

MESTNA OBČINA KOPER
COMUNE CITTÀ DI CAPODISTRIA

ŽUPAN – IL SINDACO

Številka: 842-1/2015

Datum: 05.06.2015

OCENA POTRESNE OGROŽENOSTI MESTNE OBČINE KOPER

Verzija 2.0

	ORGAN	DATUM	ODGOVORNA OSEBA/PODPIS
OCENO IZDELAL / SKRBNIK	Služba za zaščito in reševanje		Igor Rakar _____
ODOBRIL	Poveljnik Civilne zaščite		Vilij Bržan _____
SPREJEL	Župan		Boris Popovič _____

KAZALO

UVOD	3
1 VIRI NEVARNOSTI	4
1.1 Splošno o potresih	4
1.2 Intenziteta potresa (stopnja potresnih učinkov)	4
1.3 Viri nevarnosti ob potresu	5
2 MOŽNI VZROKI NASTANKA NESREČE	6
2.1 Vzroki za nastanek potresa	6
2.2 Ocenjevanje potresne nevarnosti	6
2.3 Nova karta potresne intenzitete	6
2.4 Potresno najbolj nevarna območja po novi karti potresne intenzitete	7
2.5 Možni vzroki nastanka nesreče ob potresu	7
3 VERJETNOST POJAVLJANJE POTRESA	8
3.1 Povratna doba in ponovljivost potresov	8
3.2 Močni potresi v preteklosti	9
3.3 Verjetnost pojavljanja nesreče	10
4 VRSTA, OBLIKA IN STOPNJA POTRESNE OGROŽENOSTI	11
4.1 Vrsta in stopnja potresne ogroženost občine	11
4.2 Oblika potresne ogroženost občine	12
5 POTEK IN MOŽEN OBSEG NESREČE	13
6 OGROŽENI PREBIVALCI, ŽIVALI, PREMOŽENJE IN KULTURNA DEDIŠČINA	14
6.1 Ogroženost prebivalcev, živali in premoženja	14
6.2 Ogroženost kulturne dediščine	14
6.3 Ogroženost infrastrukturnih in drugih objektov in sistemov	15
7 VERJETNE POSLEDICE NESREČE	16
7.1 Potresna odpornost objektov	16
7.2 Potresni scenarij	18
8 VERJETNOST NASTANKA VERIŽNIH NESREČ OB POTRESU	19
8.1 Požari in eksplozije	19
8.2 Nesreče z nevarnimi snovmi	19
9.3 Plazovi, podori in poplave	20
9 PREDLOGI ZA IZVAJANJE ZAŠČITE, REŠEVANJA IN POMOČI TER PREPREČITEV OZIROMA UBLAŽITEV IN ODPRAVO POSLEDIC NESREČE	21
9.1 Predlogi za zmanjšanje ranljivosti pred potresi	21
9.2 Predlogi za povečanje pripravljenosti na potrese	21
9.3 Predlogi za izvajanje zaščite, reševanja in pomoči	21
10 ZAKLJUČEK OCENE POTRESNE OGROŽENOSTI	22
11 RAZLAGA POJMOV IN KRAJŠAV	23
12 LITERATURA IN VIRI	25

UVOD

Ocena potresne ogroženosti Mestne občine Koper (verzija 2.0) 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) in Uredbe o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, št. 24/12).

Pri izdelavi ocene potresne ogroženosti Mestne občine Koper sta bili upoštevani Ocena potresne ogroženosti Obalne regije (verzija 2.0) in Državna ocena potresne ogroženosti, št. 842-8/2012-59-DGZR z dne 17.6.2013.

S sprejetjem te ocene ogroženosti preneha veljati del Ocene ogroženosti pred naravnimi in drugimi nesrečami, št. K82-5/01 z dne 23.10.2000, ki se nanaša na rušilni potres.

1 VIRI NEVARNOSTI

1.1 Splošno o potresih

Potres je naravni pojav, ko v Zemljini notranjosti pride do nenadne sprostitve nakopičenih elastičnih napetosti, pri katerem se sproščena energija razširja v obliki seizmičnega valovanja. Ko potresno valovanje doseže površje z zadostno energijo, da povzroči neželene posledice na ljudi, objekte ali naravo, govorimo o potresu kot o naravni nesreči.

Večina potresov in obenem tudi najmočnejših potresov nastaja kot posledica notranje Zemljine dinamike globoko pod površjem (tektonski potresi). Litosferske plošče se počasi premikajo. Pri tem prihaja do medsebojnih trčenj in s tem povezanih deformacij. Posledica je kopičenje napetosti, ki se občasno hipoma sprosti v obliki potresa.

Potresa ni mogoče napovedati. Sodobna znanost nima in zagotovo še dolgo ne bo imela orodij, s katerimi bi lahko določila kraj, velikost in čas nastanka potresa z natančnostjo, ki bi imela praktičen pomen. Vsaka, tudi majhna napaka pri napovedi katerega koli od teh treh elementov bi imela zelo slabe, lahko tudi katastrofalne posledice.

Potres je eden izmed pojavov v naravi, katerega človek dejansko ne more nadzorovati oziroma kontrolirati, lahko pa ga zelo dobro meri. Kljub temu ni možno napovedati časa in zaradi tega potres vedno spremlja visoka stopnja presenečenja in negotovosti, saj udari nenadoma in nepredvidljivo.

Razviti so postopki, s katerimi se določi območja, kjer se potres lahko pojavi. Lahko se oceni največjo magnitudo, ki jo z določeno verjetnostjo moč pričakovati in oceni obseg škode, ki bi jo potres na neki lokaciji lahko povzročil.

V Republiki Sloveniji je pomembno predvsem ocenjevanje potresne nevarnosti, ki je podlaga za potresno odporno gradnjo stavb. Potresna nevarnost se oceni s pomočjo podatkov o potresih iz preteklosti in geoloških značilnosti ozemlja. Na osnovi tega se pripravijo karte potresne nevarnosti. Karte povedo, kako močne potrese in kakšne učinke je moč pričakovati na nekem območju, ne pa tega, kdaj bo do tako močnega potresa prišlo.

1.2 Intenziteta potresa (stopnja potresnih učinkov)

Za prebivalce je zelo pomemben podatek intenziteta potresa. To je mera za učinke potresa, ki so odvisni od njegove energije, žariščne razdalje in geoloških razmer. Ugotavlja se učinke potresa na predmete, ljudi, zgradbe in naravo. To je subjektivna ocena, ki fizikalno ni definirana.

V svetu je v uporabi več intenzitetnih lestvic. Najdlje je bila v uporabi 12-stopenjska lestvica MCS, ki jo je v začetku stoletja predlagal Mercalli, kasneje pa sta jo dopolnila še Cancani in Sieberg. Leta 1964 so Medvedev, Sponheuer in Karnik predstavili novo 12-stopenjsko lestvico MSK, ki je bila kasneje večkrat dopolnjena in je do nedavnega veljala tudi v Sloveniji.

Razvoj znanosti, predvsem pa tragične izkušnje ob poružitvah armirano betonskih konstrukcij, so »krivec« za uveljavitev nove lestvice in tako je v zadnjem času nastala 12-stopenjska evropska potresna lestvica EMS-98 (European Macroseismic Scale). Kratak opis EMS je podan v Preglednici 1. EMS klasificira zgradbe po načinu gradnje in jih razvršča v šest razredov ranljivosti. V Evropi je največ zidanih in armiranobetonskih stavb, v manjši meri so prisotne tudi tiste z jeklenimi in lesenimi konstrukcijami. Poškodbe so razvrščene v pet razredov. Pojmi, ki se uporabljajo (posamezni, mnogi, večina), so kvantitativno opredeljeni.

Preglednica 1: Kratka oblika Evropske potresne lestvice predstavlja zelo poenostavljen in posplošen pregled lestvice (vir: Gruenthal ur., 1998). Uporablja se jo za izobraževalne namene. Opomba: kratka oblika lestvice ne zadostuje za natančno opredelitev intenzitet.

EMS-98 intenziteta	Naziv	Značilni učinki (povzeto)
I	Nezaznaven	Ljudje ga ne zaznajo.
II	Komaj zaznaven	V hišah ga čutijo redki posamezniki v mirovanju.
III	Šibek	V zaprtih prostorih ga čutijo posamezniki. Mirujoči čutijo zibanje ali rahlo tresenje.
IV	Zmeren	V zaprtih prostorih ga čutijo mnogi, na prostem pa redki posamezniki. Posamezniki se zbudijo. Okna in vrata zaropotajo, posode zažvenketajo.
V	Močan	V zaprtih prostorih ga čuti večina, na prostem pa posamezniki. Mnogi se zbudijo. Posamezniki se prestrašijo. Ljudje čutijo tresenje celotne stavbe. Viseči predmeti vidno zanihajo. Majhni predmeti se premaknejo. Vrata in okna loputajo.
VI	Z manjšimi poškodbami	Mnogi ljudje se prestrašijo in zbežijo na prosto. Nekateri predmeti padejo na tla. Mnoge stavbe utrpijo manjše nekonstrukcijske poškodbe (lasaste razpoke, odpadanje manjših kosov ometa).
VII	Z zmernimi poškodbami	Večina ljudi se prestraši in zbeži na prosto. Stabilno pohištvo se premakne iz svoje lege in številni predmeti padejo s polic. Mnoge dobro grajene navadne stavbe so zmerno poškodovane: majhne razpoke v stenah, odpadanje ometa, odpadanje delov dimnikov; na starejših stavbah se lahko pojavijo velike razpoke v stenah in se porušijo predelne stene.
VIII	Z močnimi poškodbami	Mnogi ljudje s težavo lovijo ravnotežje. Pojavijo se velike razpoke na stenah mnogih stavb. Pri posameznih dobro grajenih navadnih stavbah se porušijo stene, slabo grajene stavbe se lahko porušijo.
IX	Rušilen	Splošna panika. Mnogi slabo grajeni objekti se porušijo. Tudi dobro grajene navadne stavbe so zelo močno poškodovane: porušitve sten in delne porušitve stavb.
X	Zelo rušilen	Mnogo navadnih dobro zgrajenih stavb se poruši.
XI	Uničujoč	Večina navadnih dobro zgrajenih stavb se poruši, uničene so celo nekatere stavbe z dobro potresno odporno konstrukcijo.
XII	Popolnoma uničujoč	Skoraj vse stavbe so uničene.

1.3 Viri nevarnosti ob potresu

Ob močnejšem potresu (rušilnega na našem območju ne predvidevamo) bi se kot viri nevarnosti pojavili:

- gradbeni objekti (izstopajo staro mestno in stara vaška jedra),
- komunalni objekti v cestnem telesu (mostovi, propusti),
- objekti kanalizacije (kolektorji, črpališča, čistilne naprave),
- pregrada Vanganel,
- črpališči Samedela in Ankaran,
- porušeni in poškodovani elektro energetski objekti in infrastruktura.

2 MOŽNI VZROKI NASTANKA NESREČE

2.1 Vzroki za nastanek potresa

Potresi povzročajo vibracije kamnin, ki nastanejo ob nenadnem silovitem premiku v Zemljini skorji, ko pride do elastične sprostitve energije.

Na ozemlju Slovenije se dogajajo tektonski potresi (prelomi in premiki kamnin vzdolž preloma) in umetni potresi (človekove aktivnosti kot so razstreljevanja, jedrski poskusi, rudarska dejavnost, črpanje vode, vtiskanje plina ali tekočine v Zemljino notranjost). Razlogi za nastajanje številnih šibkih pa tudi močnejših potresov so v zapleteni geološki in tektonski zgradbi našega ozemlja. Zaradi premikanj v različnih smereh prihaja med litosferskimi ploščami do napetosti oziroma tektonskih prelomov, ki so lahko vzrok za aktiviranje potresnih žarišč. Tak prostor, kjer se stikajo različne litosferske plošče, je sredozemsko-himalajski pas, ki velja za eno od potresno najbolj aktivnih območij na Zemlji in katerega del je tudi Slovenija. Viri potresne energije so posledica tektonskih napetosti, ki premagujejo trenja na prelomnih površinah. Potres nastane v trenutku, ko se v žarišču kamninske gmote premakneta ena vzdolž druge in se del potencialne energije elastičnih napetosti spremeni v kinetično energijo elastičnih nihajev. To nihanje se širi v obliki primarnih in sekundarnih valov, ki se odbijajo, lomijo, uklanjajo in interferirajo med seboj. Potresni valovi se začnejo širiti z majhnega prostora, v katerem se v zelo kratkem času sprosti ogromna energija. Pretrg ob prelomu se širi in predstavlja izvor vseh vrst prostorskih oziroma površinskih valov.

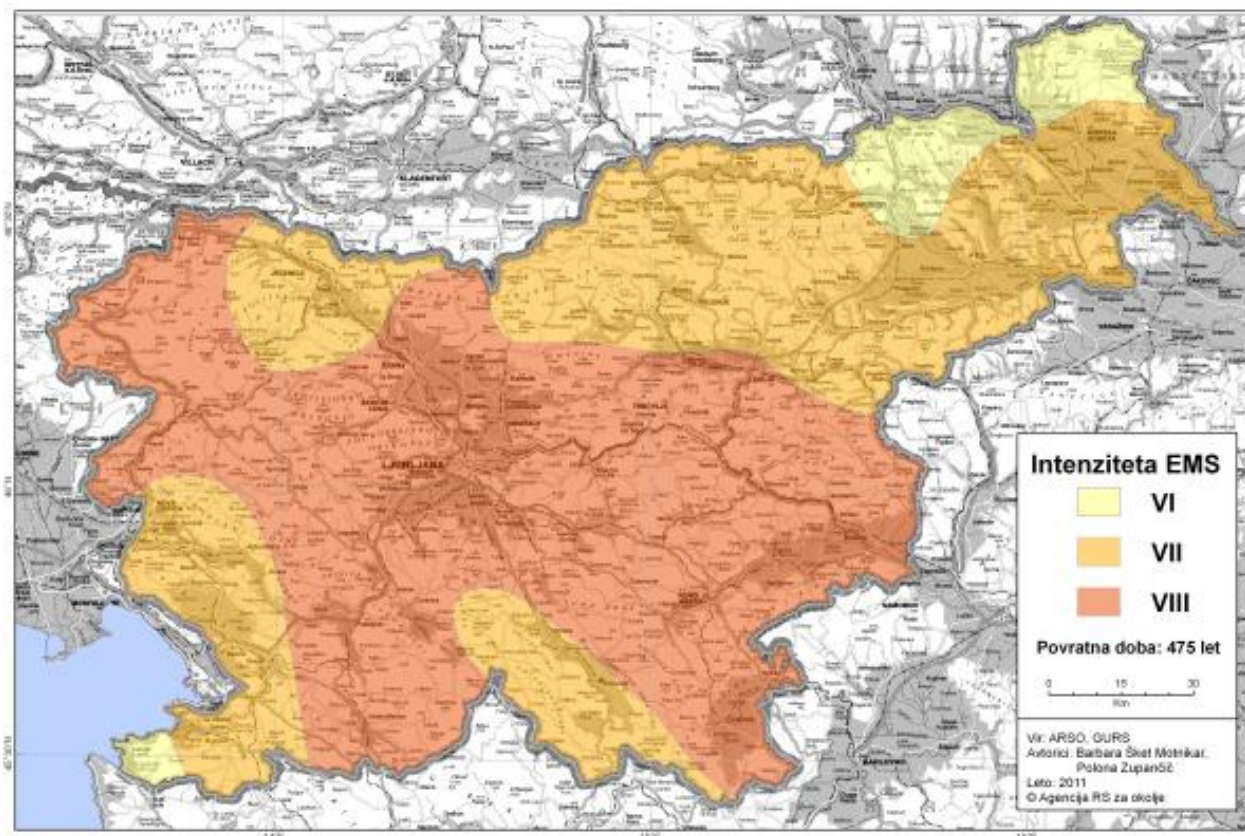
2.2 Ocenjevanje potresne nevarnosti

Najboljša preventiva pred potresi je potresno odporna gradnja, ki jo v razvitem svetu zahtevajo predpisi, ki upoštevajo karte potresne nevarnosti. Karta pokaže, kako močne potrese je moč pričakovati na določenem območju, ne pa tega, kdaj bo do tako močnega potresa prišlo. Potresna nevarnost je največkrat podana s pospeškom tal, spektralnim pospeškom ali z intenziteto.

2.3 Nova karta potresne intenzitete

Karta potresne intenzitete za povratno dobo 475 let iz leta 2011 je nova informacija javnosti in namenjena predvsem sistemu varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami pri načrtovanju ukrepov za preprečevanje in zmanjševanje škode ob potresih. Ne more in ne sme pa se uporabljati za projektiranje.

Leta 1987 izdelana karta potresne intenzitete Slovenije za povratno dobo 500 let (Ribarič, 1987) je bila do leta 2008 tudi del veljavnih predpisov o potresno odporni gradnji. Izdelana je bila po dopoljnjeni metodi ekstremnih vrednosti ob avtorjevem subjektivnem upoštevanju bogatih strokovnih izkušenj in seizmotektonskih značilnosti ozemlja. Ker karta potresne nevarnosti ni bila neposredno uporabna za potrebe civilne zaščite oziroma sistem varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, je Urad za seizmologijo in geologijo Agencije RS za okolje izdelal novo karto potresne intenzitete (slika 1).



Slika 1: Karta potresne intenzitete s povratno dobo 475 let (vir: ARSO, 2011)

2.4 Potresno najbolj nevarna območja po novi karti potresne intenzitete

Za območje Mestne občine Koper velja srednja potresna nevarnost. Čeprav magnitude potresov na ozemlju občine ne dosegajo zelo velikih vrednosti, so zaradi razmeroma plitvih žarišč učinki lahko dokaj veliki. Potresna žarišča nastajajo na vsem ozemlju. Pas večje potresne nevarnosti (intenziteta VIII EMS) poteka po osrednjem delu Slovenije od severozahoda proti jugu in jugovzhodu države. Z oddaljevanjem od tega pasu se potresna nevarnost zmanjša na VII EMS, na skrajnem severovzhodnem in jugozahodnem delu pa je ocenjena na VI EMS.

Navedeno pa še ne pomeni, da določenem območju ni mogoč potres z učinki, ki so večji od tistih, ki jih predvideva karta potresne intenzitete. Možnosti za to so sicer majhne. Idrijski potres iz leta 1511 potrjuje to trditev. Idrijsko območje je na karti uvrščeno v območje z intenziteto VIII EMS, učinki idrijskega potresa pa so ocenjeni na intenziteto X EMS.

2.5 Možni vzroki nastanka nesreče ob potresu

Ob močnejšem potresu lahko nastanejo sledeči vzroki za nastanek nesreče:

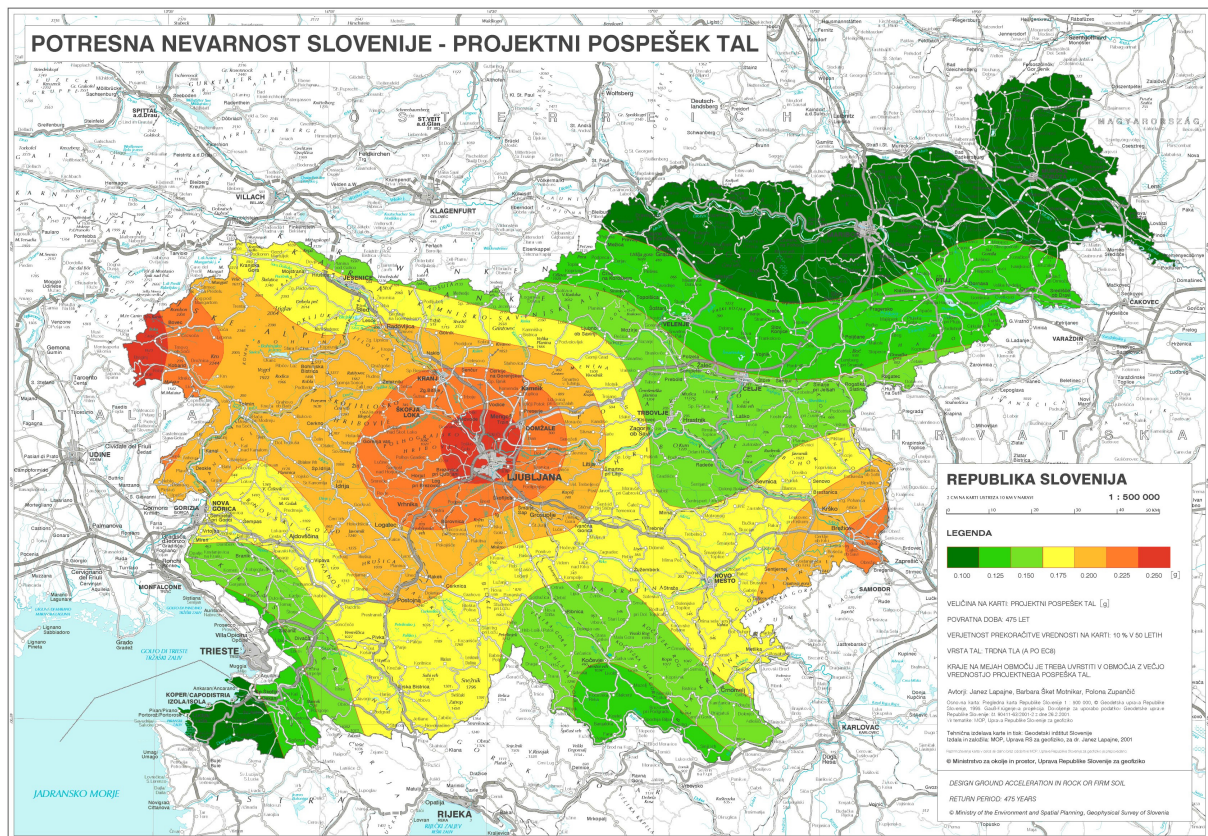
- razpoke ali delna porušitev objektov ob močnejšem potresu (našteti pri virih nevarnosti)
- lom, posedi, prekinitev cevovodov in drugih infrastrukturnih napeljav zaradi ponika tal,
- izpad obratovanja zaradi izpada električne energije.

3 VERJETNOST POJAVLJANJA POTRESA

3.1 Povratna doba in ponovljivost potresov

Najmočnejši zabeležen potres na ozemlju Slovenije je bil Idrijski potres iz leta 1511 z ocenjeno magnitudo 6,8 in najvišjo intenziteto X EMS. Ob okrogli 500-letnici potresa se zastavlja vprašanje, kolikšna je povratna doba tako močnih potresov. V javnosti je pogosto tudi slišati, da se Ljubljanski potres iz leta 1895 pojavlja povprečno na vsakih sto let.

Povratna doba T je povprečen čas med dvema potresoma, ki na nekem mestu povzročita prekoračitev izbrane vrednosti obravnavane količine (pospeška tal PGA ali intenzitete). Zato je po uradni karti potresne nevarnosti (slika 2) povprečen čas med dvema potresoma, ki bi v Ljubljani povzročila projektni pospešek tal nad 0,25 g, enak 475 let.



Slika 2: Potresna nevarnost Slovenije – projektni pospešek tal (Vir: ARSO, spletna stran)

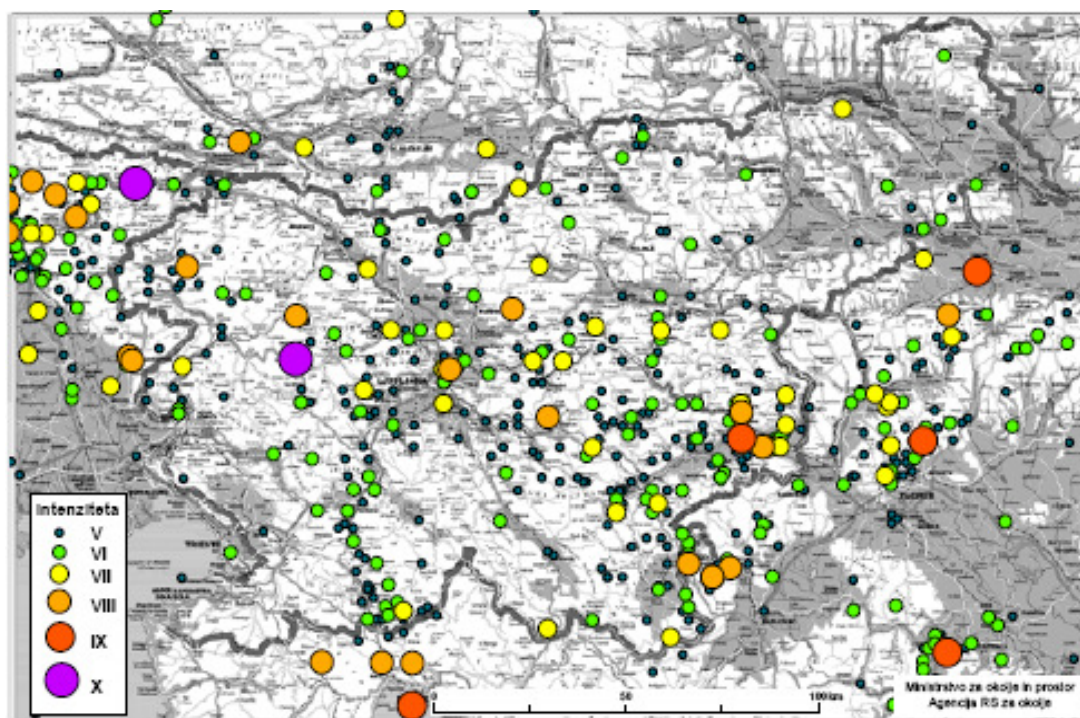
Ponovljivost potresov se lahko izraža tudi z verjetnostjo H_t , da bo izbrana vrednost (npr. pospeška tal ali intenzitete) prekoračena v poljubnem opazovanem obdobju t let. Ob predpostavki, da se potresi dogajajo po Poissonovem zakonu, se lahko verjetnost prekoračitve izračuna po formuli: $H_t = 1 - e^{(-t/T)}$. Če se za opazovano obdobje vzame kar povratno dobo ($t = T$), iz tega izide verjetnost prekoračitve izračunanih vrednosti na karti v dani povratni dobi: $H_t = 1 - e^{(-1)} = 0,63$. Če pa se za opazovano obdobje vzame življenjsko dobo običajnih stavb ($t = 50$ let) in referenčno povratno dobo 475 let, je verjetnost prekoračitve enaka $H_t = 1 - e^{(-$

$50/475) = 0,1$ (oziroma enakovredno: z verjetnostjo 0,9 izračunane vrednosti na karti ne bodo presežene v 50 letih).

Kadar nas zanima potresna nevarnost nekega mesta ali lokacije pomembnega objekta, se izračuna krivuljo potresne nevarnosti, ki podaja odvisnost med PGA oziroma intenziteto in med povratno dobo. Na krivulji potresne nevarnosti se lahko razbere povratno dobo za vnaprej izbrano vrednost PGA (oziroma intenzitete).

Skladno s podatki uradno karto potresne nevarnosti Slovenije se na območju Mestne občine Koper pojavljajo potresi intenzitete vsaj VII EMS s povratno dobo 475 let.

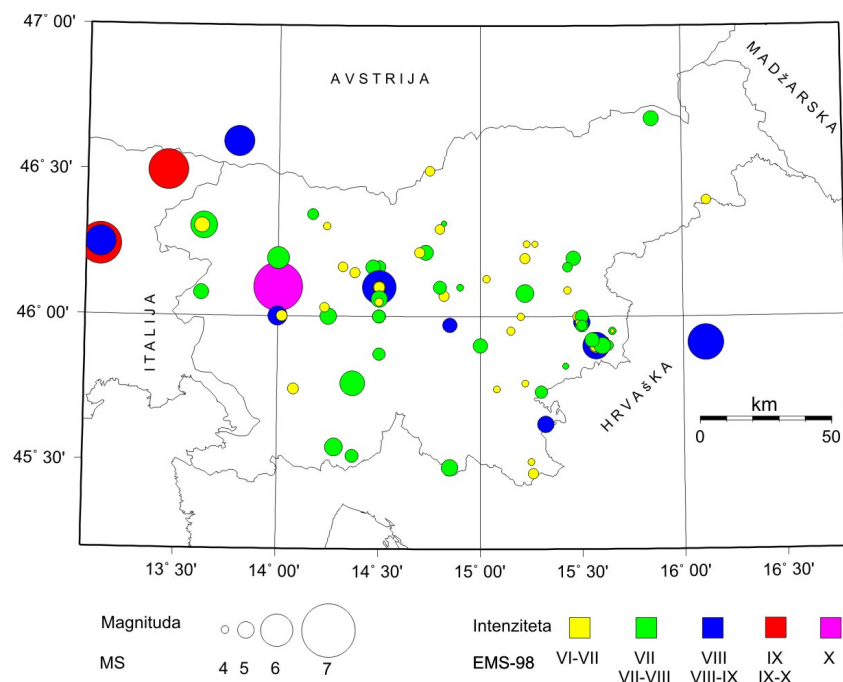
3.2 Močni potresi v preteklosti



Slika 3: Potresi z nadžariščno intenziteto V EMS ali več (Vir: ARSO, spletna stran)

Najmočnejši potres na ozemlju današnje Slovenije je nastal 26. marca 1511 ob 14. uri po svetovnem času. Nekateri menijo, da sta bila v kratkem časovnem razmiku dva močna sunka. Prvi naj bi ob omenjenem času nastal na Idrijskem, drugi pa okoli 21. ure v Furlaniji. Analize poškodb so kazale, da so bila huda rušenja popoldan v zahodni in osrednji Slovenija, zvečer pa v Furlaniji, Julijski krajini, Karniji in Benečiji. Prvi naj bi imel magnitudo 6,8, za drugega pa nekateri avtorji ocenjujejo vrednost 7—7,2. Globina naj nastal prvega je bila 15 kilometrov pod površjem, drugega pa okoli 20 kilometrov pod površjem kilometrov. Na obsežnem širšem nadžariščnem območju, ki je segalo od Čedadada do Humina pa tja do Idrije, so največji učinki dosegli med IX in X EMS. Po nekaterih avtorjih so ponekod lokalni učinki dosegli X EMS. Novejše raziskave ugotavljajo, da je šlo nedvomno za en sam - popoldanski potres, ki je podrl ali močno poškodoval vse kamnite objekte v oddaljenosti do 150 kilometrov od nadžariščnega območja. Lokacija nadžariščnega območja še vedno ni natančno ugotovljena. Polmer potresnih učinkov je bil podoben kot pri beljaškem potresu, okoli 750

kilometrov, kar pomeni skoraj 1,8 milijona km² veliko območje. O njegovih učinkih dovolj zgovorno priča podatek o 12.000 mrtvih (nekateri avtorji menijo, da je bilo na Tolminskem in Idrijskem 3000 mrtvih, v Furlaniji pa še 12.000). Med najbolj poškodovanimi so bila naselja Videm (Udine), Tolmeč (Tolmezzo), Čenta (Tarcento), Čedad (Cividale), samo v tem kraju naj bi bilo 3000 mrtvih, Pušja vas (Venezona), Humin (Gemona) in še številni kraji na tem območju. Manjše poškodbe so nastale celo na Dunaju in v Benetkah. Novejše domneve število žrtev sicer bistveno zmanjšujejo. V Škofji Loki je potres porušil vse kamnite objekte, vključno z gradom, podrl je smledniški grad in Novi grad pri Preddvoru, gradove v okolici Tržiča, poškodovan je bil grad Kamen pri Begunjah, podrl je blejski grad, močno je poškodoval gradove v okolici Radovljice in Kamnika. Poškodovan je bil Ljubljanski grad, na Dolenjskem pa turjaški grad in grad Prežek pod Gorjanci. Na Notranjskem je podrl gradove v Postojni, Polhovem Gradcu in Planini pri Rakeku. V Idriji so vzdržali le leseni objekti. Plazovi so zasuli strugo reke Idrijce. Za enim od podorov je nastalo 65 hektarov obsežno zaježitveno jezero z več kot 4 milijoni m³ vode, ki je preplavila praktično celotno naselbino, vdrla tudi v rudnik in onemogočila nadaljnje izkoriščanje rude. V rudniku je bilo zaradi potresa in poplave uničeno vse, kar je bilo zgrajeno pod površino terena. Za nadaljnje delo so rudnik usposobili šele leta 1517. Posočje je bilo v tistem času le malo naseljeno, zato niso znane večje poškodbe, uničeni pa so bili vsi gradovi na Tolminskem. V Posočju so se utrgali številni skalni podori, balvani in zemeljski plazovi.



Slika 4: Potresi, ki so na ozemlju Slovenije preseglili intenziteto VI EMS (vir: ARSO)

3.3 Verjetnost pojavljanja nesreče

Najbližje izrazitejše potresno območje je na širšem območju Občine Ilirska Bistrica (VIII. stopnja EMS). V smeri proti zahodu se potresna ogroženost manjša tako, da na Obali doseže do VII. stopnje po EMS. Glede na karto potresne intenzitete je verjetnost nastanka katastrofalnega rušilnega potresa na območju naše občine majhna.

4 VRSTA, OBLIKA IN STOPNJA OGROŽENOSTI

4.1 Vrsta in stopnja potresne ogroženost občine

Večina območja Mestne občine Koper se nahaja na območju intenzitete VII EMS. Ocenjuje se da je na območju intenzitete VII EMS okoli 38.118 prebivalcev, na območju intenzitete VI pa okoli 11.514 prebivalcev (vir: Centralni register prebivalstva, 10. februar 2015).

Potres sodi med nesreče, ki Slovenijo najbolj ogrožajo. Občine so v državni oceni potresne ogroženosti razvrščene v pet razredov ogroženosti ob potresu, skladno s smernicami Evropske komisije s področja izdelave ocen ogroženosti.

Pri razvrščanju občin v razrede ogroženosti je bila poleg osnove karte potresne intenzitete, upoštevana zgoj še skupina podatkov in sicer število prebivalcev na posameznih potresnih območjih. Podatki o številu prebivalcev po občinah so bili pridobljeni iz aplikacije GIS_UJME s stanjem na dan 1. 12. 2011.

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

Preglednica 2: Razredi in stopnje ogroženosti

Pri razvrščanju občin v razrede ogroženosti ob potresu je bila upoštevana zgoj ena skupina podatkov in sicer število prebivalcev na posameznih potresnih območjih. Natančni kriteriji za uvrstitev posamezne občine v razred ogroženosti ob potresu so podani v spodnji tabeli.

1. razred ogroženosti	2. razred ogroženosti	3. razred ogroženosti	4. razred ogroženosti	5. razred ogroženosti
Vsi prebivalci občine na območju V EMS ali manj	Vsi prebivalci občine na območju VI EMS	Vsi ali del prebivalcev občine na območju VII EMS in nič prebivalcev na območju VIII EMS	Vsi ali del prebivalcev občine (vendar manj kot 9000) na območju VIII EMS ali več	Vsi ali del prebivalcev občine (vendar več kot 9000) na območju VIII EMS ali več

Preglednica 3: Kriteriji za uvrstitev občin v razrede ogroženosti ob potresu

Glede na število prebivalcev v Mestni občini Koper in dejstvo, da se večina prebivalcev nahaja na območju intenzitete VII EMS je občina razvrščena v 3. razred ogroženosti.

4.2 Oblika potresne ogroženost občine

Prebivalci bi bili v primeru potresa neposredno in posredno ogroženi. Neposredna ogroženost je minimalna in bi jo povzročili padci trdih predmetov, v manjši meri pa tudi panika. Posredna ogroženost, pa bi nastala zaradi poškodb infrastrukturnih in drugih objektov ter naprav objektov, in sicer :

- Pri potresu VI. stopnje so lahko poškodovane komunalne naprave, kamor prvenstveno prištevamo vodovod in kanalizacijo z vsemi pripadajočimi napravami in opremo. Velika verjetnost je, da bo ob potresu prišlo do poškodbe tako tlačnih kot gravitacijskih primarnih in sekundarnih cevovodov JP Rižanskega vodovoda, zaradi česar bo onemogočena preskrba dela prebivalstva s pitno vodo. Prekinitev v oskrbi pa lahko povzroči tudi izpad električne energije.
- Poškodbam bodo izpostavljeni tudi lokalni vodni viri in vodovodna omrežja.
- določene poškodbe bo utrpelo tudi kanalizacijsko omrežje, kar bo imelo neposreden vpliv na poslabšanje higienskih razmere ob potresu. Nevarnost je še izrazitejša, če pridejo kanalizacijske odplake v stik z vodovodnim sistemom oziroma talno vodo v podzemlju.
- Pri poškodovani industrijski kanalizaciji se lahko neprečiščene industrijske odplake razlivajo po površini, pronicajo v zemljo in onesnažujejo podtalnico, ali pa odteka v rečna korita, zaradi česar lahko pride do večjega onesnaženja voda.
- Pričakovati je tudi poškodbe na električnem in telefonskem omrežju, kar bo povzročalo motnje pri zagotavljanju teh dobrin. Ocenjuje se, da bi trajal izpad električnega omrežja do 3 dni. Poškodovano električno omrežja pa predstavlja tudi nevarnost za prebivalstvo.

5 POTEK IN MOŽEN OBSEG NESREČE

Čas potresa je pomemben dejavnik, ki lahko vpliva na število poškodovanih in smrtnih žrtev. Glede na čas in posledice je potrese moč ločiti na potrese, ki se zgodijo v dopoldanskem času, v popoldanskem času in ponoči. Na splošno je zaradi pomanjkanja ustreznih podatkov precej težje oceniti posledice potresa pri ljudeh, če bi se potres zgodil preko dneva, kot pa ponoči, ko je večina ljudi tam, kjer so stalno prijavljeni.

Največje število poškodovanih in smrtnih žrtev je moč pričakovati ob potresu, ki bi se zgodil ponoči ali pa v dopoldanskem času. Ponoči se večina ljudi nahaja v stanovanjskih stavbah, zato bi bile žrtve ob potresu, ki bi prizadel katerokoli bolj ogroženo mestno središče, zaradi verjetnih rušenj objektov neizogibne. V dopoldanskem času se ljudje nekoliko manj zadržujejo v zaprtih prostorih, vendar pa je koncentracija ljudi na zelo majhnem območju (vrtci, šole, podjetja, ustanove) še večja kot ponoči. V mestnem jedru je zaradi dnevne migracije šolarjev, dijakov, študentov in delavcev v dopoldanskem času število ljudi največje. Prav zaradi velike koncentracije ljudi na majhnih območjih je moč pričakovati ob potresu, ki bi prizadel takšno območje v dopoldanskem času, vsaj toliko žrtev kot ob potresu, ki bi se zgodil ponoči. Razporeditev poškodovanih in mrtvih v določenem mestu pa bi bila zaradi vseh naštetih dejavnikov dopoldne drugačna kot na primer ponoči.

Še najmanj žrtev bi bilo ob potresu v popoldanskih urah, ko se ljudje praviloma ne zadržujejo v tolikšni meri v zaprtih prostorih, poleg tega pa dnevni migranti še zmanjšujejo skupno število ljudi v večjih mestih, medtem, ko se v neurbanih območjih število ljudi v popoldanskih urah zaradi povratka dnevnih migrantov poveča. Mesto Koper sodi zaradi industrije in terciarnih dejavnosti men najbolj izpostavljena mesta z vidika dnevne migracije.

Dolgoletna opazovanja in meritve, ter strokovne ugotovitve iz študije Potresna ogroženost Slovenije, so dobra podlaga za povzetek poteka in možnih posledic potresov. Glede na pogostost potresov in njihove posledice lahko zaključimo, da so na območju občine predvsem možni potresi jakosti V. do VI. stopnje EMS, kar bi ob morebitnem potresu imelo za posledico le manjšo ogroženosti prostora. Obseg posledic bi bil bistveno drugačen v kolikor bi se pojavili močnejši in ponavljajoči se sunki. Skladno s karto potresne intenzitete so na območju občine možni tudi potresi jakosti VII. stopnje EMS.

6 OGROŽENI PREBIVALCI, ŽIVALI, PREMOŽENJE IN KULTURNA DEDIŠČINA

6.1 Ogroženost prebivalcev, živali in premoženja

Ogroženost ljudi in živali, ki se nahajajo v stavbah, se prične pri potresu intenzitete VI EMS, ko:

- se predmeti na policah ali v omarah premaknejo in padejo na nižje ležeča mesta (to se lahko v manjši meri zgodi tudi pri potresu intenzitete V EMS);
- se premakne pohištvo;
- se zdrobi okensko steklo, počni posoda ali steklenina ter
- stavbe utrpijo poškodbe, ki lahko poškodujejo posameznika.

Višje stopnje potresne intenzitete povzročijo še večjo ogroženosti ljudi in živali, saj se na stavbah pojavijo hujše poškodbe.

Izkušnje iz potresov kažejo, da ustrezno projektirane in kakovostno zgrajene konstrukcije niti najmočnejši potresi ne porušijo. Včasih konstrukcija ostane celo nepoškodovana. Če se gradi stavbe, ki bodo preživele pričakovane potrese brez večjih konstrukcijskih poškodb, bodo preprečene tudi človeške žrtve. Sodobna gradbena stroka zastopa načelo, da je treba graditi tako, da so kljub poškodbam stavb življenja še vedno ohranjena.

V primeru rušilnega potresa, bi bile posledice in s tem ogroženost največja v starem mestnem jedru in starih vaških jedrih, kjer so zgradbe stare pretežno več kot sto let, pozidava je močno strnjena, stavbe pa v glavnem niso potresno varno grajene.

6.2 Ogroženost kulturne dediščine

Natančnejše analize in raziskave potresne ranljivosti objektov kulturnozgodovinske dediščine, med katere se poleg posameznih spomeniških stavb uvrščajo celotna stara mestna in podeželska jedra, kažejo, da je potresna odpornost precejšnega dela objektov neustrezna.

Ob potresu, ki lahko povzroči poškodbe, je še posebej ogrožena stavbna dediščina kot so gradovi, palače, staro mestno jedro, stare meščanske in kmečke hiše, sakralni objekti ter starejši industrijski in prometni objekti ter njihova oprema. Najpomembnejši med naštetimi vrstami spomenikov so razglašeni za kulturne spomenike. Ti objekti so še posebno ogroženi v primeru potresa intenzitete VIII EMS ali več. To so več stoletij stare zgradbe, od katerih so bile nekatere v zadnjih dvajsetih letih sicer obnovljene ter statično okrepljene v programu obnove in revitalizacije kulturnih spomenikov. Ob tem pa se treba zavedati, da noben ukrep statične okrepitve objekta ne zagotavlja njegove popolne varnosti oziroma odpornosti na potrese.

Posebno vlogo pri reševanju v potresu prizadete kulturne dediščine ima dokumentiranje dediščine, kar je ena od osnovnih metod varstva dediščine. Pri dokumentiranju sta pomembni predvsem ažurna evidenca vseh enot dediščine in podrobnejša dokumentacija o posameznih objektih kulturne dediščine. Dokumentacija se vodi v obliki zbirnega registra dediščine in vključuje predvsem podatke o razglašeni enotah dediščine.

6.3 Ogroženost infrastrukturnih in drugih objektov in sistemov

S podatkov o potresni ranljivosti ter ogroženosti industrijskih in infrastrukturnih objektov ne razpolagamo.

Obseg posledic potresa intenzitete VIII EMS na komunalni, prometni in drugi infrastrukturi je težko predvideti. Slovenija postaja vedno bolj razvita država, zato so lahko, po izkušnjah nedavnih potresov v razvitem svetu, posledice potresa v tem segmentu gradbenega fonda lahko zelo hude. Za infrastrukturo morajo veljati vsaj enaki ukrepi za zmanjšanje potresnega tveganja kot za druge potresno ogrožene objekte.

V urbanih območjih bi lahko ob potresu intenzitete VIII EMS prišlo do lomov cevi vodovodnega sistema, kar lahko povzroči poplavljenost določenih mestnih ulic, prav tako bi lahko prišlo tudi do lomov cevi in drugih poškodb komunalne infrastrukture.

Prav tako bi ob potresu intenzitete VIII EMS prišlo do motenj in prekinitev oskrbe z električno energijo ter do motenj v delovanju komunikacijskih sistemov. Potresi bolj kot daljnovode (za visokonapetostne skoraj ni nevarnosti zrušitve) ogrožajo transformatorske postaje in upravne stavbe. Močan potres v osrednji Sloveniji je med največjimi viri ogrožanja za ELES.

Po dostopnih podatkih Ministrstva za infrastrukturo in prostor naj avtocestni križ ne bi bil na noben način prizadet zaradi posledic potresa intenzitete VIII EMS. Direkcija RS za ceste, ki upravlja z drugimi državnimi cestami v državi (hitrimi, glavnimi in regionalnimi cestami), pa podatkov o tem, kakšne posledice bi ob potresu utrpeli objekti cestne infrastrukture (mostovi, predori, nadvozi ipd.) in če bi bili morda določeni odseki teh cest ogroženi zaradi trganja zemljin in kamnin, nima. Sam pomorski promet in dejavnost Luke Koper ob potresu intenzitete VIII EMS na območju Slovenije najverjetneje ne bi utrpela posledic. Železniški promet pa bi bil lahko zaradi morebitnih podorov, zemeljskih plazov in trganja skal otežen.

V Sloveniji glede na razpoložljive podatke ne obstaja enovit in celovit pregled stanja potresne odpornosti osnovnih šol, visokošolskih ustanov in vzgojno varstvenih objektov. Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport je v letu 2004 pridobilo poročilo, ki ga je izdelal Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o (danes ZAG- Zavod za gradbeništvo). ZRMK je na podlagi pregleda in podrobnih opisov obstoječega stanja objektov na terenu, pregleda konstrukcijskih poškodb na objektih, pregleda tehnične in projektne dokumentacije objektov ter fotodokumentacije po izbrani metodi izdelal oceno potresne ranljivosti in potresne ogroženosti za objekte. Poročilo ugotavlja, da so objekti srednjih šol grajeni na najrazličnejše načine.

Ob potresu VIII EMS, zlasti, če bi se zgodil na širšem ljubljanskem območju, obstaja verjetnost, da bi morali iz poškodovanih bolnišnic oziroma bolnišničnih objektov v druge bolnišnice in bolnišnične objekte seliti paciente, ter da bi večje število v potresu poškodovanih oseb morale sprejeti tudi zdravstvene ustanove na območjih, ki jih potres ne bo prizadel.

Nov zdravstveni dom v Kopru je bil zgrajen leta 2006 ter so bili upoštevani takratni normativi glede gradnje potresno varnih objektov. Celovit pregled stanja potresne odpornosti zdravstvenih ambulant v občini ni narejen.

7 VERJETNE POSLEDICE NESREČE

7.1 Potresna odpornost objektov

Namen predpisov in standardov v primeru potresa je potresna odporna gradnja, omejitev škode, zagotovitev obratovanja pomembnih javnih objektov in posledično zaščita človeških življenj. Potrebno se je zavedati, da namen potresno odporne gradnje ni preprečiti škode, ampak omejitev le-te. Verjetnost, da bo prišlo do potresa, na katerega so konstrukcije izračunane, je razmeroma majhna. Zato ni ekonomično, da bi konstrukcije računali in gradili tako, da bi tudi pri potresu, na katerega so projektirane, ostale nepoškodovane. Ob potresu je treba predvidevati tudi poškodbe in tudi smrtne žrtve zaradi poškodb in porušitev stavb ter požarov in drugih verižnih nesreč, ki jih lahko povzroči potres.

Glede na razvoj potresno odporne gradnje je smiselno stavbe in objekte deliti v 5 skupin:

- stavbe, zgrajene pred letom 1948;
- stavbe, zgrajene med letoma 1948 in 1963;
- stavbe, zgrajene med letoma 1964 in 1981;
- stavbe, zgrajene med letoma 1982 in 2007 ter
- stavbe, zgrajene po letu 2008.

Predpisi o potresno odporni gradnji so se po drugi svetovni vojni večkrat spreminjali in izboljševali. Prvi predpis iz leta 1948 je potresne obremenitve močno podcenjeval, objekti iz tega območja so bili praviloma grajeni le za prenos vertikalne obtežbe. Prvi resnejši standardi potresno odporne gradnje iz šestdesetih let so pomemben dejavnik oziroma premik naprej na tem področju. Razvoj stroke in nove izkušnje so narekivale nove standarde, sprejete leta 1981, ki so zagotovili višjo raven potresne odpornosti. Vse skupaj v praksi večinoma pomeni, da so stavbe, grajene v času po uveljavitvi prvih standardov (1948 in 1963), potresno nekako bolj odporne kot starejše, obenem pa razmeroma manj kot stavbe, grajene v osemdesetih letih in kasneje. Žal je tudi na območju Mestne občine Koper še mnogo stavb, ki z vidika potresno odporne gradnje niso ustrezne.

Poleg same starosti stanovanjskih objektov je potrebno upoštevati tudi značilnosti posameznih naselij in stopnjo potresne nevarnosti območja, na katerem se naselja nahajajo. Pomembno je, ali so v naselju večinoma individualne in bolj ali manj raztresene hiše, ali pa večstanovanjski objekti, v katerih živi bistveno več ljudi in posledično možnost veliko večjega števila zasutih oziroma večjega števila žrtev.

Preglednica 4 pa prikazuje starostno strukturo stanovanj v Mestni občini Koper v letu 2010 (31. 12. 2010).

do 1918	1919 - 1945	1946 - 1960	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2010	SKUPAJ	Število ljudi v občini	Povprečno število ljudi na stanovanjsko enoto
4.531	968	1.679	2.897	4.815	3.638	1.558	2.894	22.980	51.191	2,23

Preglednica 4: Pregled števila stanovanj glede na starost stanovanjskih stavb (vir: Statistični urad RS, 2012)

V so vrednosti preračunane tako, da so podatki o številu stanovanj preračunani na obdobja, ko so veljali posamezni predpisi o potresno varni gradnji oziroma na obdobja, ko so se ti predpisi spreminjali. Povprečno število ljudi, ki biva v posamezni stanovanjski enoti na območju Mestne občine Koper je 2,23. Opozoriti pa je treba, da ti podatki niso več konkretni, ampak dejansko predstavljajo ocene, ki pa so v večini verjetno dovolj blizu realnosti, zlasti za nočne razmere.

V preglednici 5 so vrednosti iz prejšnje preglednice preračunane tako, da so podatki o številu stanovanj preračunani na obdobja, ko so veljali posamezni predpisi o potresno varni gradnji oziroma na obdobja, ko so se ti predpisi spreminjali. Glede na podatek o povprečnem številu ljudi, ki biva v posamezni stanovanjski enoti, je možno izračunati podatke o prebivalcih po teritorialnih enotah. Opozoriti pa je treba, da ti podatki niso več konkretni, ampak dejansko predstavljajo ocene, ki pa so v večini verjetno dovolj blizu realnosti, zlasti za nočne razmere.

Stanovanja zgrajena do leta 1948	Stanovanja zgrajena do leta 1949-1963	Stanovanja zgrajena do leta 1964-1981	Stanovanja zgrajena do leta 1982-2007	Stanovanja zgrajena do leta 2008-2010	SKUPAJ
5.835	2.212	7.207	6.858	868	22.980

Preglednica 5: Prikaz ocene števila stanovanj po starosti oziroma po obdobjih veljave predpisov o potresno varni gradnji (Vir: Statistični urad, 2012, GIS_UJME 2012)

Preglednica 6 podaja zelo pomembne podatke o tem, koliko ljudi živi v različno starih stanovanjih glede na veljavo predpisov o potresno varni gradnji. Na osnovi tega je moč razmeroma natančno oceniti, koliko ljudi tako na nivoju občine in regije biva v različno potresno odpornih oziroma ranljivih objektih.

Povprečno število ljudi na stanovanjsko enoto	Število ljudi živečih v stanovanjih zgrajenih do leta 1948	Število ljudi živečih v stanovanjih zgrajenih do leta 1949-1963	Število ljudi živečih v stanovanjih zgrajenih do leta 1964-1981	Število ljudi živečih v stanovanjih zgrajenih do leta 1982-2007	Število ljudi živečih v stanovanjih zgrajenih do leta 2008-2010	Število ljudi v občini
2,23	12.023	4.559	14.850	14.135	1.789	51.191

Preglednica 6: Prikaz ocene števila ljudi, ki živijo v stanovanjih glede na obdobja veljave predpisov o potresno varni gradnji (Vir: Statistični urad, 2012, GIS_UJME 2012)

Na podlagi podatkov iz preglednice 6 je torej možno približno oceniti, koliko ljudi biva v stavbah oziroma stanovanjih glede na njihovo potresno ranljivost oziroma odpornost. Dejstvo sicer je, da starost stavbe ni edina kategorija, ki vpliva na potresno ranljivost oziroma odpornost (poleg nje so še vsaj število etaž in tip konstrukcije oziroma vrsta materiala, iz katerega je zgrajen nosilni del konstrukcije), ne glede na to pa je tudi iz teh podatkov že moč izluščiti določene zaključke. Ugotovitve so še zlasti pomembne za tista območja, kjer je možen potres intenzitete VIII EMS.

7.2 Potresni scenarij

Na osnovi podatkov iz **preglednic 5 in 6** je moč oblikovati tudi prve grobe podatke ob morebitnem potresnem dogajanju, torej oblikovanje nekih začetnih podatkov za tako imenovani potresni scenarij.

V državni oceni ogroženosti so potresni scenariji oblikovani na podlagi hipotetičnih potresov intenzitete WIII EMS. Take intenzitete za območje Mestne občine Koper niso predvidene. Ob hipotetičnem potresu bi bilo izpostavljenih 51.191 ljudi in 22.980 stanovanj. Stanovanja, ki so najbolj odporna so bila zgrajena po letu 1981 (15.924 ljudi in 7.726 stanovanj). Potresno najbolj ranljiva stanovanja so tista zgrajena pred letom 1964 (16.582 ljudi in 8.047 stanovanj). Pri oblikovanju scenarijev ni upoštevana dnevna migracija in povečanje števila prebivalstva zaradi turizma.

V občini se nahajajo tudi štiri viri večjega tveganja za okolje in en vir manjšega tveganja za okolje, vsi na območju ocenjene potresne intenzitete VII EMS.

Posledice močnejšega potresa bi bile mnogostranske: ranjeni in mrtvi ljudje, ranjene, poginule in zapuščene živali, porušene stavbe, poškodovana infrastruktura, uničeno premoženje in kulturna dediščina.

Posledice potresa manjše jakosti na območju Mestne občine Koper bi bile :

- manjše število poškodovanih ljudi in živali,
- manjše poškodbe na stanovanjskih in gospodarskih in objektih kulturne dediščine,
- manjše poškodbe na infrastrukturnih objektih (mostovi, prepusti, elektro, kanalizacijski, vodovodni in telekomunikacijski objekti in omrežja),
- motnje v cestnem in železniškem prometu in zaradi tega oteženo reševanje,
- motnje v oskrbi prebivalstva.

8 VERJETNOST NASTANKA VERIŽNIH NESREČ

Potres pogosto spremljajo številne verižne nesreče, katerih škoda lahko presega neposredno škodo zaradi potresa. Gre predvsem za naslednje verižne nesreče:

- požari in eksplozije;
- nesreče z nevarnimi snovmi
- plazovi, podori in poplave;
- bolezni ljudi in živali;
- jedrske nesreče.

Razen spremljajočih pojavov kot so izlitje nevarnih snovi, zemeljski plazovi in skalni podori, nastanek požarov in eksplozij, se večjih verižnih nesreč v Mestni občini Koper ne predvideva. Možen je sicer nastanek naslednjih nesreč: onesnaženje virov pitne vode in motnje v vodooskrbi, motnje pri odvajanju odpadnih in fekalnih voda, motnje energetske oskrbi, nesreče in motnje v prometu in možnost poškodbe in porušitve vodne pregrade Vanganel.

8.1 Požari in eksplozije

Požari in eksplozije so med najpogostejšimi spremljevalci potresov. Danes je predvsem sodobni svet zaradi požarov, ki nastanejo kot posledica potresa, še mnogo bolj izpostavljen. Glavni vir nastanka požarov po potresu v sodobnem času je izpad električne energije oziroma kratek stik na električnih napeljavah. Preostali viri nastanka požarov in eksplozij so predvsem poškodbe kurilnih, zlasti plinskih naprav ter razlitja vnetljivih tekočin.

Večina stanovanjskih objektov je individualnih, kar pomeni, da so zgradbe razen montažnih pretežno masivne. Za večino stanovanjskih objektov v zasebni lasti je značilno, da nimajo urejenih podstrešij, da hranijo plin in vnetljive tekočine v neprimernih prostorih in, da nimajo osnovne protipožarne opreme.

Velika verjetnost je, da bi ob rušilnem potresu prišlo do požarov manjšega ali celo večjega obsega. Stalno nevarnost predstavljajo tudi pomožni objekti (seniki, hlevi, kozolci, barake), ki so običajno poleg stanovanjskih objektov.

8.2 Nesreče z nevarnimi snovmi

Ob potresu obstaja tudi možnost nesreč z nevarnimi snovmi. Še posebno nevarnost predstavljajo stacionarni viri nevarnih snovi, ki so locirani na območjih potresne intenzitete VIII EMS.

Po podatkih Agencije RS za okolje iz oktobra 2014 se območju intenzitete VII EMS se nahajajo štiri viri večjega tveganja za okolje:

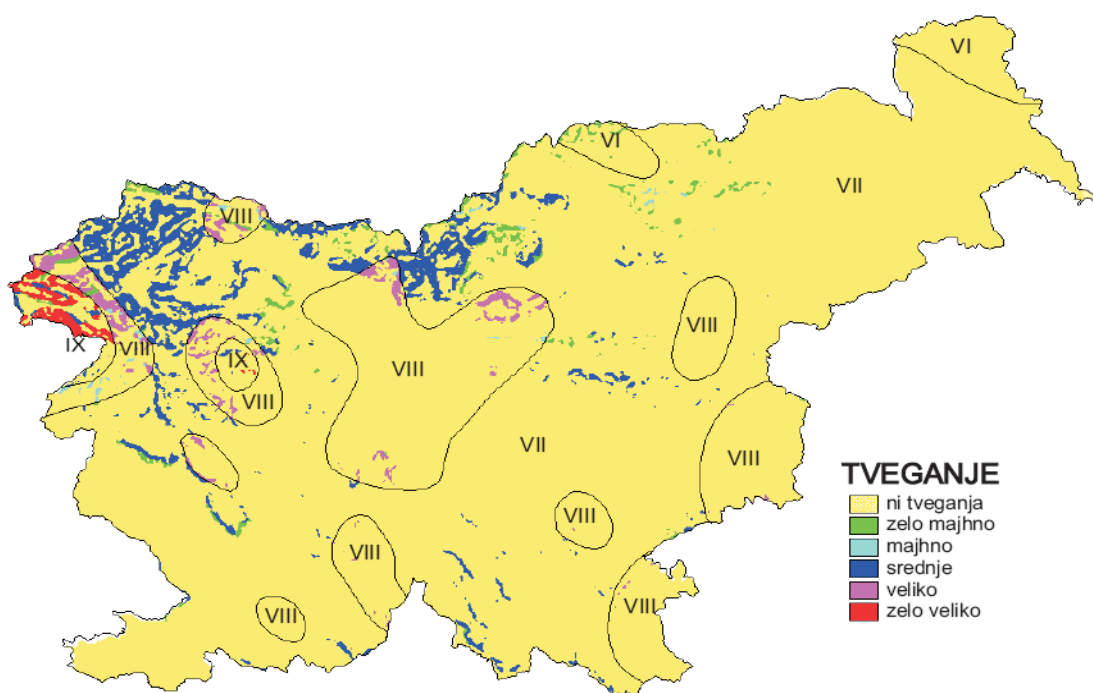
- LUKA KOPER d.d., Vojkovo nabrežje 38, Koper
- PETROL D.D., TERMINAL INSTALACIJA SERMIN, Sermin 10/a, Koper
- ISTRABENZ PLINI d.o.o, Sermin 8/A, Koper
- LAMA d.d. Dekani, Dekani 5, 6271 Dekani

in en vir manjšega tveganja za okolje:

- ISTRABENZ PLINI d.o.o, Dolinska nm, Koper

8.3 Plazovi, podori in poplave

Zdrsi zemljin se začnejo pojavljati pri potresih intenzitete VII EMS. To so posamezni manjši zdrsi zemljin z najslabšimi geotehničnimi lastnostmi. V skalnatih predelih padajo posamezni kamni in skale. Ob potresu intenzitete VIII EMS so zdrsi že pogostejši in nastajajo že tudi na gričevnatem in hribovitem terenu.



Slika 5: Karta tveganja nastanka podorov zaradi potresov. Avtorja: M. Ribičič, R. Vidrih (Vir: ARSO, spletna stran). Na karti je upoštevana še stara karta seizmične intenzitete Slovenije iz leta 1987

Iz karte je razvidno, da na območju Mestne občine Koper ni tveganja nastanka podorov zaradi potresa.

9 PREDLOGI ZA IZVAJANJE ZAŠČITE, REŠEVANJA IN POMOČI TER PREPREČITEV OZ. UBLAŽITEV IN ODPRAVO POSLEDIC POTRESA

Potres je naravna nesreča in nevarnosti za njegov nastanek ni mogoče zmanjšati. Potresa ne moremo napovedati in ni mogoče vnaprej oceniti njegovega obsega.

9.1 Predlogi za zmanjšanje ranljivosti pred potresi

Da se prepreči človeške žrtve in zmanjša škoda na premoženju je potrebno zagotavljati gradnjo objektov skladno z gradbenimi predpisi in standardi. Pri sanaciji starejših objektov se priporoča izvedba gradbenih ukrepov, ki povečajo stabilnost konstrukcije in preprečijo porušitev objekta.

9.2 Predlogi za povečanje pripravljenosti na potrese

V času priprav na potres je potrebno:

- O zaščitnem ravnanju ob potresu je potrebno prebivalce dosledno seznanjati. Glede na velikost območja, ki ga potres zajame, ima "osebna in vzajemna zaščita" prebivalcev eno najpomembnejših vlog. Učence se z ukrepi seznanja v šolah, občane pa preko neobveznih oblik usposabljanja in delitvijo informativnih brošur.
- Ob potresu je pričakovati oteženo nastopanje služb z območja občine, zato se v načrtih predvidi sprejemanje pomoči iz drugih območij ter koordinacijo intervencijskih skupin prispelih na pomoč.
- Za iskanje ponesrečencev v ruševinah občina zagotavlja enoto reševalnih psov v okviru prostovoljnih organizacij s pogodbo.
- Občina sklene za primere potresov z gospodarskimi družbami, ki imajo za izvajanje tehnično-reševalnih nalog ustrezne kadre in opremo, pogodbe.

9.3 Predlogi za izvajanje zaščite, reševanja in pomoči

Po potresu je potrebno izvesti sledeče naloge zaščite, reševanja in pomoči:

- takoj organizirati reševanje eventualno zasutih in ranjenih oseb in živali. Pred tem pa izvesti varnostne ukrepe za izklop vodovodnih in energetske instalacij;
- izvesti gašenje morebitnih požarov;
- organizirati oskrbo ogroženih in prizadetih ter v skladu z obsegom potresa izpeljati evakuacijo oziroma postavitve zasilnih bivališč;
- vzpostaviti ustrezno zavarovanje za preprečitev eventualnih kraj;
- v nadaljevanju se organizira razčiščevanje ruševin in sanacija objektov;
- obveščanje javnosti o posledicah potresa in posredovanje navodil za ravnanje;
- pristopiti k evidentiranju poškodovanih objektov, ki bi se lahko porušili, jih zavarovati in kasneje sanirati.

10 ZAKLJUČEK OCENE POTRESNE OGROŽENOSTI

Potres je ena od nesreč, ki Mestno občini Koper resno ogrožajo. Karta potresne intenzitete s povratno dobo 475 let (slika 1) kaže, da leži večji del občine na območju, kjer se predvideva intenziteto VII EMS, v manjši meri pa tudi na območju, kjer se predvideva intenziteto VI EMS.

Ker je potres nenaden, sunkovit dogodek, ki se praviloma zgodi brez predhodnih opozoril, ljudi vedno preseneti. Na obseg posledic potresa vplivajo globina potresnega žarišča, potresna odpornost objektov, gostota naseljenosti, čas potresa in krajevne značilnosti, predvsem lastnosti tal in drugo.

Največje število poškodovanih in smrtnih žrtev je moč pričakovati ob potresu, ki bi se zgodil ponoči ali v dopoldanskem času na delovni dan. Takrat se ljudje večinoma zadržujejo doma, na delovnih mestih in v vzgojno-izobraževalnih objektih.

Poleg neposrednih žrtev in škode lahko ob tako močnih potresih pride tudi do verižnih nesreč, kot so požari, eksplozije, nesreče z nevarnimi snovmi, plazovi in podori, poplave, bolezni ljudi in živali in drugo. Ne glede na to, da so s karto določene potresne intenzitete s povratno dobo 475 let, so na območju občine možni še bolj močni potresi.

Mestna občina Koper je na podlagi kriterijev iz državne ocene potresne ogroženosti uvrščena v tretji razred ogroženosti.

Izhodišče varstva pred potresi je ugotovitev, da potresov ni možno preprečiti, lahko pa se zmanjša njihove posledice na sprejemljiv obseg, kar je pomembno predvsem pri novogradnjah. Objekti, ki niso bili projektirani in grajeni z upoštevanjem današnjega znanja o potresno odporni gradnji, so izpostavljeni precej večjemu potresnemu tveganju, saj je njihova potresna ranljivost načeloma večja kot pri objektih, zgrajenih po predpisih.

Na osnovi izdelane občinske ocene ogroženosti se izdelata občinski načrt zaščite in reševanja ob potresu. Skladno z državno oceno potresne ogroženosti in državnim načrtom zaščite in reševanja ob potresu mora Mestna občina Koper izdelati del načrta zaščite in reševanja oziroma dokumente, v katerih se določita način obveščanja in zagotavljanje pomoči potresno prizadetim območjem v silah in sredstvih za zaščito, reševanje in pomoč, ter se razdela izvajanje zaščitnih ukrepov in nalog zaščite, reševanja in pomoči.

11 RAZLAGA POJMOV IN KRAJŠAV

Epicenter (nadžarišče potresa) je območje na površju Zemlje, ki leži navpično nad žariščem potresa (hipocentrom) in je zato tudi najbližje žarišču. V epicentru ponavadi nastane najmočnejši in najbolj uničujoč sunek, z oddaljevanjem od epicentra pa intenziteta potresa slabi.

Hipocenter (žarišče potresa) je točka ali območje znotraj Zemlje, kjer se začne potresni pretrg in od koder izhajajo potresni valovi. Opisan je z geografskimi koordinatami in s podatkom o globini.

Intenziteta (I) je subjektivna opisna mera, ki fizikalno ni definirana, za učinke potresa na ljudi, živali, predmete, zgradbe in naravo. Odvisna je od magnitude potresa, oddaljenosti od nadžarišča, globine žarišča in lokalnih dejavnikov (lokalne geologije, lokalne topografije, medsebojnega delovanja tal in zgradb, resonance, usmerjenosti prelomnega pretrga, kvalitete gradnje...). To je najpomembnejši podatek za prebivalce, saj z njo opisujemo učinke potresa na ljudi, predmete, zgradbe in naravo. Intenziteto se meri v stopnjah intenzitetnih lestvic brezdimezijske veličine (MCS, MSK, EMS, MM, JMA). V Sloveniji se uporablja evropsko potresno lestvico EMS-98. Intenziteta je ponavadi največja v nadžarišču potresa, z oddaljevanjem od nadžarišča pa postopoma slabi. Opredeljena je za omejeno območje, ne za točko, in za skupino ogroženecv, ne za posameznega ogroženca.

Intenzitetna (makroseizmična, potresna) lestvica je celošteviljska, brezdimezijska, opisna lestvica in deloma količinska mera, ki fizikalno ni definirana. Z intenzitetno lestvico se skuša ovrednotiti vpliv potresa na objekte visoke in nizke gradnje, predmete, človeka in spremembe v naravi. Trenutno se v svetu uporablja naslednje potresne lestvice:

- Mercalli-Cancani-Siebergova lestvica (MCS), ki ima 12 stopenj (uporablja se npr. v Italiji);
- Modificirana Mercallijeva lestvica (MM), ki ima 12 stopenj (uporablja se na primer v ZDA);
- Medvedev-Sponheuer-Karnikova potresna lestvica (MSK), ima 12 stopenj (uporablja se npr. v Rusiji, Indiji);
- Evropska potresna lestvica (EMS), ki ima 12 stopenj (uporablja se v večini evropskih držav, tudi v Sloveniji), in
- Japonska potresna lestvica (JMA Seismic Intensity), ki ima 10 stopenj, razdeljenih v 7 kategorij (uporablja se na Japonskem).

Magnituda (M) je instrumentalno določena brezdimezijska številjska mera velikosti potresa in ocena za sproščeno energijo v žarišču potresa. Vsak potres ima le eno vrednost magnitude (neodvisno od mesta opazovanja) in več vrednosti intenzitete (glede na opazovano naselje). Izračun magnitude temelji večinoma na zapisih različnih vrst potresnega valovanja. Magnituda nima določene zgornje vrednosti, izjemoma preseže vrednost 9. Največja izmerjena magnituda je dosegla vrednost 9,5 pri potresu v Čilu leta 1960, ocenjena magnituda najmočnejšega potresa v Sloveniji pa 6,8 pri potresu na Idrijskem leta 1511.

Potres je tresenje tal in sevanje potresne energije (potresno valovanje), ki nastane ob nenadni sprostitvi nakopičenih tektonskih napetosti v Zemljini skorji ali zgornjem delu zemeljskega plašča. Večino potresov povzroči prelomni pretrg in zdrs tektonskih plošč, pogosto pa tudi

ognjeniška in magmatska dejavnost ali druge nenadne spremembe mehanske napetosti v Zemlji.

Potresna nevarnost (angl. seismic hazard) je naravna danost za pojav potresa. Je verjetnostni pojem in se jo opredeljuje z verjetnostjo prekoračitve izbrane vrednosti parametra potresnega nihanja tal (projektni pospešek tal, intenziteta...).

Potresna ranljivost (angl. seismic vulnerability) je občutljivost ogroženca (ljudi, stavbe, materialne dobrine,...) za potres. Je lastnost stavbe oziroma ogroženca (in ne lokacije) ter je obratnosorazmerna potresni odpornosti. Ranljivost se lahko opiše s pričakovano stopnjo izgub ali poškodb objektov, ki bi nastale ob potresu določene stopnje intenzitete ali pospeška tal.

Potresna ogroženost (angl. seismic risk) so pričakovane družbene in ekonomske posledice potresa. Je verjetnostni pojem in je odvisna od potresne nevarnosti, potresne ranljivosti stavb, gostote naseljenosti in časa izpostavljenosti.

Prelom je razpoka (ali sistem razpok), vzdolž katere sta v nasprotnih smereh zdrsnila kamninska bloka.

Seizmograf je občutljiva naprava za zapisovanje nihanja tal (podlage seizmografa). Zapise seizmografov uporabljamo za določitev magnitude potresa in lokacije žarišča ter za razne seizmološke analize.

Seizmologija je veda o potresih in z njimi povezanimi pojavi. Tesno je povezana s fiziko Zemljine notranjosti, tektoniko in geologijo ter je del geofizike, ki sodi v sklop naravoslovnih znanosti.

Škoda obsega ekonomske in druge izgube, ocenjene po nesreči.

12 LITERATURA IN VIRI

- Agencija RS za okolje (2011): Katalog potresov v Sloveniji, Arhiv Urada za seizmologijo in geologijo
- ARSO, spletna stran <http://www.arso.gov.si/potresi>, publikacija Potresi v letu 2010, Karta potresne intenzitete Slovenije, Šket Motnikar, B., Zupančič, P., (2011)
- ARSO, spletna stran <http://www.arso.gov.si/potresi>, Karta tveganja nastanka podorov zaradi potresov, Karta tveganja nastanka plazov zaradi potresov, avtorja Ribičič, M., Vidrih, R.
- GIS_UJME, URSZR, MO (2010-2012)
- Grünthal, G. (ur.): European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98)
- Nesreče in varstvo pred njimi, avtor Bojan Ušeničnik
- Državna ocena potresne ogroženosti št. 842-8/2012-59-DGZR z dne 17.6.2013
- Ocena potresne ogroženosti Obalne regije, št. 900-16/2015-5– DGZR z dne 18.5.2015