



OBČINA DOBJE
DOBJE PRI PLANINI 26
3224 DOBJE PRI PLANINI

Številka: 842-0003/2018

Datum: 30. 1. 2018

OCENA POTRESNE OGROŽENOSTI OBČINE DOBJE

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	OCENA O VIRIH NEVARNOSTI.....	4
2.1	Splošno o potresih	4
2.2	Žarišče in nadžarišče potresa	6
2.3	Globina potresnega žarišča	6
2.4	Potresni ali seizmični valovi	7
2.5	Intenziteta potresa (stopnja potresnih učinkov)	7
3	VZROKI NASTANKA POTRESA	9
3.1	Geotektonske enote in tektonski prelomi Slovenije	10
4	VERJETNOST (POGOSTOST) POJAVLJANJA POTRESA.....	11
4.1	Povratna doba in ponovljivost potresov	11
4.2	Vpliv lokalnih razmer na učinke potresa	11
4.3	Močni potresi v preteklosti	12
5	VRSTA, OBLIKA IN STOPNJA POTRESNE OGROŽENOSTI OBČINE DOBJE	13
6	POTEK IN MOŽEN OBSEG NESREČE.....	14
6.1	Gostota in razporeditev naseljenosti	14
6.2	Čas potresa.....	14
6.3	Potresna odpornost objektov	15
7	OCENA O OGROŽENIH PREBIVALCIH, ŽIVALIH, PREMOŽENJU IN KULTURNI DEDIŠČINI.....	16
7.1	Ogroženost prebivalcev in premoženja	17
1.1	Ogroženost živali.....	19
7.2	Ogroženost kulturne dediščine	20
7.3	Ogroženost infrastrukturnih in drugih objektov in sistemov	23
8	POSLEDICE NESREČE IN VERJETNOST NASTANKA VERIŽNIH NESREČ	24
8.1	Požari in eksplozije.....	25
8.2	Nesreče z nevarnimi snovmi.....	25
8.3	Plazovi, podori in poplave	25
9	MOŽNOST PREDVIDEVANJA POTRESA	26
10	RAZLAGA POJMOV IN OKRAJŠAV.....	26
11	LITERATURA IN VIRI	29

SLIKE

<i>Slika 2-1: Intenziteta (EMS-98) za uporabo v sistemu zaščite in reševanja</i>	<i>5</i>
<i>Slika 2-2: Karta projektnega pospeška tal</i>	<i>6</i>
<i>Slika 3-1: Tektonske strukture Slovenije</i>	<i>10</i>
<i>Slika 4-1: Potresi z nadžariščno inenziteto V EMS ali več</i>	<i>12</i>
<i>Slika 6-1: Gostota prebivalcev (število prebivalcev na km²)</i>	<i>14</i>
<i>Slika 7-1: Število ogroženih prebivalcev v primeru potresa intenzitete VIII. na območju občine Dobje</i>	<i>18</i>
<i>Slika 7-2: Število ogroženih stavb v primeru potresa intenzitete VIII. na območju občine Dobje</i>	<i>19</i>
<i>Slika 8.1: Karta tveganja plazov - potres.....</i>	<i>26</i>

PREGLEDNICE

<i>Preglednica 2.1: Kratka oblika Evropske potresne lestvice</i>	<i>8</i>
<i>Preglednica 5.1: Razredi in stopnje ogroženosti</i>	<i>14</i>
<i>Preglednica 5.2: Kriteriji za razvrstitev občin v razrede ogroženosti ob potresu</i>	<i>14</i>
<i>Preglednica 5.3: Razvrstitev občin v razred ogroženosti ob potresu in število prebivalcev občin, ki živijo na območjih posamezne potresne intenzitete.....</i>	<i>14</i>
<i>Preglednica 6.1: Podatki o številu stanovanj glede na starost stanovanjskih stavb po občinah.....</i>	<i>16</i>
<i>Preglednica 7.1: Prikaz ocene števila ljudi, ki živijo v stanovanjih glede na obdobje veljave predpisov o potresno varni gradnji</i>	<i>18</i>
<i>Preglednica 7.2: Populacija domačih živali po občinah.....</i>	<i>20</i>
<i>Preglednica 7.3: Ocena števila perutnine po občinah.....</i>	<i>20</i>
<i>Preglednica 7.4: Seznam objektov kulturne dediščine v občini Dobje.....</i>	<i>21</i>
<i>Preglednica 7.5: Ogroženi mostovi na cestnih odsekih v občinah Kozjansko-obsoteljskega..</i>	<i>24</i>

1 UVOD

Ocena potresne ogroženosti za občino Dobje (verzija 2.0) je izdelana na podlagi Ocene potresne ogroženosti Republike Slovenije 2.0 (številka: 842-9/2012-59 DGZR z dne 17. 6. 2013, ažurirana marec 2015), Ocene potresne ogroženosti v Zahodno Štajerski regiji – verzija 2.0 (številka: 842-14/2013-32 z dne 24.12.2013), Zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, št. 51/06 – uradno prečiščeno besedilo in 97/10), Navodila o izdelavi ocene ogroženosti (Uradni list RS, številka 39/95) in Uredba o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, št. 24/12 in 78/16).

Ocena potresne ogroženosti Občine Dobje je usklajena z Oceno potresne ogroženosti Republike Slovenije in je podlaga za izdelavo občinskega načrta zaščite in reševanja ob potresu.

S sprejetjem te ocene ogroženosti preneha veljati Ocena ogroženosti občine Dobje ob potresu iz leta 2005.

2 OCENA O VIRIH NEVARNOSTI

2.1 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, med njimi tudi najmočnejših, 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.

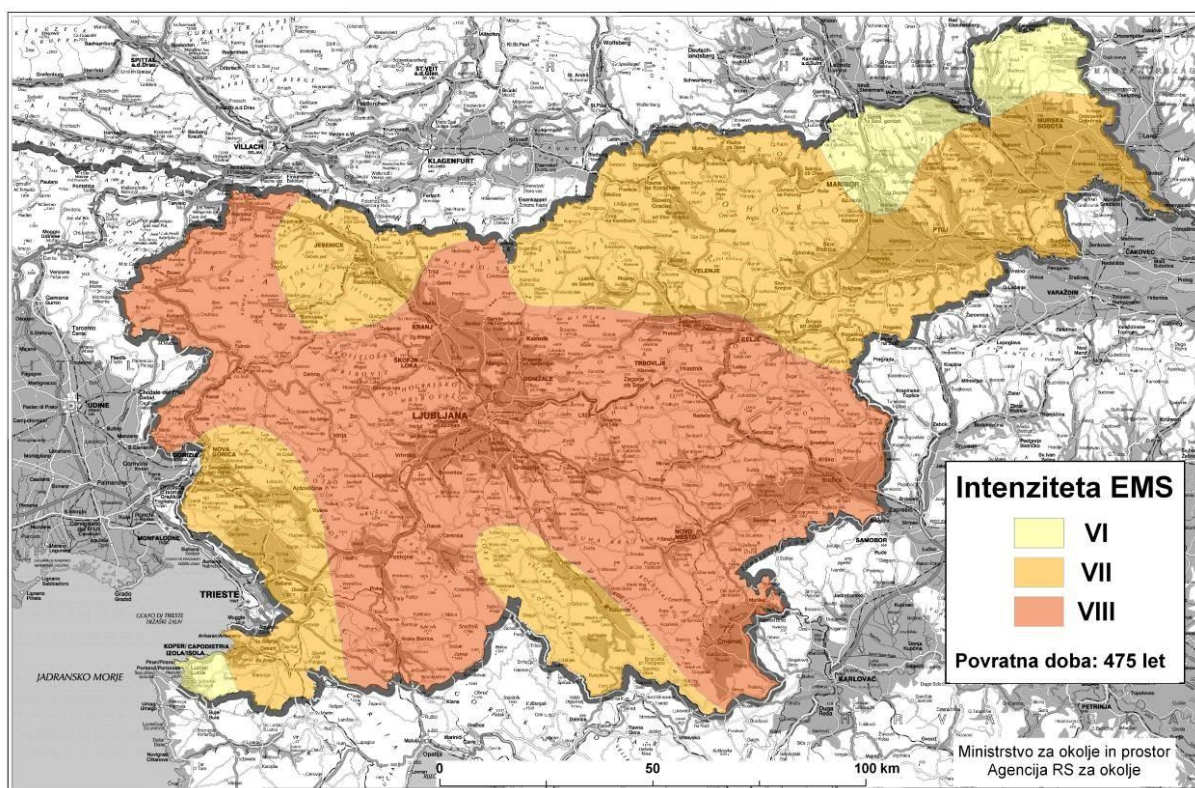
Potres je eden izmed pojavov v naravi, katerega človek ne more nadzorovati oziroma kontrolirati, lahko pa ga zelo dobro meri. Kljub temu ni možno napovedati časa in zaradi tega potres vedno spremlja visoka stopnja presenečenja in negotovosti, saj udari nenadoma in nepredvidljivo.

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 nekem območju lahko povzročil.

Pomembno je 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, iz katerih pa je razvidno, da je vsa Slovenija na potresno nevarnem območju, vendar so nekateri predeli vseeno bolj potresno nevarni kot drugi. Karte povedo, kako močne potrese in kakšne učinke je moč pričakovati na nekem območju, ne pa tega, kdaj bo do tako močnega potresa prišlo.

Leta 2011 je ARSO izdelala novo karto potresne intenzitete (slika 2.1) s povratno dobo 475 let, uporabno le za potrebe civilne zaščite oziroma za sistem varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami



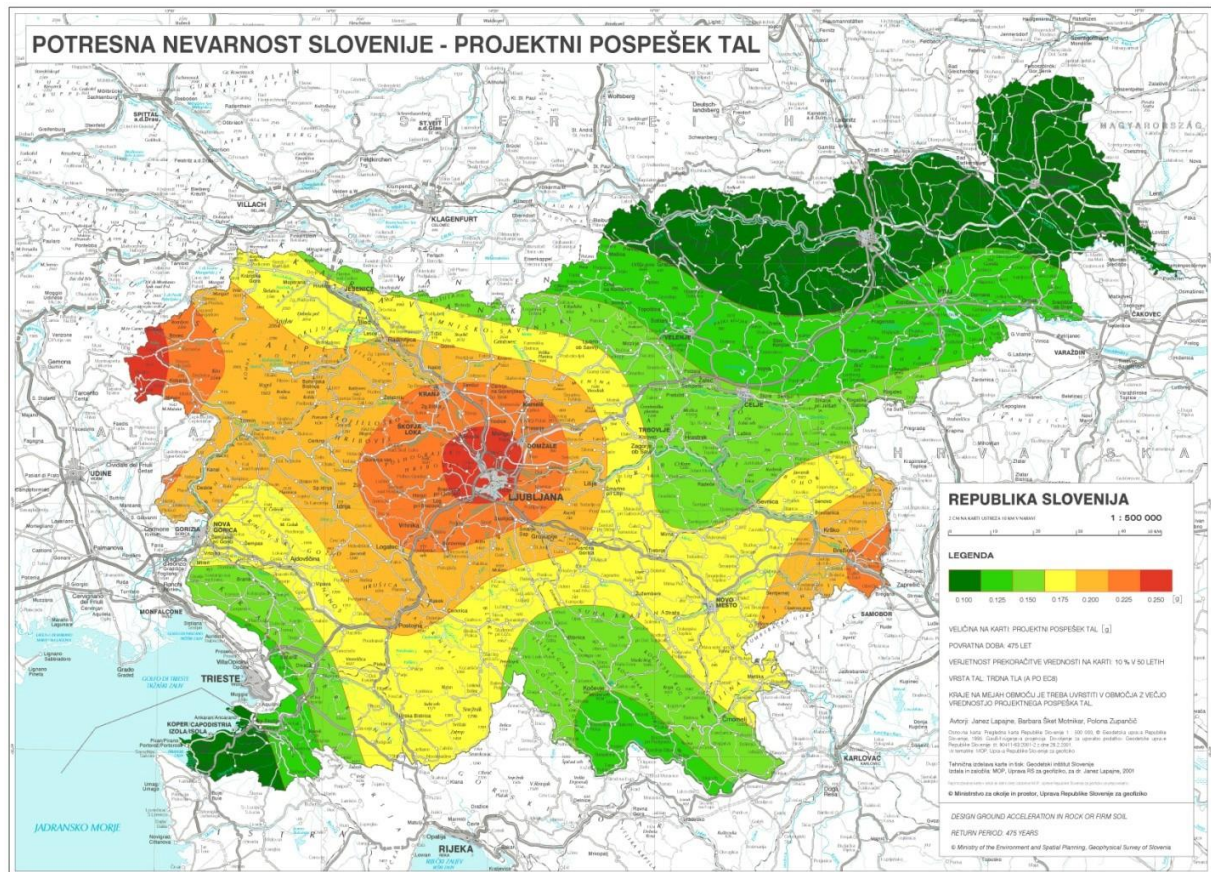
Slika 2-1: Intenziteta (EMS-98) za uporabo v sistemu zaščite in reševanja

Vir: http://www.arso.gov.si/potresi/potresna%20nevarnost/intenzitete_potresov.html

Uradna karta potresne nevarnosti pa je karta projektnega pospeška tal za povratno dobo 475 let (Lapajne in drugi, 2001). Projektni pospešek tal je enak vršnemu (maksimalnemu, največjemu) pospešku tal (v angleščini peak ground acceleration (PGA)). To je največja absolutna vrednost zapisa pospeška na prostem površju.

Projektni pospešek tal je določen za povratno dobo 475 let, ki ustreza verjetnosti 90 %, da vrednosti na karti ne bodo presežene v 50 letih (kar je predvidena življenjska doba navadnih objektov). Povratna doba je povprečen čas med prekoračitvami vrednosti projektnega pospeška tal na dani lokaciji.

Ozemlje Slovenije je razdeljeno na območja, v katerih se potresna nevarnost v skladu s standardom EC8 ne spreminja. Vrednosti projektnega pospeška tal so zato razvrščene v razrede, zgornja vrednost vsakega razreda pa je pripisana ustreznemu območju. Območja enake potresne nevarnosti so na karti označena z isto barvo. Kraje na mejah območij je treba uvrstiti v območja z večjo vrednostjo projektnega pospeška tal.



Slika 2-2: Karta projektnega pospeška tal

Vir: Lapajne in drugi, 2001.

2.2 Žarišče in nadžarišče potresa

Potres nastane v Zemljini notranjosti v prostoru, ki ga imenujemo žarišče potresa. Pri tektonskih potresih je to praviloma ob že obstoječih, vendar ne nujno tudi znanih prelomih. Točka, iz katere se je potresno valovanje začelo razširjati v vseh smereh, se imenuje hipocenter potresa (ali žarišče v ožjem pomenu besede). Nadžarišče ali epicenter potresa je točka na Zemljinem površju, ki je navpično nad hipocentrom.

2.3 Globina potresnega žarišča

Globine potresnih žarišč so na področju Slovenije omejene z debelino seizmično aktivne plasti

v skorji. Zanesljivih podatkov o potresih z žarišči na globinah, več jih od debeline skorje, ni. Največja globina potresnih žarišč v Sloveniji je okoli 30 kilometrov. Šibki potresi nastanejo tudi na majhnih globinah zelo blizu površja, žarišča močnejših potresov pa nastajajo v globini med 5 in 15 kilometrov. Žariščna globina je pomemben dejavnik, ki vpliva na velikost učinkov potresa. Enako močan potres z globljim žariščem bo imel sorazmerno manjše učinke na površju, obenem pa bo čuten na širšem območju kot potres s plitvejšim žariščem.

2.4 Potresni ali seizmični valovi

Prostorski valovi

Prostorski potresni valovi se razširjajo skozi prostor v vseh smereh. Glede na čas prihoda v neko točko se loči primarne in sekundarne, glede na način razširjanja valovanja pa na vzdolžne (longitudinalne) in prečne (transverzalne). Primarni ali vzdolžni valovi se širijo najhitreje (v Zemljini skorji s hitrostjo 4 do 7 km/s) in so prvi, ki jih potresne opazovalnice zabeležijo. Skozi trdne, tekoče ali plinaste snovi se širijo s stiskanjem ali raztezanjem medija, skozi katerega se gibljejo. Hitrost sekundarnih ali prečnih valov znaša navadno le okoli 60% hitrosti primarnih (v skorji 2 do 5 km/s). Ti povzročajo izmikanje kamnin pravokotno na smer, v kateri se širijo. Potujejo le skozi trdne snovi.

Površinski valovi

Površinski valovi se širijo od nadžarišča ob Zemljinem površju in njihova amplituda z globino hitro upada. So počasnejši kot prostorski valovi. Prostorski valovi na površini povzročajo sunke in tresenje, površinski pa valujejo ali zibajo če gibanje. Ti valovi po navadi povzročijo največ škode. Ločimo več vrst površinskih valov. Eni so počasnejši in se obnašajo kot vodni valovi ter povzročajo valovanje površja, ki se ga lahko ob močnih potresih tudi čuti in vidi. Drugi so strižne narave in povzročajo sunke levo-desno pravokotno na smer potovanja valov. Ti poškodujejo predvsem temelje stavb.

2.5 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 prejšnjega 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). Kratek opis EMS je podan v preglednici 2.1., predstavlja pa zelo poenostavljen in splošen pregled lestvice. Uporablja se jo za izobraževalne namene.

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. Besedilu lestvice so priložena obširna navodila za uporabo, ki jih je določil Gruenthal (1998) (navedeno v Ocena potresne ogroženosti Republike Slovenije 2.0).

Preglednica 2.1: Kratka oblika Evropske potresne lestvice

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 nekonstruktivne 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.

Opomba: kratka oblika lestvice ne zadostuje za natančno opredelitev intenzitet.

Vir: Gruenthal ur., 1998.

Barvna legenda:

zelena	ni učinkov
rumena	intenziteta se določa na podlagi učinkov na ljudi in predmete
rdeča	intenziteta se določa na podlagi učinkov na stavbe (poškodbe), ljudi in predmete

3 VZROKI NASTANKA POTRESA

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

Glede na nastanek so potresi lahko posledica:

- prelomov in premikov kamnin vzdolž preloma (tektonski potresi, 90% vseh potresov);
- premkov magme v ognjiščih pod površino (magmatski in vulkanski potresi, 7% vseh potresov);
- udorov in podorov (udorni potresi, 2,9% vseh potresov);
- človekove aktivnosti kot so razstreljevanja, jedrski poskusi, rudarska dejavnost, črpanje vode, vtiskanje plina ali tekočine v Zemljino notranjost (umetni potresi, 0,1% vseh potresov) ter
- padca meteoritov (zelo redek pojav).

Na ozemlju Slovenije se od naštetih dogajajo le tektonski in umetni potresi, vendar pa so le-ti precej pogosti. 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.

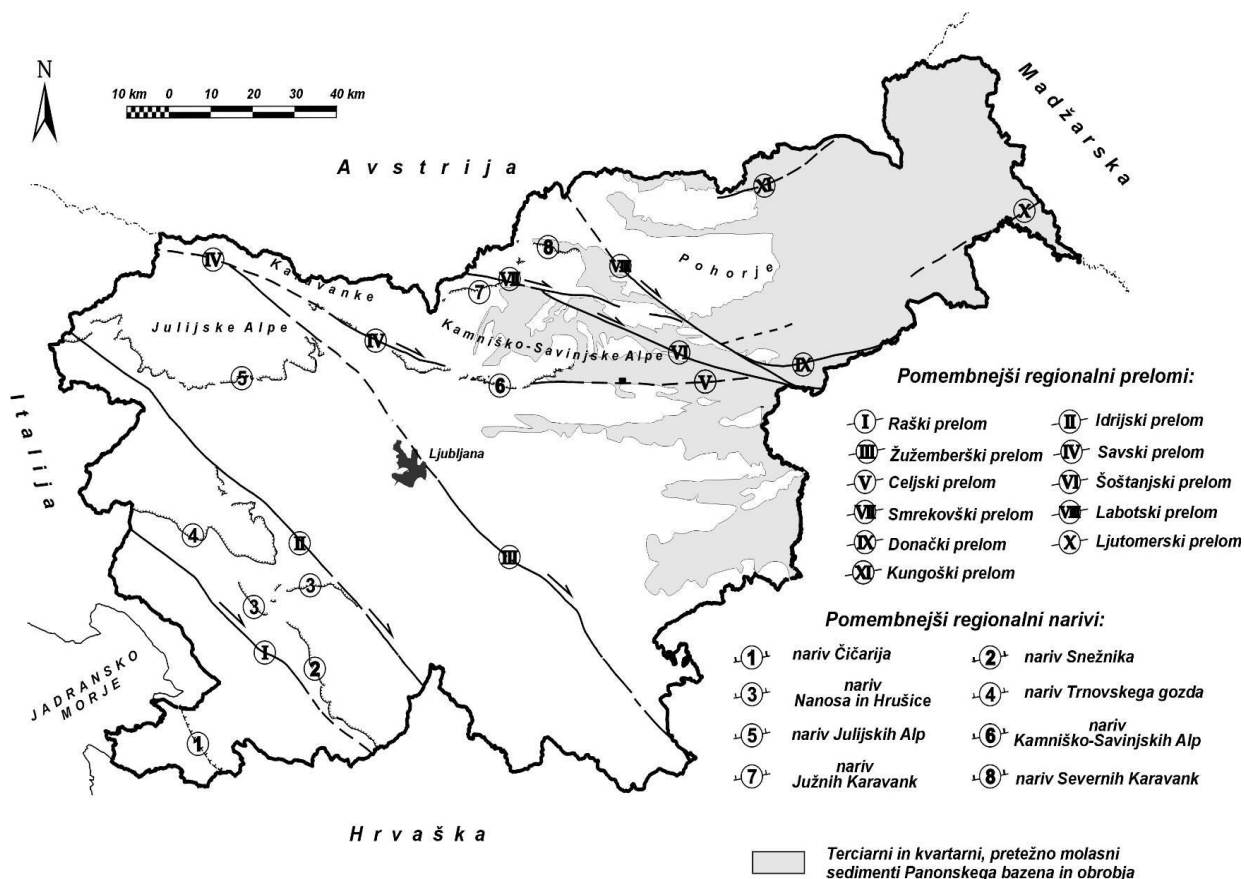
Viri potresne energije so posledica tektonskih napetosti, ki premagujejo trenja na prelomnih površinah. Potres nastane v trenutku, ko se v žarišču kamninske gmote premakneta ena vzdolž druge in se del potencialne energije elastičnih napetosti spremeni v kinetično

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.

3.1 Geotektonske enote in tektonski prelomi Slovenije

Potresno dogajanje v tem delu Evrope opredeljujeta Afriška in Evropska (Evrazijska) plošča, med njima pa leži še manjša Jadranska plošča. Nedeformiran del Jadranske plošče obsega približno območje celotnega Jadranskega morja, obdajajo pa ga večje gorske verige, ki so vzdignjene zaradi medsebojnega vpliva plošč (Helenidi, Dinaridi, Alpe, Apenini).

Raziskave kažejo, da se Jadranska plošča vrti v smeri proti urinemu kazalcu, kar povzroča gubanje in narivanje na vzhodni in severni strani plošče ter deloma na severozahodni strani. Večji del Slovenije (njen južni in zahodni del) predstavlja severni del Jadranske plošče, ki je zelo deformiran in narinjen na osrednji, manj deformiran del Jadranske plošče. **Premikanje plošč ustvarja na ozemlju Slovenije napetostno polje, ki kaže kompresijo približno v smeri sever-jug. Napetost se sprošča vzdolž prelomov in tako povzroča potrese.** Prelomi imajo v Sloveniji več značilnih smeri. Potresno dejavni so prelomi z dinarsko (severozahod–jugovzhod) in prečno dinarsko smerjo (severovzhod–jugozahod), pa tudi narivi približno v smeri vzhod-zahod (Poljak in sod., 2000).



Slika 3-1: Tektonske strukture Slovenije

4 VERJETNOST (POGOSTOST) POJAVLJANJA POTRESA

4.1 Povratna doba in ponovljivost potresov

Povratna doba T je povprečen čas med dvema potresoma, ki na nekem mestu povzročita prekoračitev izbrane vrednosti obravnavane količine (pospeška tal PGA ali intenzitete). 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).

Glede na karto potresne intenzitete, izračunane za povratno dobo 475 let (slika 1), se občina Dobje nahaja na območju VIII EMS, torej obstaja 90% verjetnost, da na njenem območju v 50 letih ne bo hujšega potresa od VIII stopnje po Evropski merski lestvici (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 (bodisi zaradi lokalnih razmer, bodisi zaradi same moči potresa). Možnosti za to so sicer majhne, a 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.

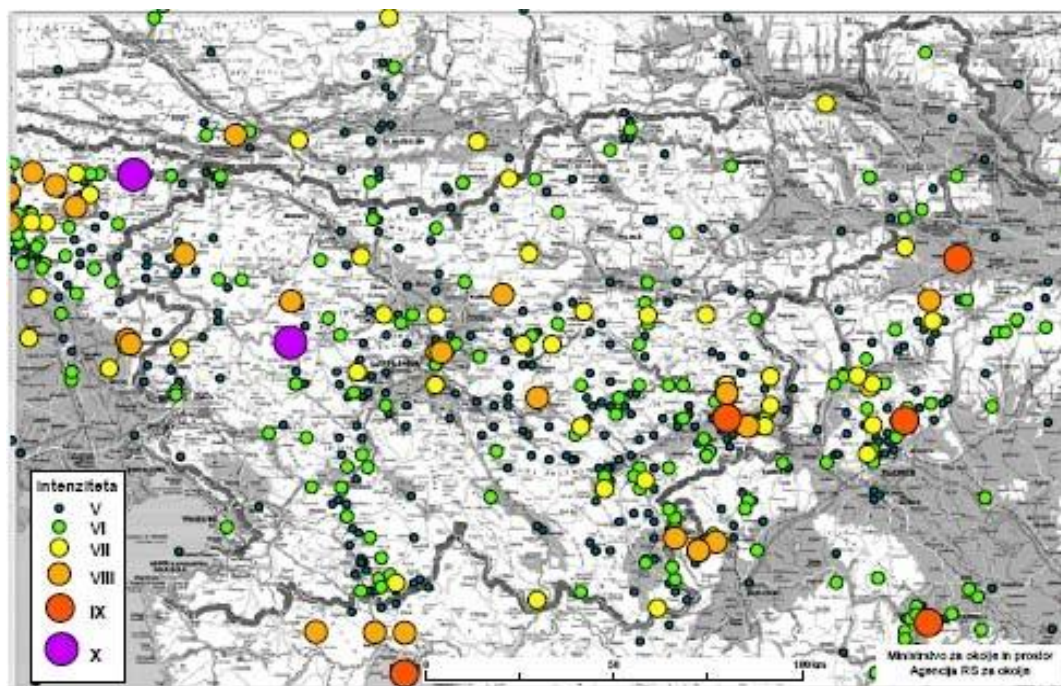
4.2 Vpliv lokalnih razmer na učinke potresa

Vpliv lokalne geološke zgradbe na nihanje tal in na poškodbe zgradb ob potresu je že dolgo znan. Učinki potresa na določenem mestu so odvisni od:

- (a) žariščnih lastnosti potresa (magnituda, globina, oddaljenost, smer preloma in smer premika ob prelomu);
- (b) regionalne geološke zgradbe (hitrost širjenja valovanja, dušenje), ki vpliva na potresnega valovanja med žariščem in bližino lokacije;
- (c) lokalne geološke zgradbe (mehanske lastnosti, debelina in oblika sedimentacijskega bazena ter relief površja).

4.3 Močni potresi v preteklosti

Samo v 20. stoletju se je v Sloveniji zgodilo 15 potresov, ki so dosegli ali presegli intenziteto VII EMS. Pri intenziteti VII EMS se pojavijo zmerne poškodbe na zgradbah (opisano v poglavju 2.4). V potresni zgodovini območja znotraj današnjih meja Slovenije se je od začetka 16. stoletja tak potres zgodil najmanj 50-krat.



Slika 4-1: Potresi z nadžariščno inenziteto V EMS ali več

Vir: ARSO, 2011.

Kozjansko z majhnimi skromnimi lesenimi hišami, kritimi s slamo, in navidezno trdnimi kamnitimi zgradbami je 20. junija 1974 ob 17.08 po svetovnem času prizadel močan potres. Njegova magnituda je bila 4,8, največji učinki pa so dosegli VII EMS. Žarišče je nastalo v globini približno 13 kilometrov. Njegov vpliv je zajel območje s polmerom okoli 150 km ali 70.000 km². Najbolj prizadeti sta bili takratni občini Šmarje pri Jelšah in Šentjur, kjer je bilo poškodovanih okoli 1000 zgradb v več kot 80 naseljih.

Njegov vpliv pa je zajel tudi severovzhodni del Italije, večji del Avstrije in severovzhodni del Hrvaške, vključno z Zagrebom. Potresnim sunkom je sledilo deževje, ki je povzročilo še dodatne težave pri reševanju in popravilih. Med potresom so nastali številni novi plazovi, oživel pa so tudi nekateri stari. Poškodovanih je bilo okoli 5300 zgradb, od katerih so jih kasneje okoli 1000 tudi porušili: v takratni občini Šmarje pri Jelšah 3630, v občini Šentjur pri Celju 1309, v občini Celje okoli 344 in v občini Slovenske Konjice 14. Prizadetih je bilo več kot 15.000 prebivalcev.

5 VRSTA, OBLIKA IN STOPNJA POTRESNE OGROŽENOSTI OBČINE DOBJE

Glede na karto potresne intenzitete s povratno dobo 475 let (slika 1) se lahko na območju občine Dobje pričakuje potres z učinki VIII stopnje po evropski makrosezimični lestvici (EMS) (Preglednica 1).

Za učinke potresa te stopnje je značilno, da 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.

Glede na karto potresne intenzitete in števila prebivalcev na posameznih območjih državna ocena potresne ogroženosti slovenske občine razvršča v pet razredov ogroženosti ob potresu.

Preglednica 5.1: Razredi in stopnje ogroženosti

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

Vir: Ocena potresne ogroženosti RS, 2013

Občine so v razrede ogroženosti razvrščene po naslednjih kriterijih:

Preglednica 5.2: Kriteriji za razvrstitev občin v razrede ogroženosti ob potresu

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

Vir: Ocena potresne ogroženosti RS, 2013

Preglednica 5.3: Razvrstitev občin v razred ogroženosti ob potresu in število prebivalcev občin, ki živijo na območjih posamezne potresne intenzitete

OBČINA	ŠTEVILO PREBIVALCEV				RAZRED OGROŽENOSTI
	Območje VI po EMS	Območje VII po EMS	Območje VIII po EMS	SKUPNO število prebivalcev	OBČINE
Bistrica ob Sotli			1.443	1.443	4
Dobje			1.002	1.002	4
Podčetrtek		1.693	1.583	3.276	4
Rogaška Slatina		10.517		10.517	3
Šentjur		13.034	5.546	18.580	4
Šmarje pri Jelšah		9.721	33	9.754	4

Vir: Ocena potresne ogroženosti RS, 2013

Občina Dobje glede na ogroženost ob potresu sodi v **razred 4, kjer je stopnja ogroženosti zelo velika.**

6 POTEK IN MOŽEN OBSEG NESREČE

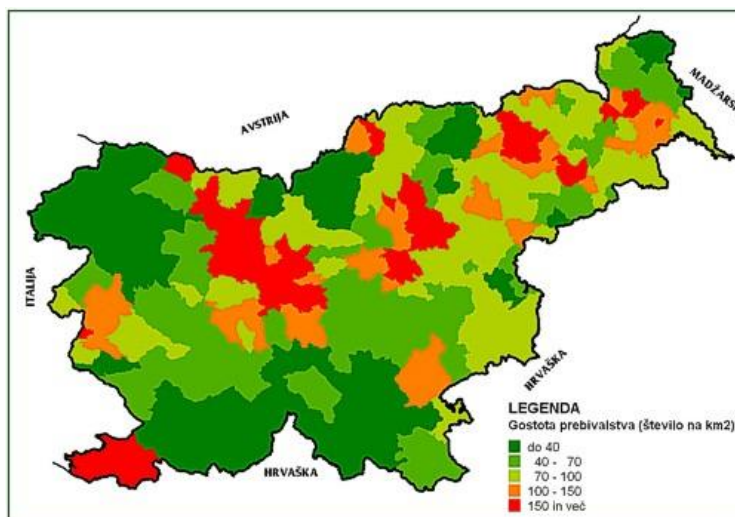
Kot je že bilo ugotovljeno, občina Dobje leži v območju intenzitete VIII EMS.

V naših seizmotektonskih razmerah sunki potresa, ki povzročajo močne ali hujše poškodbe objektov, trajajo le od 15 do 20 sekund. Potres »najavlja« svoj prihod s šibkimi sunki, ki trajajo od 3 do 5 sekund, potem nenadoma pridejo močni sunki, ki lahko povzročijo rušenje dela stavbe (če stavba ni potresno odporna) že po 10 sekundah.

Ker se potresa ne da napovedati ob uri in dnevu, je njegov potek in možen obseg nesreče odvisen od prepletajočih se dejavnikov: gostota in razporeditev naseljenosti, čas potresa, potresna odpornost objektov.

6.1 Gostota in razporeditev naseljenosti

Na območju občine Dobje (17,5 km²) živi 1.002 prebivalcev (podatki iz GIS_UJMA na dan 1. 12. 2011). Po gostoti prebivalstva občina Dobje z do 40 prebivalcev na km² sodi med najredkeje poseljena območja v Sloveniji. V občini Dobje ni večjih industrijskih obratov ali turističnih kapacitet. Ljudje se pretežno ukvarjajo s kmetijstvom in gozdarstvom.



Slika 6-1: Gostota prebivalcev (število prebivalcev na km²)

Vir: www.zgs.si.

6.2 Čas potresa

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 v dopoldanskem času. 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.

6.3 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.

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 obstaja možnost veliko večjega števila zasutih oziroma večjega števila žrtev.

Na območju občine Dobje je nekaj večstanovanjskih stavb, prevladujejo pa enostanovanjske hiše in kmetijska poslopja. Relativno velik odstotek – 23,18 % stanovanjskih stavb v občini Dobje je zgrajenih pred letom 1918, 23,44 % pa v času neposredno po Kozjanskem potresu 1974 do leta 1980. Odstotek novejših stanovanjskih stavb je v občini razmeroma nizek (preglednica 6.1).

Preglednica 6.1: Podatki o številu stanovanj glede na starost stanovanjskih stavb po občinah

Regija/občina	Stano- vanja, zgraje- na do 1918	Stano- vanja iz časa	Stano- vanja iz časa	Stano- vanja iz časa	Stano- vanja iz časa	Stano- vanja iz časa	Stano- vanja iz časa	Stano- vanja iz časa	SKUPAJ
		1919	1946	1961	1971	1981	1991	2001	
		– 1945	– 1960	– 1970	– 1980	– 1990	– 2000	– 2010	
Bistrica ob Sotli	155	83	70	72	126	60	33	62	661
Dobie	99	29	34	40	110	51	26	38	427
Podčetrtek	223	74	101	118	606	156	76	233	1587
Rogaška Slatina	500	219	368	678	1203	614	322	433	4337
Rogatec	284	63	106	147	268	152	83	68	1171
Šmarje pri Jelšah	524	161	295	460	1493	517	325	447	4222

Vir: Ocena potresne ogroženosti RS, 2013, str. 68.

Ob tem pa je treba poudariti, da je možnost, da bi ob zelo močnem potresu (na primer intenzitete VIII EMS) vsi prebivalci, ki živijo na omenjenih območjih, tudi dejansko občutili tako močan potres, izredno majhna.

Dejansko bi na primer samo del prebivalcev znotraj enovitega območja intenzitete VIII EMS občutil tako močan potres. Povsem enako seveda velja za izpostavljenost objektov in drugih dobrin.

Ker je malo verjetno, da bi bil potres ob istem času v vseh potresno ogroženih občinah regije, se na nivoju Zahodno Štajerske regije uskladi vzajemno zadovoljevanje potreb po mehanizaciji in delu reševalnih sestavov.

7 OCENA O OGROŽENIH PREBIVALCIH, ŽIVALIH, PREMOŽENJU IN KULTURNI DEDIŠČINI

Iz zgodovine potresne dejavnosti je znano, da so na območju Slovenije možni potresi, ki poleg gmotne škode lahko povzročijo tudi smrtne žrtve.

Tragične posledice potresa so splet različnih vplivov, med katerimi so najpomembnejši:

- nadžarišče (epicenter) na območju velike naseljenosti;
- obsežno rušenje objektov;
- hude sekundarne posledice oziroma verižne nesreče (požari, poplave, plazovi, ...);
- ni možnosti samopomoči.

Izhodišče varstva pred potresi je ugotovitev, da potresov ne moremo preprečiti, lahko pa zmanjšamo 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 sedaj veljavnih predpisih.

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, počí 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.

7.1 Ogroženost prebivalcev in premoženja

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, da je stavbe še možno obnoviti in da je njihova obnova ekonomsko še upravičena.

Potresna nevarnost je velika, zaradi velikega števila neustreznih objektov gradbenega fonda pa je velika tudi potresna ogroženost.

Za Slovenijo je značilno, da ima v naravnih nesrečah malo smrtnih žrtev, toda veliko materialno škodo, ki bo z rastjo ekonomske moči še večja. Ob potresih, ki so v zadnjem stoletju prizadeli območje Slovenije, je bilo le malo smrtnih žrtev.

Pri posledicah potresa moramo razlikovati med neposredno in posredno škodo. Neposredna škoda nastane zaradi poškodb in porušitev objektov, ki zajema tudi stroške popravil oziroma vzpostavitve v prvotno stanje ter stroške morebitne utrditve objektov. Posredna škoda je posledica prekinitve gospodarskih dejavnosti, proizvodnje ali trgovine zaradi potresa. Posredne škode potresa, ki je večinoma precej večja kot neposredna škoda, ni mogoče določiti brez poglobljenih ekonomskih analiz.

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 na območju občine biva v različno potresno odpornih oziroma ranljivih stavbah

Preglednica 7.1: Prikaz ocene števila ljudi, ki živijo v stanovanjih glede na obdobje veljave predpisov o potresno varni gradnji

Občina	Povprečno št. ljudi na stanovanjsko enoto	Št. ljudi, živečih v stanovanjih, zgrajenih do leta 1948	Št. ljudi, živečih v stanovanjih 1949-1963	št. ljudi, živečih v stanovanjih, zgrajenih 1964-1981	Št. ljudi, živečih v stanovanjih, zgrajenih 1982-2007	Št. ljudi, živečih v stanovanjih, zgrajenih 2008-2010	Število ljudi v občini/regiji
Bistrica ob Sotli	2,18	550	169	398	285	41	1443
Dobje	2,35	316	92	336	231	27	1002
Podčetrtek	2,06	655	240	1454	783	144	3276
Rogaška Slatina	2,42	1922	1207	4217	2856	315	10.517
Šentjur	2,41	1479	804	2964	2271	206	7724
Šmarje pri Jelšah	2,31	1719	864	4313	2549	310	9754

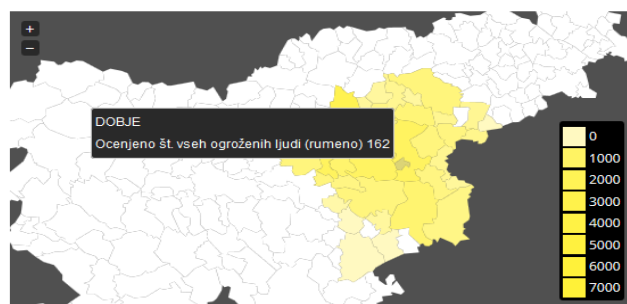
Vir: Ocena potresne ogroženosti RS, 2013, str. 75

V občini Dobje v potresno najbolj ogroženih stanovanjih, zgrajenih do leta 1948 živi 31,57 % vseh prebivalcev, v stanovanjih, zgrajenih v obdobju 1949-1963 9,18% prebivalcev, v stanovanjih, zgrajenih med letoma 1964 in 1981 33,53 % prebivalcev, v stanovanjih, zgrajenih med 1982 in 2007 23,05% prebivalcev ter v najnovejših stanovanjih 2,67 % prebivalcev.

Število ogroženih prebivalcev in objektov v primeru potresa intenzitete VIII po EMS v občini Dobje pa se da izračunati tudi s pomočjo spletne aplikacije za hitri odziv v primeru potresa POTROG.

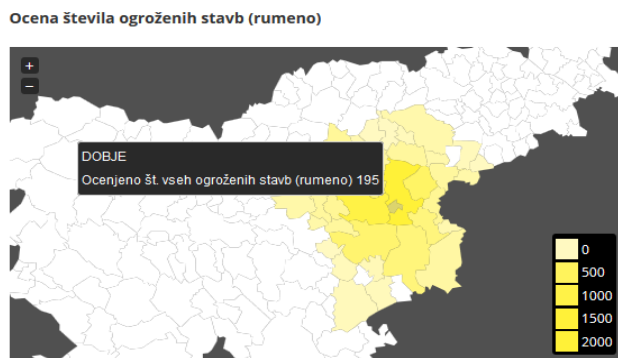
Po podatkih iz te aplikacije bi bilo v tem primeru v občini Dobje ogroženih 162 prebivalcev in 195 stavb.

Ocena števila ogroženih ljudi - nočni scenarij (rumeno)



Slika 7-1: Število ogroženih prebivalcev v primeru potresa intenzitete VIII. na območju občine Dobje

Vir: <http://potrog.vokas.si/>.



Slika 7-2: Število ogroženih stavb v primeru potresa intenzitete VIII. na območju občine Dobje

Vir: <http://potrog.vokas.si/>.

Pri potresu intenzitete VIII EMS na gosteje naseljenem nadžariščnem območju lokalno moč pričakovati izbruhe nalezljivih bolezni pri ljudeh, kot so na primer tetanus, plinska gangrena, gnojni meningitis, črevesne in respiratorne nalezljive bolezni, na žariščnih območjih - hemoragična mrzlica z renalnim sindromom, borelioza in klopni meningoencefalitis.

Dejavniki, ki lahko vplivajo na nastanek ali širitev bolezni, so predvsem:

- slabše življenjske razmere (podhranjenost, preskrba z vodo, dostop do sanitarij, ravnanje z odpadki, slaba precepljenost, slaba poučenost,...),
- evakuacija (umik) in nastanitev v začasni skupni prostorih, kjer je večje število ljudi ter
- slabša zdravstvena oskrba.

7.2 Ogroženost živali

Število ogroženih živali v primeru potresa VIII stopnje po EMS je razmeroma težko predvideti, saj podatki o stabilnosti in starosti gospodarskih objektov na območju občine niso znani. Iz spodnjih tabel je razvidno število posamezne domače populacije po občinah.

Preglednica 7.2: 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 7.3: 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.

Pri potresu VIII EMS se izbruhe določenih nalezljivih bolezni pričakuje tudi pri živalih.

7.3 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, stara mestna jedra, 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.

Poseben problem predstavljajo tisti kulturni spomeniki, nekdanji gradovi, samostani in palače, v katerih so danes muzeji, galerije ter arhivi in ki hranijo pomembne muzejske zbirke, likovna dela in arhivsko gradivo.

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 dediščin.

Preglednica 7.4: Seznam objektov kulturne dediščine v občini Dobje

#15610 [Brezje pri Dobjem - Domačija Brezje pri Dobjem 17](#)



#24886 [Brezje pri Dobjem - Gospodarsko poslopje na domačiji Brezje 25](#)



#28264 [Brezje pri Dobjem - Hiša Brezje pri Dobjem 19](#)



#9057 [Brezje pri Dobjem - Hlev Brezje pri Dobjem 6](#)

#13798 [Dobje - Domačija Dobje 2](#)

#16483 [Dobje - Grobišče padlih](#)

#3285 [Dobje pri Lesičnem - Cerkev sv. Ožbolta](#)

#2939 [Dobje pri Planini - Cerkev Device Marije](#)

#28754 [Dobje pri Planini - Gospodarsko poslopje na domačiji Dobje 12](#)



#15617 [Dobje pri Planini - Župnišče](#)

#28756 [Gorica pri Dobjem - Domačija Gorica pri Dobjem 2](#)



#20531 [Gorica pri Dobjem - Domačija Gorica pri Dobjem 5](#)



#29045 [Gorica pri Dobjem - Gospodarsko poslopje na domačiji Gorica 4](#)



#9051 [Gorica pri Dobjem - Kapelica](#)

#29046 [Gorica pri Dobjem - Vinska klet na domačiji Gorica pri Dobjem 2b](#)



#28623 [Gorica pri Dobjem - Zalokarjevo gospodarsko poslopje](#)



#2953 [Marija Dobje - Cerkev Marije v nebesa vzete](#)

#9072 [Marija Dobje - Gospodarsko poslopje Marija Dobje 14](#)

#25787 [Marija Dobje - Hiša Marija Dobje 17](#)

#9050 [Marija Dobje - Znamenje](#)

#26376 [Marija Dobje - Župnišče](#)



#28275 [Ravno pri Dobjem - Domačija Ravno 7](#)



#10187 [Ravno pri Dobjem - Hiša Ravno 13](#)

#9079 [Ravno pri Dobjem - Hiša Ravno 3](#)

28272 [Ravno pri Dobjem - Kozolec na domačiji Ravno 1](#)



#28627 [Slatina pri Dobjem - Hiša Slatina pri Dobjem 2](#)



#9085 [Slatina pri Dobjem - Hiša Slatina pri Dobjem 3](#)

#12151 [Zadobje - Arheološko območje](#)

#28287 [Završe pri Dobjem - Domačija Završe pri Dobjem 1](#)



#24217 [Završe pri Dobjem - Domačija Završe pri Dobjem 10](#)



#28289 [Završe pri Dobjem - Kašča na domačiji Završe pri Dobjem 4](#)



#28299 [Završe pri Dobjem - Kovačija na domačiji Završe pri Dobjem 9](#)



#28288 [Završe pri Dobjem - Kozolec na domačiji Završe pri Dobjem 3](#)



#28628 [Završe pri Dobjem - Kozolec na domačiji Završe pri Dobjem 4](#)



#28298 [Završe pri Dobjem - Kozolec na domačiji Završe pri Dobjem 7](#)



#29187 [Završe pri Dobjem - Kozolec na Petelinovi domačiji](#)





Vir: Register nepremičnin kulturne dediščine, 2018.

7.4 Ogroženost infrastrukturnih in drugih objektov in sistemov

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 krajevnih 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.

Kljub vsemu ocenjujemo, da posledice potresa VIII stopnje po EMS več bi ne bilo večjih motenj ker razvejanost cestnega in telekomunikacijskega omrežja omogoča obvoze, po katerih bo možno opravljati transport v javnem cestnem, potniškem in transportnem prometu in alternativne zveze, kar je še posebno pomembno za reševanje ljudi in premoženja na ogroženih območjih.

Telekomunikacijski in poštni objekti so, razen nekaterih starejših, večinoma grajeni z upoštevanjem visoke stopnje potresne zaščite. Večji problemi lahko nastanejo le v delovanju telekomunikacij zaradi izredne občutljivosti opreme glede mehaničnih poškodb, mikroklimatskih pogojev dela, odvisnosti od kakovostnega kontinuiranega napajanja z električno energijo, zahtevnosti in dolgotrajnosti sanacije kabelskih, komunikacijskih in napajalnih naprav.

V sistemu zvez ZA-RE v skrajnem primeru pričakujemo porušitev antenskega stolpa in poškodovanje objekta v katerem se nahaja oprema.

Cestni promet:

Pri oceni vpliva potresov na ceste in objekte v regiji moramo upoštevati, kot velja tudi v Republiki Sloveniji, da lahko objekte na tehnične predpise razvrstimo v tri kategorije:

- objekti, ki so zgrajeni pred letom 1964 za katere ocenjujemo, da so potresno zelo občutljivi;

- objekti, ki so grajeni med leti 1965 in 1982, ko je bila gradnja regulirana z novimi predpisi glede raziskave potresnih območij in na izkušnje po Skopskem potresu;
- objekti, ki so grajeni po letu 1982, ko so se tehnični predpisi ponovno menjali.

Glede na razporeditev objektov, ki so ogroženi, imamo na posameznih območjih naslednje ogrožene objekte na cestnih odsekih:

Preglednica 7.5: Ogroženi mostovi na cestnih odsekih v občinah Kozjansko-obsoteljskega

Občina	7.4.1.1.1.1 Smer ceste	Kraj	Ime premostitve	Razpon	Širina	Objekt
Šmarje	Šentjur-Mestinje	Grobelno	Slom. potok	11	7,8	Most
Šmarje	Mestinje-Podplat	Mestinje	Mestinjščica	7		
Bistrica ob Sotli	Golobinjek-Bistrica	Hrastje	Bistrica	12	8,7	Most
Podčetrtek	Imeno-Miljana	Miljana	Sotla	21	4,2	Most
Podčetrtek	Mestinje-Golobinjek	Sodna vas	Mestinjščica	28	7	Most
Bistrica ob Sotli	Bistrica	Polje/Bistrica	Sotla	25	8,8	Most
Bistrica ob Sotli	Podsreda-Bistrica	Bistrica	Bistrica	25	7	Most
Dobje	Piljstanj-Podsreda	Dobje	Bistrica	15	8,4	Most
Dobje	Podsreda-Brestanica	Podreda	Bistrica	12	9,6	Most
Dobje	Piljstanj-Golobinjek	Lesično	Sušica	5		Most
Dobje	Loke-Ledinščica	Ledinščica	Bistrica	7		Most
Dobje	Loke-Ledinščica	Straška	Bistrica	8		Most

Vir: Direkcija RS za ceste, 2015.

Pri obravnavi ogroženosti cest in objektov moramo poleg možnosti rušenja oziroma poškodovanja objektov upoštevati tudi možnost plazenja hribin in zemlje na ceste. Na obravnavanih območjih je ta ogroženost najbolj prisotna na Kozjanskem območju (Šentjur, Dobje, Podčetrtek, Laško). Za to vrsto ogroženosti ni možno predvideti njenega obsega niti mikrolokacij, saj bodo na to vplivali razni faktorji, ki jih ni možno predvideti.

8 POSLEDICE NESREČE IN VERJETNOST NASTANKA VERIŽNIH NESREČ

Ob zgoraj predstavljenih posledicah potresa VIII stopnje po EMS za prebivalce, premoženje, živali ter na kulturni dediščini in infrastrukturi, 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.

8.1 Požari in eksplozije

Požari in eksplozije so med najpogostejšimi spremljevalci potresov. Izkušnje v svetu kažejo, da je pri intenziteti VIII EMS treba resno upoštevati možnost nastanka teh dogodkov.

Posebno nevarnost za nastanek požara predstavljajo tudi veliki energetske in industrijski objekti. V njih lahko bodisi zaradi poškodb zaradi potresa bodisi zaradi izpada električne energije pride tudi do neaktiviranja določenih vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite, s čemer je onemogočen ali otežen uspešen začetek gašenja požara takoj po nastanku in s tem povečana možnost, da se požar močno razvije in razširi.

Obenem je treba pri posledicah požara ob oziroma po potresu računati tudi na to, da bodo lahko komunikacijske zveze motene ali celo prekinjene, da zato morda ne bo moč priklicati pristojnega centra za obveščanje, računati je treba na otežen dostop do mesta požarov, na to, da bodo v danem trenutku sile za zaščito, reševanje in pomoč polno angažirane zaradi odpravljanja drugih posledic potresa. Vse to lahko vpliva na hitrost odziva gasilskih enot v času po potresu. Prav tako lahko po močnem potresu pride do tega, da ne bo zadovoljive oskrbe z vodo, kar tudi lahko zmanjša možnosti za uspešno posredovanje (Jug, 2012).

8.2 Nesreče z nevarnimi snovmi

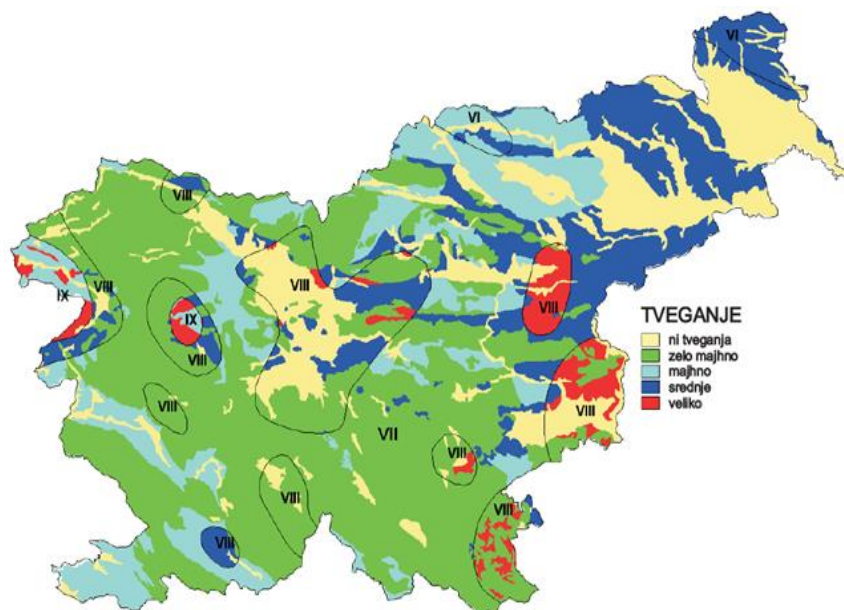
Ob potresu obstaja tudi možnost nesreč z nevarnimi snovmi. Največjo nevarnost predstavljajo stacionarni viri nevarnih snovi o na območjih potresne intenzitete VIII EMS.

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.

Najbolj ogrožena pa so območja, ki ga gradijo polhribine (zbiti peski, meljevci, glinovci, laporji). To so predvsem nižji predeli Kozjanskega hribovja.

Na območju občine Dobje je tveganje za podore razmeroma majhno, medtem ko je zelo velika verjetnost pojavljanja zemeljskih plazov. Najbolj ogrožena so območja, ki ga gradijo polhribine (zbiti peski, meljevci, glinovci, laporji), kar je tipično za nižje predele Kozjanskega hribovja.



Slika 8.1: Karta tveganja plazov - potres

Vir: Agencija RS za okolje, (b.l.b.)

Do poplav ob potresu lahko pride v primeru zajezev vodotokov in zaradi lomljenja vodovodnih cevi oziroma omrežja sanitarne vode.

9 MOŽNOST PREDVIDEVANJA POTRESA

Potresov časovno ob uri in dnevu ni mogoče napovedovati, opredeljena so le območja, kjer lahko pričakujemo potres določene jakosti in z določeno verjetnostjo v časovnem obdobju. Znano je tudi, da prvemu potresnemu sunku sledijo naslednji s tendenco umirjanja. Posledice potresnih sunkov na objektih pa se sumirajo.

Kot smo že omenili, so bile izdelane karte povratnih period potresov. Vrednost teh kart je v prognoznem karakterju, saj dajejo oceno verjetnosti pojavljanja potresnih sunkov v določenem prostoru v prihodnosti. Narejene so na podlagi žariščnih con potresov, ki so ovrednoteni z maksimalnimi magnitudami. Iz teh magnitud so bile po metodi ekstremnih vrednosti računanane maksimalne intenzitete za različna področja in za različne povratne periode potresov. Seizmološke karte povratnih period so predstavljene na slikah 1, 2 in 3. Izolinije, ki jih vidimo na kartah, so nastale s povezovanjem točk enakih vrednosti posameznih intenzitet. Izolinije omejujejo področja enakih stopenj predvidenih intenzitet potresov. Napake pri izolinijah so lahko največ ± 5 kilometrov. Kraji, ki ležijo na izolinijah pripadajo področju z večjo intenziteto.

10 RAZLAGA POJMOV IN OKRAJŠAV

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 brezdimenzionalne 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 ogrožencev, ne za posameznega ogroženca.

Intenzitetna (makroseizmična, potresna) lestvica je celoštevilska, brezdimenzijska, 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 na primer 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 na primer 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 brezdimenzijska številska 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 (angleško: 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 (angleško: seismic vulnerability) je občutljivost ogroženca (ljudi, stavb, materialnih dobrin...) 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 (angleško: 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.

11 LITERATURA IN VIRI

1. ARSO. (2011). Pridobljeno s:
http://www.arso.gov.si/potresi/potresna%20nevarnost/intenzitete_potresov.html
2. Lapajne, J., Šket Motnikar, B., Zupančič, P., (2001). Nova karta potresne nevarnosti - projektni pospešek tal namesto intenzitete.
3. Ocene potresne ogroženosti Republike Slovenije 2.0
4. Ocene potresne ogroženosti v Zahodno Štajerski regiji – verzija 2.0 (številka: 842-14/2013-32 z dne 24.12.2013)
5. Poljak, M., (2000). Strukturno tektonska karta Slovenije v merilu 1:250.000. Tiskana karta. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
6. Zavod za gozdove Slovenije (b.l.a). Pridobljeno s:
http://www.zgs.si/slo/delovna_podrocja/lesna_biomasa/potenciali_po_obcinah/gostota_pr ebivalstva/index.html
7. Register nepremičnin kulturne dediščine, 2018. pridobljeno s: <http://rkd.situla.org/>
8. Jug., A., (2012). Pregled in kratka analiza požarov, ki so nastali zaradi potresa. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani, prispevek na posvetu Požarna varnost in potres, ICZR Ig, 28. 11. 2012.
9. Ministrstvo za okolje in prostor. Agencija RS za okolje, (b.l.b.). Pridobljeno s:
http://www.arso.gov.si/potresi/podatki/tveganje_plazov.html

12 PRILOGE

Priloga A: Evidenca ažuriranja ocene ogroženosti

Priloga A: EVIDENCA AŽURIRANJA OCENE OGROŽENOSTI

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