteka trasa po pobočjih Tinjanskega hriba in čez Globoki potok ter se nadaljuje v dvocevni dvopasovni predor Dekani. Trasa v nadaljevanju obide tovarno Titus d.o.o. Dekani in z viaduktom prečka Rižansko dolino v območju razcepa Srmin. Na odseku avtoceste so zgrajeni: priključek pri cestninski postaji Kozina, priključek Črni kal, priključek Kastelec ter razcep Srmin.

Odsek hitre ceste Koper – Izola je dolg 5,20 km in se začne na obstoječi štiripasovni obalni cesti pred priključkom Smedela (Koper) in zaključi z navezavo na obstoječo štiripasovno obalno cesto pri Izoli. Do mostu čez Smedelski kanal poteka po sedanji štiripasovni obalni cesti. Od kanala dalje se prične trasa rahlo vzpenjati in prek manjšega nasipa preide v dvocevni predor Markovec dolžine 2,1 kilometra. Po izhodu iz predora na izolski strani poteka trasa po obrobju doline Pivol.

2.2. Tehnične značilnosti odseka AC KLANEC – ANKARAN ter HC KOPER – LUCIJA

Avtocestni odsek Klanec - Ankaran (Srmin) se začne z navezavo na predhodni odsek Kozina – Klanec. V začetnem delu poteka po flišnem, preko kraškega roba do viadukta Črni Kal pa po značilnem kraškem terenu z apnenčevo osnovo. Po premostitvi Osapske doline z viaduktom Črni kal do konca odseka v Srminu, kjer se naveže na obstoječo obalno cesto, znova poteka po flišu. Od kraške planote do spusta na slovensko obalo avtocesta premaga višinsko razliko

420m. Celotni avtocestni odsek Klanec-Ankaran je zasnovan kot štiripasovna avtocesta z odstavnimi pasovi in vmesnim ločilnim pasom. Normalni prečni profil v zgornjem delu znaša 26,60 m, spodnjem delu pa 25,60 m. Projektirana računsko hitrost je v zgornjem, gričevnatem delu 120 km/h, na delu preko hribovitega kraškega roba in v spodnjem delu pa 100 km/h. Na celotni dolžini avtoceste je predvidena asfaltna utrditev zgornjega ustroja, razen v predorih in na pasovih za počasna vozila, kjer bo zgornji ustroj utrjen z betonom. Skupna dolžina pasov za počasna vozila je 4.440 m. Trasa poteka v spremenljivem vzdolžnem sklonu z največjo vrednostjo 5%. Vzdolžni sklon na viaduktu Črni kal je 2,7%, v predorih pa do največ 2,5%. Najmanjši horizontalni radij je v razcepu Srmin in sicer 700 m.

Osnovna dolžina trase hitre Koper-Lucija ceste je 5.060 m, največji vzdolžni sklon je 2,8 %, najmanjši horizontalni radij 450 m, najmanjši konveksni radij 12.000 m, najmanjši konkavni radij pa 8.000 m. Karakteristični normalni prečni profil hitre ceste je 20,40 m in obsega štiri vozne pasove širine 3,50 m, štiri robne pasove širine 0,35 m, dve bankini širine 1,50 m ter srednji ločilni pas širine 2,00 m. Širina vmesnega pasu se na koprski strani prilagaja obstoječi cesti. Pospeševalni in zaviralni pasovi ob priključkih in spremljajočih objektih so širine 3,00 m, od voznega pasu jih deli 0,50 m širok robni pas. Računska hitrost hitre ceste je 100 km/h.

2.3. Premostitveni objekti

Poleg avtocestne trase sta na avtocesti in HC zgrajeni:

- **3 predori:**
 - Kastelec
 - Dekani
 - Markovec

- **4 viadukti:**
 - Črni kal (skupna dolžina viadukta znaša 1.065 m, največja višina je 95 m, površina pa 28.200 m²);
 - Bivje (dolžina 574 m);
 - Smelavc (dolžina 211 m);
 - Lama (dolžina 87 m)

- **9 podvozov, 6 nadvozi, 7 mostovi in 2 rekonstruirana obstoječa nadvoza,**
- **4 podhodi**

- Ostale ureditve:
 - **5 priključkov** (Kastelec, Črni kal in priključek v razcepu Srmin za navezavo na obstoječo cestno mrežo), razcep Srmin z navezavo hitre ceste Škofije – Srmin, priključek Semedela, s tremi krožišči, preko katerih se na hitro cesto navezuje mestno cestno omrežje Kopra (na severni strani Piranska cesta, na južni strani Tomšičeva cesta) ter priključek Izola se navezuje na mestno cestno omrežje Izole na severni strani hitre ceste s krožiščem na mestni obvoznici, podaljšani "Južni cesti",
 - oporni in podporni zidovi v dolžini 1.614 m,
 - regulacije v dolžini 5,1 km,
 - 15 zadrževalnih bazenov,
 - priključne ceste ter preusmeritve cest v skupni dolžini 18,2 km,
 - protihrupna zaščita v dolžini 2,5 m,
 - energetski, telekomunikacijski in ostali komunalni vodi.

2.4. Glavne značilnosti predorov Kastelec, Dekani in Markovec

Značilnosti	Značilnosti	Kastelec	Dekani	Markovec
Vrsta		Dvocevni enosmerni	Dvocevni enosmerni	Dvocevni dvopasovni enosmerni
Dolžina	Leva cev	2.278 m	2.182 m	2.174 m
Dolžina	Desna cev	2.237 m	2.190 m	2.145 m
Prečni rovi		5	5	8
Razdalja med prečnimi rovi		310-400 m	33-450 m	250 m
Širina vozišča		7,70 m	7,70 m	7,70 m
Višina voznega svetlega profila		4,70 m	4,70 m	4,70 m
Robni pas		0,35 m	0,35 m	0,35 m
Pločnik na obeh straneh	Širina	0,93 m	0,93 m	0,92 m
Pločnik na obeh straneh	Višina nad voziščem	0,15 m	0,15 m	0,15 m
Pločnik na obeh straneh	Naklon	2%	2%	2%
Niše za klic v sili	Leva cev	11	12	17
Niše za klic v sili	Desna cev	11	12	18
Razdalja med nišami za klic v sili		120-140 m	170-215 m	120 m
Hidrantno omrežje		DN 80 (C, B spojka)	DN 80 (C, B spojka)	DN 80 (C, B spojka)
Hidrantne niše	Leva cev	24	25	17
Hidrantne niše	Desna cev	25	25	18
Razdalja med hidrantnimi nišami		20-120 m	90-120 m	120 m
Volumen vodohrana		150 m ³	150 m ³	500 m ³
Prezračevanje		Prisilno vzdolžno	Prisilno vzdolžno	Prisilno vzdolžno

Z vidika požarne varnosti predstavlja vsaka predorska cev svoj »Požarni sektor«. »Požarni pod sektorji« so kinete (v vsaki predorski cevi), v katerih so instalacije pomembne za varnost, reševanje in delovanje v primeru požara in drugih nesrečah in morajo biti požarno ločene (kot koridorji).

V predorskih ceveh so za nujne primer izvedene niše za klic v sili v katerih se nahajata po dva gasilna aparata na prašek ABC in klicna garnitura sistema klica v sili. Po ena omarica za klic v sili, v sklopu katere sta prav tako nameščena po dva gasilna aparata na prašek ABC, je nameščena tudi v sklopu prvega oz. zadnjega pohodnega prečnika. Pred vsemi portali so nameščene dodatne omarice za gasilne aparate, v vsaki od teh sta nameščena po dva gasilna aparata na prašek ABC. Gasilni aparati so nameščeni tudi v sklopu vsake od pogonskih central. Prav tako imajo pogonske centrale izveden stabilni gasilni sistem na inertni plin za gašenje komandnega prostora.

Hidrantne niše na območju odstavnih niš so, poleg nadzemnih hidrantov z vsemi priključki, opremljene tudi s predorsko gasilno napravo na peno (AFFF) in izvlečno cevjo dolžine 120 m. Na portalnih območjih je izveden po en dodatni nadtalni hidrant DN80 lomljive izvedbe, ki je sestavni del predorskega hidrantnega omrežja. V sklopu portalnega območja je umeščen tudi zbiralnik za odpadne vode. Povezave v naravne odvodnike se izvajajo preko mehanskih zapornih loput, ki se upravljajo ročno.

2.5. Povprečna gostota prometa v predorih

	Kastelec	Dekani	Markovec
Št. vozil na leto	314.355	331.704	431.446
Št. vozil na dan (povprečje)	861	909	1.182
Najbolj obremenjeni meseci v letu	junij, julij, avgust	junij, julij, avgust	junij, julij, avgust
Delež tovornih vozil	18,3%	17,8%	3,8%
Št. tovornih vozil na leto	57.389	59.137	16.320
Št. tovornih vozil na dan (povprečje)	157	162	45

* Opomba: podatki so za leto 2019, vir: DARS d.d.

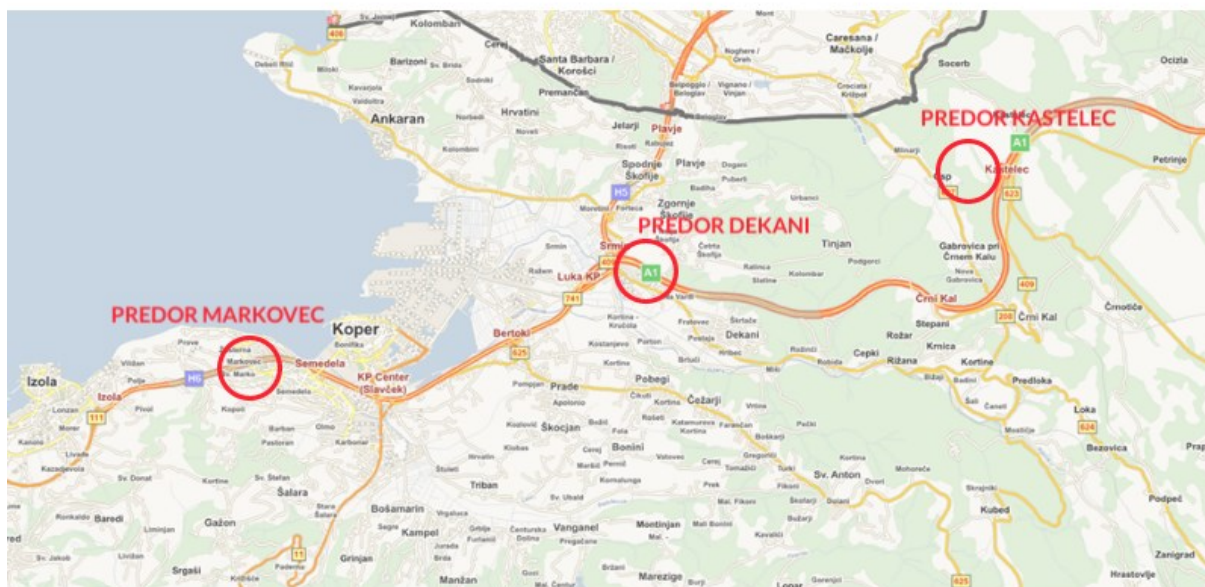
Po podatkih DARS je povprečno največja gostota prometa, prevozov vozil skozi predore naslednja:

- dnevni promet je največji med 09,00 do 12,00 ure
- tedensko je največja gostota v sobotah dopoldan in nedeljah popoldan
- mesečni promet je največji julija in avgusta
- predor Markovec ocenjeno na 19.300 vozil dnevno (povprečje)

Največja dnevna gostota vozil za:

- osebna vozila je med 09,00 do 12,00 uro,
- kombije in lahka tovorna vozila je med 06,00 in 13,00 uro,
- večja tovorna vozila in avtobuse med 05,00 in 13,00 uro.

Slika 2: Predori na trasi AC Kastelec – Ankaran ter HC Koper – Lucija; vir: DARS d.d.



3. ZNAČILNOSTI NESREČ V PREDORIH

3.1. Vzroki in značilnosti nesreče v predorih

- a) Vzroki za nastanek nesreče v predoru so:
- človeški faktor,
 - malomarnost,
 - tehnološke napake strojev in opreme,
 - električna energija,
 - vremenski pogoji,
 - neznani vzroki
- b) Značilnost nesreče v predoru:
- običajno se zgodi brez opozorila in nepričakovano,
 - lahko nastane velika materialna škoda,
 - lahko je veliko mrtvih in ranjenih,
 - pritegne pozornost medijev,
 - povzroča psihološke težave tako pri preživelih, kot pri reševalcih in svojcih

3.2. Nastanek izrednih dogodkov in nesreč v predorih

Izredni dogodki v predorih se najpogosteje pojavljajo v času, ko je frekvenca prometa gostejša in sicer ob dnevnih konicah, med vikendi, prazniki in med dopusti. Med izredne dogodke DARS razvršča naslednje dogodke:

- zastoj prometa,
- vožnja vozila v nasprotni smeri,
- prekoračena emisija CO,
- slaba vidljivost,
- izpad električne energije,
- onesnaženo ali spolzko cestišče,
- pojav živali v predoru,
- stoječe vozilo,
- stoječe vozilo z nevarno snovjo.

3.3. Verjetnost pojavljanja nesreč

Verjetnost nastanka prometnih nesreč v predorih je odvisna od gostote prometa, stanja cestišča, človeškega faktorja, neupoštevanja pravil, neprilagojene hitrosti vožnje, tehnično neustrezna vozila, utrujenosti in vožnje pod vplivom alkohola, tehnološke napake strojev in opreme, napake na električni napeljavi, ostali vzroki, ki pogojujejo nastanek prometne nesreče. Po statistiki se pojavljajo prometne nesreče I. in II. kategorije štirikrat na leto. To so nesreče, kjer niso potrebne intervencije sil za ZRP.

Do nastanka požara v predoru lahko pride zaradi požara na objektih ali požara na vozilih.

Možni vzroki za nastanek **požara na objektu** so:

- človek in njegovo napačno ravnanje,
- tehnološke napake strojev in opreme,
- kratki stiki na električnih napeljavah,
- ne vzdrževane instalacije,
- eksplozija,
- neznani vzroki.

Pri nastanku požara so posledice na gradbenih objektih in vgrajenih napeljavah, možen pa je tudi prenos požara v naravno okolje.

Možni vzroki za nastanek požara na **vozilu pa so:**

- človek in njegovo napačno ravnanje,
- tehnološke napake strojev in opreme,
- slabo vzdrževana in stara prometna sredstva,
- neznani vzroki.

Nesreče z nevarnimi snovmi predstavljajo veliko tveganje, saj je možnost, da pride do njih, zelo velika. Možni vzroki so:

- človeški faktor,
- nesreča na cesti,
- tehnološke napake strojev in opreme,
- nesreča na instalacijah,
- gost promet,
- prevoz nevarnih snovi,
- neustrezno ravnanje z nevarnimi snovmi,
- neustrezno hranjenje nevarnih snovi,
- eksplozija,
- neznani vzroki.

Pri prometnih nesrečah v predorih lahko pride do iztekanja nevarnih snovi, požara na vozilu in eksplozije. Ob nesrečah z nevarno snovjo obstaja tudi možnost ogrožanja življenja ljudi in živali v bližini nesreče, če pride do nastanka oblaka z nevarnimi snovmi. V predorih pa so vgrajeni lovilniki za nevarne snovi, tako da do onesnaženja podtalnice ne more priti.

Točnih podatkov o številu vozil, ki prevažajo nevarne snovi in seznam nevarnih snovi, ki jih prevažajo ni mogoče dobiti. Po oceni dnevno pelje v smeri Koper – Ljubljana 7 do 15 cistern z nevarnim tovorom in iz Instalacij 150 cistern z naftnimi derivati.

Možnost naravnih nesreč, kot so poplave, potres, plazovi v predorih, je izključena. Področje, kjer se nahajajo predori ni potresno ogroženo (največ VII. st. MSK), možnost poplav je izključena, plazovi, četudi bi do njih prišlo ne bi povzročili posledic na predorih, kajti območje portalov je zavarovano z vkopi in nasipi ter zgrajenimi podpornimi zidovi.

Vse tri predore ni mogoče izključiti kot tarči terorističnih napadov, če bi se verjetnost terorističnih napadov v Sloveniji povečala.

3.4. Verjetnost nastanka verižne nesreče

Nesreče v predorih lahko povzročijo verižne nesreče:

- nalet vozil – verižno trčenje,
- eksplozija kot posledica požara na vozilih,
- prometna nesreča z vozilom, ki prevažata nevarne snovi – onesnaženje okolja z nevarnimi snovmi,
- požar na vozilu – požar v naravnem okolju.

3.5. Število ogroženih oseb ob nesreči

Ob nesreči v predoru, bi ob predpostavki, da se je nesreča zgodila na 2/3 predorske cevi, gledano v smeri vožnje, v predoru lahko ostalo:

Število oseb in vozil	Kastelec	Dekani	Markovec
Število vozil			
<i>Leva cev</i>	375	359	
<i>Desna cev</i>	368	362	
Število oseb			

Število oseb in vozil	Kastelec	Dekani	Markovec
<i>Leva cev</i>	677	647	646
<i>Desna cev</i>	662	650	637
Skupaj število oseb v obeh ceveh	1.339	1.297	1.283

3.6. Sklepne ugotovitve

Predori Kastelec, Markovec in Dekani so zgrajeni po najnovejših predpisih, upoštevajoč Smernice za načrtovanje predorov DARS 1996, ki prevzemajo avstrijske (RVS, 1987, 1995) in nemške (RABT, 1985) smernice. Upoštevane so dolgoletne izkušnje pri gradnji, opremi, uporabi in varnosti prometa skozi predore. Izdelana je bila tudi študija požarne varnosti. Za predor Markovec je bila na novo izdelana tudi ocena tveganja, ki zajema vse gradbene značilnosti predora, dostopne in reševalne poti, okolje v katerem se predor nahaja, namerno povzročanje incidentov, funkcionalne lastnosti varnostnih sistemov ter ustreznost predora s veljavnimi smernicami in zakonodajo (Elaborat 004.2163 ELEA iC.d.o.o., Dunajska cesta 21, Ljubljana).

Za preprečitev oziroma ublažitev in odpravo posledic nesreč so v predoru izdelani naslednji ukrepi:

- nadzor prometa iz nadzornih centrov preko video sistema,
- vgrajeni sistemi avtomatskega odkrivanja in javljanja požarov ter avtomatska detekcija prometa in zastojev,
- prometna signalizacija in komunikacijska oprema (semaforji, sistemi za klic v sili, varnostna razsvetljava, ipd.),
- prečna povezava med predorskima cevema,
- vgrajene odstavne niše.

Kljub temu, da so predori sodobno opremljeni in zaradi tega dokaj varni, pa iz ocene ogroženosti izhaja, da v predoru lahko pride do izrednih dogodkov predvsem v času povečanega števila prometa, to je med vikendi in v času poletnih počitnic. Skozi predor vozi veliko cistern z nafto in njenimi derivati, zato je verjetnost pojava požara v predoru mogoča. Številne cisterne, ki prevažajo nevarne snovi v Luko Koper in iz nje pa predstavljajo veliko tveganje za varnost prometa, okolisko prebivalstvo in okolje.

4. ZAKLJUČEK REGIJSKE OCENE OGROŽENOSTI ZA NESREČE V PREDORIH KASTELEC, DEKANI IN MARKOVEC

Nesreča v predorih predstavlja za Obalno regijo enega izmed največje stopnje ogrožanja človeške varnosti (čeprav omejeno), ker je nesreča nenadna, ki se praviloma zgodi brez predhodnih opozoril. Nesreča ljudi vedno preseneti. Na možnost pojava nesreče v predorih in obseg posledic pa vpliva tudi število predorov na Obalnem območju.

Poleg klasičnih avtomobilskih nesreč v predorih pa ne smemo zanemariti tudi vidika naravne nesreče (potres, plaz, podor), ki bi zasul predor ter povzročil večjo materialno škodo in človeška življenja. Ta možnost je sicer zelo majhna. Izključeno ni tudi namerno poškodovanje predorov (terorizem, dejanja samomorilcev), ki bi povzročilo določeno ogrožanje ljudi in premoženja.

Na osnovi izdelane regijske ocene ogroženosti se izdelata Regijski načrt zaščite in reševanja za nesreče v predorih. Obveznost, da načrt zaščite in reševanja za nesreče v predorih izdelajo v celoti, ne velja za nobeno občino v Obalni regiji.

5. LITERATURA IN VIRI

- Navodila o izdelavi ocene ogroženosti (Uradni list RS, št. 39/95),
- Zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, št. 51/06- UPB1, 95/07 - ZSPJS in 97/10),
- Uredbe o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, št. 24/12, 78/16, 26/19),
- Obratni načrt zaščite in reševanja ob nesrečah v predoru Markovec, DARS verzija 2.0., z dne 21.12.2020,
- Obratni načrti zaščite in reševanja ob nesrečah v predoru Kastelec, DARS verzija 3.0., z dne 19.5.2017,
- Obratni načrt zaščite in reševanja ob nesrečah v predoru Dekani, DARS verzija 3.0, z dne 19.5.2017,
- Analiza tveganja št. 351110164, IBE d.d. Ljubljana, maj 2015,
- Brošura Varno skozi predor; [DARS](#).