



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO

UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE

Izpostava Nova Gorica

Sedejeva 9, 5000 Nova Gorica

T: 05 330 72 00

F: 05 330 72 24

E: gp.ng@urszr.si

www.sos112.si/nova gorica

Številka: 842-1/2014-25 - DGZR

Datum: 17.11.2014

OCENA POTRESNE OGROŽENOSTI SEVERNOPRIMORSKE REGIJE

Verzija 2.0

	ORGAN	DATUM	ODGOVORNA OSEBA/PODPIS
OCENO IZDELALA / SKRBNIK	IZPOSTAVA URSZR NOVA GORICA	Januar /2014	Zdenka Ferjančič
SPREJEL	IZPOSTAVA URSZR NOVA GORICA	November 2014	Samuel Kosmač

KAZALO

1 UVOD	3
1.1 <i>Splošno o potresih</i>	3
2 SPLOŠNE ZNAČILNOSTI POTRESOV	4
2.1 <i>Žarišče in nadžarišče potresa</i>	4
2.2 <i>Globina potresnega žarišča</i>	4
2.3 <i>Potresni ali seizmični valovi</i>	4
<i>Prostorski valovi</i>	4
2.4 <i>Intenziteta potresa (stopnja potresnih učinkov)</i>	5
3 VIRI OZIROMA VZROKI NASTANKA POTRESA	7
3.1 <i>Vzroki za nastanek potresa</i>	7
4 POTRESNA NEVARNOST SEVERNOPRIMORSKE	7
4.1 <i>Ocenjevanje potresne nevarnosti</i>	7
4.2 <i>Nova karta potresne intenzitete</i>	8
4.3 <i>Potresno najbolj nevarna območja po novi karti potresne intenzitete</i>	8
5 POGOSTOST POJAVLJANJA POTRESA	9
5.1 <i>Povratna doba in ponovljivost potresov</i>	9
5.2 <i>Močni potresi v preteklosti</i>	10
6 POTRESNA OGROŽENOST	12
6.1 <i>Delež in razporeditev naseljenosti</i>	12
6.3 <i>Ogroženost prebivalcev, živali in premoženja</i>	13
6.4 <i>Ogroženost kulturne dediščine</i>	13
6.5 <i>Ogroženost infrastrukturnih in drugih objektov in sistemov</i>	14
7 POTRESNA OGROŽENOST OBČIN	14
7.1 <i>Razvrščanje občin</i>	15
8 POTRESNA ODPORNOST	16
8.1 <i>Potresna odpornost objektov</i>	16
9 NASTANEK VERIŽNIH NESREČ OB POTRESU	21
9.1 <i>Požari in eksplozije</i>	21
9.2 <i>Nesreče z nevarnimi snovmi</i>	21
9.3 <i>Plazovi, podori in poplave</i>	22
10 ZAKLJUČEK REGIJSKE OCENE POTRESNE OGROŽENOSTI	24
11. RAZLAGA POJMOV IN KRAJŠAV	26

1 UVOD

Ocena potresne ogroženosti Severnoprimske regije (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 za Severnoprimsko regijo je upoštevana Državna ocena potresne ogroženosti št.842 -8/2012-59-DGZR z dne 17.06.2013.

S sprejetjem te ocene ogroženosti preneha veljati Ocena potresne ogroženosti za Severnoprimsko regijo št. 842-49/2006-2 z dne 22.09.2006.

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 Severnoprimski regiji in 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, iz katerih pa je razvidno, da je vsa Severnoprimska na potresno nevarnem območju, vendar so nekateri predeli (Posočje in Idrija) 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.

2 SPLOŠNE ZNAČILNOSTI POTRESOV

2.1 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.

2.2 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, večjih 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.

2.3 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 drugotnih (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 valujoče ali zibajoče 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.

2.4 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). Kratek 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.

Besedilu lestvice so priložena obširna navodila za uporabo (Gruenthal ur.,1998)

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.

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 VIRI OZIROMA VZROKI NASTANKA POTRESA

3.1 Vzroki za nastanek 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:

- a) prelomov in premikov kamnin vzdolž preloma (tektonski potresi, 90 % vseh potresov);
- b) premikov magme v ognjiščih pod površino (magmatski in vulkanski potresi, 7 % vseh potresov);
- c) udorov in podorov (udorni potresi, 2,9 % vseh potresov);
- d) 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
- e) 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.

4 POTRESNA NEVARNOST SEVERNOPRIMORSKE

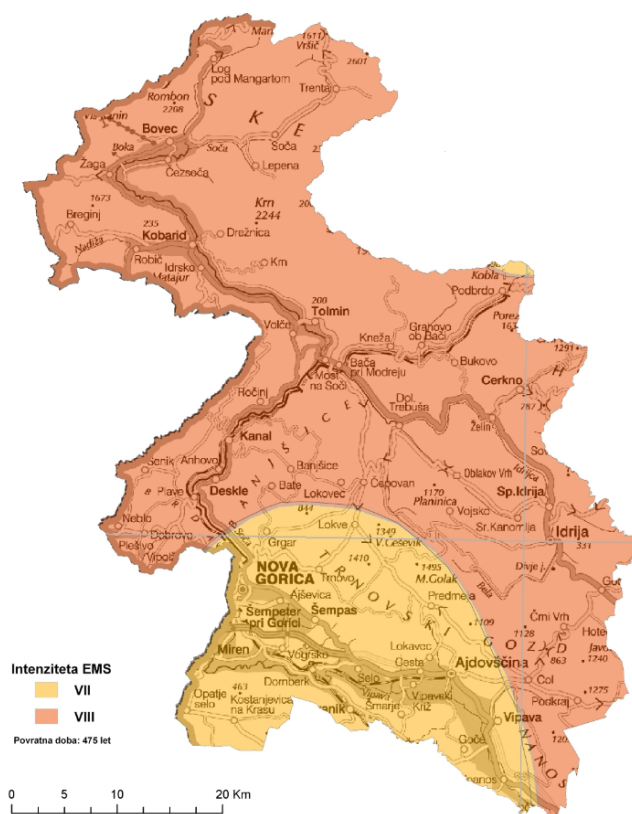
4.1 Ocenjevanje potresne nevarnosti

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.

4.2 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 dopoljeni 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)

4.3 Potresno najbolj nevarna območja po novi karti potresne intenzitete

Severnoprimorska regija je regija s srednjo potresno nevarnostjo. Čeprav magnitude potresov na ozemlju Severnoprimorske 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 severozahodnem delu regije proti vzhodu. Na jugozahodnem delu regije se potresna nevarnost zmanjša na VII 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.

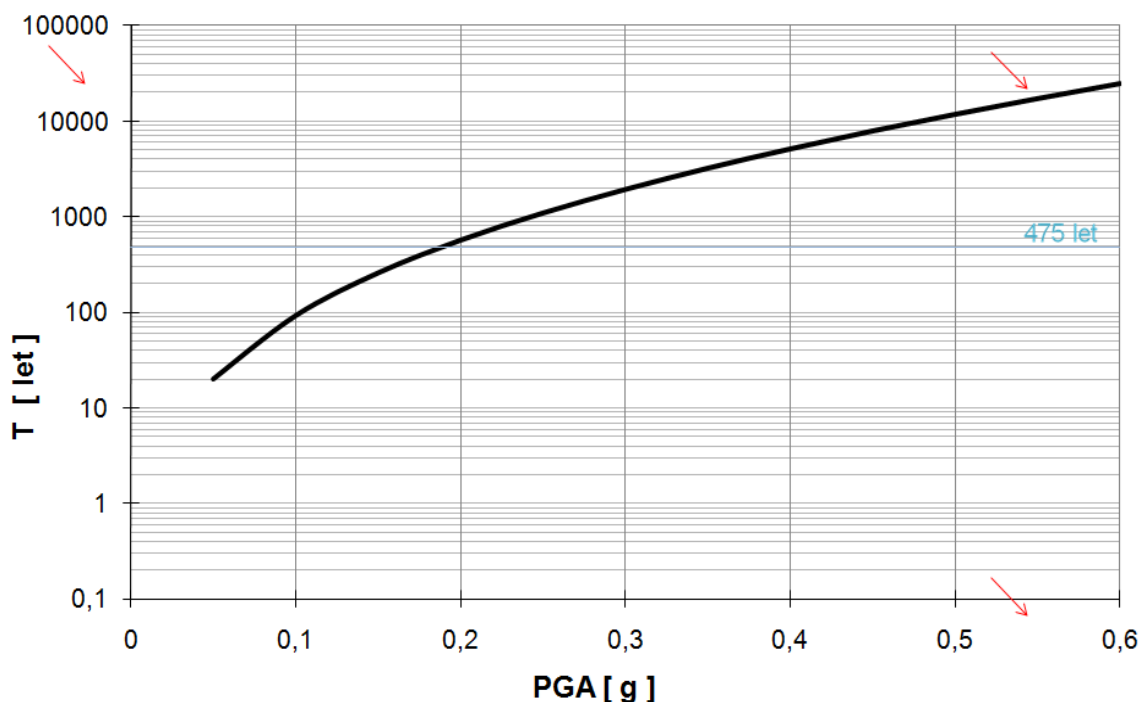
5 POGOSTOST POJAVLJANJA POTRESA

5.1 Povratna doba in ponovljivost potresov

Najmočnejši zabeležen potres na ozemlju Severnoprimske je bil Idrijski potres iz leta 1511 z ocenjeno magnitudo 6,8. Ob okrogli 500-letnici potresa se zastavlja vprašanje, kolikšna je povratna doba tako močnih potresov.

Povratna doba je povprečen čas med dvema potresoma, ki na opazovalni lokaciji povzročata prekoračitev izbrane vrednosti obravnavane količine (na primer pospeška tal PGA ali intenzitete). Kako ugotoviti povratno dobo najmočnejših možnih potresov v Sloveniji, torej z intenziteto X EMS? Če se na primer za vrednost intenzitete X EMS upošteva vrednost PGA 0.6 je na sliki 2 moč razbrati, da je pripadajoča teoretična povratna doba tako močnega potresa za širše Idrijsko območje pa nad 20 000 let.

Slika 2: Krivulja potresne nevarnosti za Idrijo



5.2 Močni potresi v preteklosti

V preglednici 2 so podani podatki do sedaj znanih potresov, ki so znotraj regije dosegli učinke VI-VII EMS.

Preglednica 2: Potresi, ki so na ozemlju Severnoprimske regije presegli intenziteto VI EMS (Vir: Ribarič, 1982; ARSO, 2011).

Leto	Mesec	Dan	Območje	Globina žarišča [km]	Magnituda	I _{max} (EMS) v Sloveniji
1511	3	26	Idrija - Cerkno	15	6,8	X
1511	6	26	Idrija	10	5,2	VIII
1716	2	3	Kanal	10	4,9	VII
1819	5	2	Idrija	10	4,5	VI-VII
1998	4	12	Krn - Lepena	8	5,7	VII-VIII
2004	7	12	Krn - Lepena	11	4,9	VI-VII

Najmočnejši potres na ozemlju Severnoprimske regije 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 kažejo, da so bila huda rušenja popoldan v zahodni in osrednji Slovenija, zvečer pa v Furlaniji, Julijski krajini in Benečiji. Prvi naj bi imel magnitudo 6,8, za drugega pa nekateri avtorji ocenjujejo vrednost 7—7,2. Globina prvega je bila 15 kilometrov, drugega pa okoli 20 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 ni natančno ugotovljena. Polmer potresnih učinkov je bil 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 bistveno zmanjšujejo.

V Idriji so vzdržali le leseni objekti. Plazovi so zasuli strugo reke Idrijce. Za enim od podorov je nastalo 65 hektarov obsežno zajezitveno 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.

Potresi, ki so v maju in septembru leta 1976 prizadeli severovzhodno Italijo, predvsem Furlanijo, so imeli grozljive posledice tudi v severozahodni Sloveniji. Na srečo pri nas smrtnih žrtev ni bilo (v Italiji 987), nastala pa je ogromna gmotna škoda tako v Posočju kot tudi drugod v severozahodni Sloveniji. Glavna potresna sunka sta nastala v maju in septembru, prvi 6. maja ob 20.00 po svetovnem času (ob 21.00 po lokalnem) z magnitudo 6,5 in drugi 15. septembra ob 9.21 po svetovnem času (ob 10.21 po lokalnem) z magnitudo 5,9. Prvi je dosegel največje učinke med IX in X EMS (ponekod z lokalnimi učinki celo X EMS), drugi pa IX po EMS (skupni učinki v nadžariščnem območju so dosegli X EMS). Globina žarišč je bila med 10 in 15 kilometri. Majski potres je povzročil večjo gmotno škodo na območju približno 600 km², vključno z našimi kraji, čutili pa so ga prebivalci več držav s skupno površino približno 1 milijon km² (polmer občutljivosti potresa je bil okoli 570 km). Potres so čutili tudi v Švici, Avstriji, južni Nemčiji, na Češkem, Slovaškem, južni Poljski, jugozahodni Madžarski in severozahodni Hrvaški. Ob nastali veliki gmotni škodi v Sloveniji ni bilo smrtnih žrtev. Največje učinke, VIII EMS, je potres dosegel v Breginjskem kotu, v Kobaridu med VII in VIII EMS, v Tolminu VII EMS. V večini, na Goriškem in Idrijskem VI EMS.

Septembrski potres je imel nekoliko nižjo intenziteto. Največjo škodo so potresni sunki povzročili v vaseh Breginj, Ladra, Smast, Trnovo in Srpenica. V teh naseljih je že po majskem potresu ostalo brez strehe nad glavo več kot 80 % prebivalcev. Skupno število zelo poškodovanih objektov ob majskih in septembrskih potresih je bilo okoli 4000 (objekti, ki jih je bilo treba podreti ali so bili porušeni že med potresi), vsega skupaj pa je bilo poškodovanih okoli 12.000 zgradb. Številne objekte, ki jih niso utegnili sanirati po majskih potresih, so septembrski sunki dokončno porušili, še večjo bojazen pa je predstavljala bližajoča se zima. Do konca junija je bilo okoli 400 potresnih sunkov, od katerih so jih prebivalci čutili skoraj 200. Do konca oktobra so se tla zatresla še približno 300-krat. Žarišča septembrskih potresov so bila nekoliko severneje in bližje Sloveniji. Skupni učinki obeh serij potresov so v v Breginjskem kotu dosegli IX EMS, v drugih delih Posočja pa VIII EMS. Značilnost furlanskih potresov je tudi izredno dolgo trajajoča doba pojavljanja popotresnih sunkov, ki se je zavlekla v osemdeseta leta prejšnjega stoletja.

Na območju Severnoprimske v 20. stoletju je nastal najmočnejši potres 12. aprila 1998 v zgornjem Posočju. Njegova magnituda je bila 5,7, največji učinki pa so dosegli med VII in VIII EMS. Žarišče potresa je nastalo ob ravenskem prelomu, med dolino Lepene in Krnskimi gorovjem, v globini okoli 8 kilometrov. Potres so čutili prebivalci celotne Slovenije in prebivalci Hrvaške, Bosne in Hercegovine, Madžarske, Avstrije, Švice, Italije, Slovaške, Češke in Nemčije. Potres je nastal ob 10.55 po svetovnem času (ob 12.55 po lokalnem), zato je bila panika med prebivalstvom še večja, saj je bila večina ljudi doma. V prvih 20 urah po glavnemu potresu je bilo več kot 400 popotresnih sunkov, v naslednjih mesecih pa več kot 9000. Potres je poleg velike gmotne škode na objektih na Bovškem, Kobariškem in Tolminskem povzročil tudi precejšnje spremembe v naravi, saj so nastali številni skalnati podori, ki so ponekod popolnoma uničili planinske poti. Padajoče skale in kamenje pa je ponekod poškodovalo ali celo uničilo nekatere pomnike iz I. svetovne vojne. Med največjimi skalnatimi podori, ki so nastali ob potresu, so bili podori iz Osojnice nad dolino Tolminke. Vrh gore je dobesedno razklalo, saj so podori v dolino zgrmeli na treh pobočjih. Ob potresu je bilo poškodovanih več kot 4000 objektov, na srečo pa ni zahteval neposrednih smrtnih žrtev. Le enega domačina v Bovcu je izdalo srce.

Potres 12. julija 2004 ob 13.04 po svetovnem času (ob 15.04 po lokalnem) je nastal skoraj na istem mestu kot potres leta 1998. Njegovo žarišče je bilo tudi okoli 8

kilometrov pod površino. Lokalna magnituda potresa je znašala 4,9. Učinki na zgradbe, naravo, ljudi in predmete so bili ocenjeni z intenziteto med VI in VII EMS, lokalno več (Čezsoča). Potres so najbolj občutili prebivalci na Bovškem, kjer je povzročil tudi gmotno škodo. Čutili so ga po vsej državi, pa tudi v severni Italiji, Avstriji (tudi na Dunaju), na Hrvaškem pa na območju Istre, Gorskega Kotarja, območju Karlovca in Zagreba, v Hrvaškem Zagorju in Medžimurju. Tudi ta potres je sprožil več skalnih podorov, največjo gmotno škodo pa je povzročil na širšem bovškem območju, zlasti pa v Čezsoči.

6 POTRESNA OGROŽENOST

6.1 Delež in razporeditev naseljenosti

Na območju intenzitete VIII EMS živi okoli 48 649 ljudi ali 43 % prebivalcev, na območju intenzitete VII okoli 64 853 ljudi ali 57% prebivalcev. Podatki o prebivalcih so privzeti iz aplikacije GIS_UJME s stanjem dan 1. december 2011.

Območje intenzitete EMS	Število prebivalcev leta 2011	
		%
VIII	48 649	43
VII	64 853	57
VI		
Skupaj	113 502	100,00

Preglednica 3. Število in delež prebivalstva po območjih posameznih intenzitet EMS.

V območju intenzitete VIII EMS se nahajajo najbolj ogrožena mesta Idrija, Cerklje, Bovec, Tolmin, Kobarid, Brda in Kanal ob Soči. Na širših območjih teh naselij so v preteklosti že nastajali potresi z magnitudo okoli 5 ali višjo.

V območju intenzitete VII in delno VIII EMS se nahajajo občine Nova Gorica, Ajdovščina in Vipava.

V celotni VII EMS potresni lestvici pa se nahajajo občine Šempeter – Vrtojba, Miren-Kostanjevica in Renče – Vogrsko. V VI EMS potresni lestvici nimamo nobene občine v Severnopriforski regiji.

. 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 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 večjih mestih 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.

6.3 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.

Nevarnosti potresa intenzitete VIII EMS je izpostavljenih slabih 50 000 ali 43 % prebivalstva. Potresna nevarnost je torej velika, zaradi velikega števila neustreznih objektov gradbenega fonda pa je velika tudi potresna ogroženost.

6.4 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.

6.5 Ogroženost infrastrukturnih in drugih objektov in sistemov

V Severnoprimorski regiji predvidevamo da ob potresu VIII EMS lestvici bi prišlo do poškodovanja infrastrukturnih objektov in sicer na:

CESTE: Predvideva se, da bodo poškodovane ceste in cestni objekti ter ovire na cestah zaradi plazov ovirale in onemogočale promet v smereh: Tolmin - Podbrdo, Bovec - Trenta, Idrija - Godovič, Cerkno - Kladje, Plave - Brda in Ajdovščina - Col;

ŽELEZNIŠKI PROMET: Možne so poškodbe proge na posameznih odsekih od Nove Gorice do Podbrda (Soški koridor), poškodbe mostov in predorov, podpornih zidov, progovnih kablov SV in TK naprav. Indirektne posledice bi povzročili plazovi, rušenje dreves na progo in prekinitev dobave električne energije.

Nastale poškodbe ne bi povzročile daljše prekinitve železniškega prometa.

ELEKTRO: Zaradi občutljivosti delovanja sistema elektrodistribucije, bi prišlo v začetni fazi do izpada oskrbe z električno energijo. Največje težava bi povzročilo rušenje zgradb in s tem prekinitev oskrbe za posamezna naselja. Možna je tudi delna rušitev daljnovodov zaradi zemeljskih plazov.

Glede na razvejanost sistema oskrbe, ki ga zahteva razmetanost poselitve, bo sanacija zagotovitve delovanja elektro sistema dolgotrajnejša.

VODOOSKRBA: V regiji ni enotnega sistema zagotavljanja oskrbe z vodo. Večina naselij ima lasten vir oskrbe s pitno vodo. Ocenjujemo, kar so pokazale tudi izkušnje potresa leta 1976, da bo v začetni fazi prihajalo do velikih težav pri oskrbi s pitno vodo. V potresno najbolj ogrožena območja, kjer se ocenjuje, da bo prišlo do premikanja tal bo potrebno vodo dovažati.

7 POTRESNA OGROŽENOST OBČIN

Ta del regijske ocene potresne ogroženosti je namenjen razvrstitvi občin Severnoprimorske regije v razrede potresne ogroženosti.

Potres sodi med nesreče, ki Severnoprimorsko regijo najbolj ogroža.

Občine so v tej oceni 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 zgolj 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.

Preglednica 4: Razredi in stopnje ogroženosti

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

7.1 Razvrščanje občin

Pri razvrščanju občin v razrede ogroženosti ob potresu je bila upoštevana zgolj 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.

Preglednica 5: Kriteriji za uvrstitev 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 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

Temeljna razlika med občinami, uvrščenimi v 4. ali 5. razred ogroženosti, je v številu prebivalcev določene občine. Pri tem je bilo kot mejnik upoštevano število 9000 ljudi, kar približno predstavlja število prebivalcev »povprečne« občine.

Preglednica 6: Število občin, razvrščenih po razredih ogroženosti ob potresu

Regija	1. razred ogroženosti	2. razred ogroženosti	3. razred ogroženosti	4. razred ogroženosti	5. razred ogroženosti	Skupaj število občin	Razred ogroženosti regije
Severnoprimorska	0	0	3	8	2	13	4

Iz preglednic 6 in 7 je razvidno, da je po tej oceni ogroženosti v Severnoprimorski 10 občin, ki so razvrščene v 4. in 5. razred ogroženosti ob potresu. To so občine, ki delno ali v celoti ležijo na območju intenzitete VIII EMS in glede na določbo 5. člena Uredbe o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, št. 24/12) posledično

zavezane k izdelavi celotnega načrta zaščite in reševanja ob potresu. Občin, ki delno ali v celoti ležijo na območju intenzitete VII EMS, in ki so razvrščene v 3. razred ogroženosti, so 3.

Preglednica 7 prikazuje razporeditev števila prebivalcev znotraj teritorialnih enot glede na stopnje potresne intenzitete in razvrstitev občine glede na kriterije iz preglednice 7.

Preglednica 7: Razvrstitev občin in regije v razred ogroženosti ob potresu in število prebivalcev občin, ki živijo na območjih posamezne potresne intenzitete

REGIJA	OBČINA	ŠTEVILO PREBIVALCEV				RAZRED
		Območje VI EMS	Območje VII EMS	Območje VIII EMS	SKUPAJ število prebivalcev	OGROŽENOSTI OBČINE/REGIJA
SEVERNOPRIMORSKA (13 občin)	Ajdovščina		16.281	1397	17.678	4
	Bovec			3171	3171	4
	Brda		58	5515	5573	4
	Cerkno			4838	4838	4
	Idrija			11.362	11.362	5
	Kanal			5679	5679	4
	Kobarid			4249	4249	4
	Miren-Kostanjevica		4697		4697	3
	Nova Gorica		28.601	1.128	29.729	4
	Renče-Vogrsko		4098		4098	3
	Šempeter-Vrtojba		5956		5956	3
	Tolmin			11.218	11.218	5
	Vipava		5162	92	5254	4
Severnoprimorska regija	SKUPAJ		64.853	48.649	113.502	4

Severnoprimorska regija na svojem območju vključuje dve stopnji potresne intenzitete (VII in VIII) EMS, kar je razvidno iz preglednice 7.

8 POTRESNA ODPORNOST

8.1 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 narekovale 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 v Severnoprimerški regiji 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. Glede na velikost Severnoprimerške regije (2 324.8 km²) je v poprečju redko naseljena, saj pride v povprečju le približno 40 prebivalcev na kvadratni kilometer. Na območju gornjega Posočja je poseljenost še manjša, saj tu pride le 20 prebivalcev na kvadratni kilometer.

Preglednica 8 pa prikazuje starostno strukturo stanovanj po občinah s stanjem v letu 2010 (31. 12. 2010).

Preglednica 8: Pregled števila stanovanj glede na starost stanovanjskih stavb po občinah znotraj regije (vir: Statistični urad RS, 2012)

	Regija/občina	do 1918	1919 - 1945	1946 - 1960	1961 - 1970	1971- 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2010	SKUPAJ
SEVERNOPRIMORSKA	Ajdovščina	2043	419	628	491	1279	1038	490	789	7177
	Bovec	216	322	80	173	552	156	310	326	2135
	Brda	508	310	130	176	615	420	141	223	2523
	Cerkno	616	112	182	120	364	338	170	94	1996
	Idrija	1220	279	455	1001	1040	621	252	230	5098
	Kanal	590	882	138	236	455	234	67	118	2720
	Kobarid	580	220	56	126	835	114	72	174	2177
	Miren - Kostanjevica	203	684	168	100	253	245	149	195	1997
	Nova Gorica	1816	1161	1439	2086	3513	1505	724	1349	13.593
	Renče - Vogrsko	334	279	151	112	273	197	109	123	1578
	Šempeter - Vrtojba	148	531	211	348	424	445	206	267	2580
	Tolmin	1821	668	271	495	1324	517	170	247	5513
	Vipava	793	66	196	143	323	236	122	316	2195
	SKUPAJ	10.888	5933	4105	5607	11.250	6066	2982	4451	51.282

V preglednici 9 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. V predzadnjem stolpcu so dodani še podatki o prebivalcih po teritorialnih enotah, s čemer je bilo možno izračunati povprečno število ljudi, ki biva v posamezni stanovanjski enoti tako na nivoju občine in regije. 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.

Preglednica 9: Prikaz ocene števila stanovanj po starosti oziroma po obdobjih veljave predpisov o potresno varni gradnji (vir: Statistični urad RS, 2012, GIS_UJME, 2012)

	Regija/občina	do 1948	1949 - 1963	1964 - 1981	1982- 2007	2008 - 2010	SKUPAJ	število ljudi v občini	povprečno število ljudi na stanovanjsko enoto
SEVERNOPRIMORSKA	Ajdovščina	2588	650	1727	1977	237	7177	17.678	2,46
	Bovec	554	116	689	679	98	2135	3171	1,49
	Brda	844	157	780	675	67	2523	5573	2,21
	Cerkno	764	182	482	540	28	1996	4838	2,42
	Idrija	1590	664	1803	972	69	5098	11.362	2,23
	Kanal	1500	181	644	360	35	2720	5679	2,09
	Kobarid	811	83	935	296	52	2177	4249	1,95
	Miren - Kostanjevica	921	164	348	506	59	1997	4697	2,35
	Nova Gorica	3265	1777	5124	3023	405	13.593	29.729	2,19
	Renče - Vogrsko	643	154	371	372	37	1578	4098	2,60
	Šempeter - Vrtojba	721	273	712	793	80	2580	5956	2,31
	Tolmin	2543	365	1722	808	74	5513	11.218	2,03
	Vipava	898	200	447	556	95	2195	5254	2,39
	SKUPAJ	17.642	4966	15.782	11.557	1335	51.282	113.502	2,21

Preglednica 10 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.

Preglednica 10: Prikaz ocene števila ljudi, ki živijo v stanovanjih glede na obdobja veljave predpisov o potresno varni gradnji (Vir: Statistični urad, 2012, GIS_UJME 2012)

	Regija/občina	povprečno število ljudi na stanovanjsko enoto	število ljudi, živečih v stanovanjih, zgrajenih do leta 1948	število ljudi, živečih v stanovanjih, zgrajenih v letih 1949-1963	Število ljudi, živečih v stanovanjih, zgrajenih v letih 1964-1981	število ljudi, živečih v stanovanjih, zgrajenih v letih 1982-2007	število ljudi, živečih v stanovanjih, zgrajenih v letih 2008-2010	število ljudi občini
SEVERNOPRIMORSKA	Ajdovščina	2,46	6374	1600	4253	4868	583	17.678
	Bovec	1,49	823	172	1023	1008	145	3171
	Brda	2,21	1864	346	1723	1491	148	5573
	Cerkno	2,42	1853	440	1168	1309	68	4838
	Idrija	2,23	3544	1481	4018	2166	154	11.362
	Kanal	2,09	3131	378	1344	752	74	5679
	Kobarid	1,95	1583	161	1824	579	102	4249
	Miren - Kostanjevica	2,35	2165	387	817	1190	138	4697
	Nova Gorica	2,19	7140	3886	11.206	6611	885	29.729
	Renče - Vogrsko	2,60	1670	401	964	967	96	4098
	Šempeter - Vrtojba	2,31	1665	631	1644	1832	185	5956
	Tolmin	2,03	5175	743	3504	1645	151	11.218
	Vipava	2,39	2150	478	1069	1330	227	5254
	SKUPAJ	2,21	39.047	10.991	34.929	25.579	2955	113.502

Na podlagi podatkov iz preglednice 10 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. Iz preglednice 10 je moč ugotoviti oziroma oceniti, da po kriteriju starosti stanovanja nekaj manj kot 29.000 ljudi v Severnoprimerški biva v stanovanjih, ki bi potres intenzitete VIII EMS najverjetneje prestali brez bistvenih poškodb, oziroma s takšnimi poškodbami, zaradi katerih stanovalci naj ne bi utrpeli hujših poškodb in bi bila sanacija teh stanovanj oziroma stavb, v katerih so stanovanja, ekonomsko upravičena. To so stanovanja, grajena v obdobju 1982-2010. Na drugi strani pa je ljudi, ki bivajo v potresno najbolj ranljivih stavbah (v stavbah, zgrajenih do leta 1963), zaskrbnjujoče visoko, približno 50.000. Slabih 35.000 ljudi pa biva v stanovanjih, zgrajenih v obdobju med letoma 1964 in

1981, torej v času veljave prvih kolikor toliko ustreznih predpisov o potresno odporni gradnji.

8.2 Potresni scenarij

Na osnovi podatkov iz preglednic 9 in 10 je moč oblikovati tudi prve grobe podatke ob morebitnem potresnem dogajanju, torej oblikovanje nekih začetnih podatkov za tako imenovani potresni scenarij. V hipotetičnem primeru gre za potres z nadžariščnim območjem v zgornjem Posočju, ki naj bi z intenziteto VIII EMS prizadel občine Tolmin, Kobarid in Bovec.

Preglednica 11: Nekateri podatki, pomembni za oceno posledic potresa intenzitete VIII EMS v zgornjem Posočju

Število izpostavljenih ljudi	18.638
Število izpostavljenih stanovanj	9825
Število stanovanj, zgrajenih do leta 1948	3900
Število stanovanj, zgrajenih med letoma 1949 in 1963	564
Število stanovanj, zgrajenih med letoma 1964 in 1981	3346
Število stanovanj, zgrajenih med letoma 1982 in 2007	1783
Število stanovanj, zgrajenih med letoma 2008 in 2010	224
Število prebivalcev, ki živijo v stanovanjih zgrajenih do leta 1948	7581
Število prebivalcev, ki živijo v stanovanjih zgrajenih med letoma 1949 in 1963	1076
Število prebivalcev, ki živijo v stanovanjih zgrajenih med letoma 1964 in 1981	6351
Število prebivalcev, ki živijo v stanovanjih zgrajenih med letoma 1982 in 2007	3232
Število prebivalcev, ki živijo v stanovanjih zgrajenih med letoma 2008 in 2010	390
Število stacionarnih virov nevarnih snovi manjšega tveganja (stanje april 2013)	1

Ob hipotetičnem potresu v zgornjem Posočju, ki bi z intenziteto VIII EMS zajel občine Bovec, Kobarid in Tolmin bi bilo potresu izpostavljenih 18.638 ljudi in 9825 stanovanj. Število stanovanj, ki so potresno najbolj odporna (to so stanovanja, zgrajena po letu 1981, je 2007, v njih živi 3622 ljudi. V stanovanjih, ki so potresno najbolj ranljiva (to so stanovanja, zgrajena pred letom 1964), živi 8657 ljudi, takih stanovanj pa je 4464. Na tem območju je tudi stacionarni vir nevarnih snovi manjšega tveganja in sicer TKK Proizvodnja kemičnih izdelkov Srpenica ob Soči d.d..

Ob potresu v zgornjem Posočju pa ne bi smeli zanemariti predvsem povečanega števila ljudi na območju Bovca zaradi turistov. Možno je, da je ocena števila stanovanj, ki bi lahko bili potencialno poškodovani zaradi potresa intenzitete VIII EMS, za območje zgornjega Posočja, pretirana, saj je bil del starejših stavb oziroma stanovanj že potresno saniran po furlanskih potresih leta 1976 in po potresih na Bovškem leta 1998 in 2004.

Ta je scenarij najbližje razmeram v primeru, da bi se potres zgodil v nočnem času.

9 NASTANEK VERIŽNIH NESREČ OB POTRESU

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.

9.1 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.

9.2 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 iz aprila 2013 (število virov tveganja se spreminja večkrat letno) (vir: <http://okolje.arso.gov.si/ippc/vsebine/seveso-register>) so v Severnopriforski regiji 3 vira manjšega tveganja, vire večjega tveganja pa nimamo.

Na območju intenzitete VIII EMS se nahaja vir manjšega tveganja in sicer :

- TTK Proizvodnja kemičnih izdelkov Srpencia ob Soči d.d.

Na območju intenzitete VII EMS pa

- Kurivo gorica d.d. PE AJDOVŠČINA, Tovarniška 3d, 5270 Ajdovščina in
- PAM d.o.o., Goriška cesta 5f, 5271 Vipava.

Preglednica 12: Število stacionarnih virov nevarnih snovi v Severnopriforski regiji po območjih potresne intenzitete (vir: <http://okolje.arso.gov.si/ippc/vsebine/seveso-register>)

Območja intenzitete	Število virov manjšega tveganja	Število virov večjega tveganja
VI		
VII	2	
VIII	1	
Skupaj -Severnoprimorska regija	3	0

9.3 Plazovi, podori in poplave

Nekateri močnejši potresi, ki so v preteklosti nastali v Sloveniji, so povzročili nastanek zemeljskih plazov, podorov in sorodnih pojavov. Za njihovo sprožitev so poleg intenzitete potresa pomembne predvsem inženirsko geološke lastnosti terena in njegove morfološke značilnosti. Kakšna bo možnost pojava plazenja in podorov, je odvisno tudi od nagiba terena. Velja, da čim bolj strm je teren, večja je možnost nastanka plazu ali podora.

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.

V alpskem svetu in na zelo strmih pobočjih začnejo padati skale, pojavijo se podori. Izredno številni in veliki pojavi nestabilnosti nastanejo pri potresih intenzitete IX EMS ali več, za kar pa je v Sloveniji po najnovejših potresnih kartah zelo majhna verjetnost. Pri tako močnih potresih navadno zdrsnejo tista pobočja, ki so v labilnem stanju.

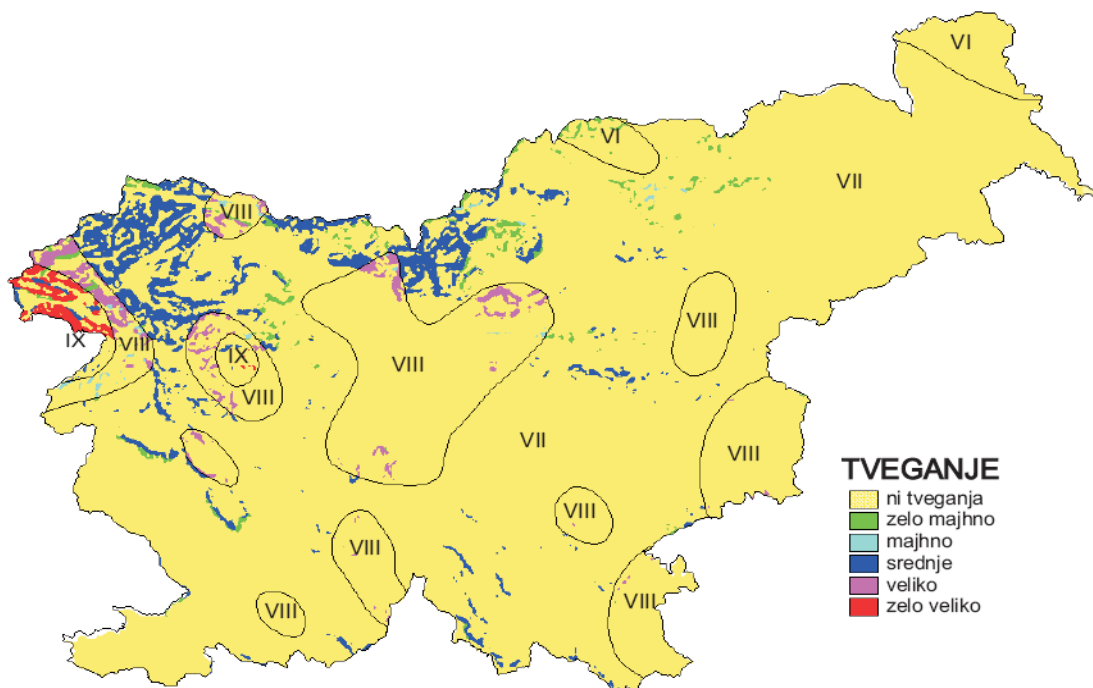
Glede na geološko strukturo tal in iz dosedaj zbranih zapažanj, se ocenjuje, da so možni zemeljski plazovi predvsem na območjih: dolina Baške grape, dolina Soče od Bovca navzgor, območje Brd, območje Cerkljanskega in Idrijskega in Col z okolico. Nekateri zemeljski plazovi bi začasno prekinili prometne povezave.

Zemeljski plazovi bi ne povzročili ogroženosti naselij s poplavami zaradi možnih zajezev vodotokov.

V zimskem času obstaja možnost snežnih plazov predvsem v zgornjem delu soške doline.

Obstaja možnost rušitve treh jezov na reki Soči (HE Doblar, Plave in Solkan), ki pa ne ogrožata nizvodnih naselij.

Slika 3: 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



Na tem mestu bi bilo treba omeniti tudi še možnost pojava masnih oziroma drobirskih tokov. Tudi, če ni bilo potresov, ki bi sprožili take pojave, imamo v Severnoprimerški regiji v zadnjih dvajsetih letih kar dosti tovrstnih primerov (plaz Strug nad Kosečom (vas leži na odložišču zgodovinskega drobirskega toka), Log pod Mangartom (znano je, da je v preteklosti do podobnega pojava na tem mestu prišlo najmanj enkrat), Slano Blato nad Lokavcem pri Ajdovščini (znan že več kot 200 let).

Potres sam sicer neposredno običajno ne sproži dogajanj v povezavi z nastankom drobirskega toka, vsekakor pa se ga lahko razume kot enega sprožilnih dejavnikov, zlasti v primerih, kadar se zgodijo pred ali po daljšem obdobju deževnega vremena. Glavni dejavniki za nastanek drobirskih tokov so sicer predvsem krajevne litološke in reliefne razmere.

Rezan že omenjenih spremljajočih pojavov, izlitja nevarnih snovi, plazov, nastanka požarov, eksplozij se večjih verižnih nesreč v regiji ne predvideva.

10 ZAKLJUČEK REGIJSKE OCENE POTRESNE OGROŽENOSTI

Potres je ena tistih nesreč, ki Severnoprimerško regijo najbolj ogrožajo. Čeprav potresi v Severnoprimerški regiji ne dosegajo prav velikih vrednosti magnitude, so lahko njihovi učinki zelo hudi zaradi razmeroma plitvih žarišč (največ potresov ima žariščno

globino manjšo od 15 km). Razlogi za nastajanje potresov v Sloveniji in bližnji okolici so v zapleteni geološki in tektonski zgradbi tega območja, ki večinoma leži na manjši Jadranski plošči, stisnjeni med Afriško ploščo na jugu in Evrazijsko ploščo na severu.

Med večjimi potresi, ki so v preteklosti prizadeli Severnoprimorsko regijo je najmočnejši iz leta 1511 na širšem idrijskem območju (ta je bil med vsemi tudi najmočnejši, z ocenjeno magnitudo 6,8).

Večji potres je bil še leta 1976 v Furlaniji, ki je močno prizadel predvsem zgornje Posočje. dosegel intenziteto med IX in X EMS, drugi, septembrski, pa IX EMS. Skupni učinki obeh serij potresov so v Breginjskem kotu dosegli intenziteto IX EMS, v drugih delih Posočja pa VIII EMS.

Potres leta 1998 v zgornjem Posočju je bil eden od dveh najmočnejših potresov v 20. stoletju z žariščem ob ravenskem prelomu, med dolino Lepene in Krnskim gorovjem. Temu je sledil še potres leta 2004.

Karta potresne intenzitete s povratno dobo 475 let (slika 1) kaže, da poteka pas večje nevarnosti (intenziteta VIII EMS) po skrajnem severozahodu Severnoprimske regije proti Jugozahodu dela regije (intenziteta VII EMS).

Po karti potresne intenzitete za povratno dobo 475 let so v Severnoprimski regiji območja intenzitete VII EMS (bi bilo 64 853 prebivalcev) in VIII EMS (48 649 prebivalcev). Ob potresu določene jakosti bi bil prizadet le del prebivalcev in ne vsi, ki živijo v območju določene intenzitete.

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.

Potresno ogrožena je vsa Severnoprimska regija, najbolj pa so ogroženi ljudje, živali, premoženje in kulturna dediščina na območjih potresne intenzitete VIII EMS. Relativno najbolj ogroženo je Posočje in posebej Idrija.

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 Severnoprimske možni še bolj močni potresi.

V tej oceni ogroženosti je bilo izvedeno tudi razvrščanje nosilcev načrtovanja, poleg regije so to še občine, v pet razredov ogroženosti. Iz razvrstitve v razrede ogroženosti je odvisna obveznost nosilcev načrtovanja s področja potresa, kar bo podrobneje določeno z regijskim načrtom zaščite in reševanja ob potresu. Na podlagi kriterijev, opisanih v poglavju 7, je v peti, najvišji razred ogroženosti, uvrščeni 2 občini. Vsaka od teh občin ima vsaj 9000 prebivalcev, ki živijo na območjih intenzitete VIII EMS. Občine, razvrščene v 4. razred ogroženosti, imajo takšnih prebivalcev manj kot 9000. Teh je 8. V obeh najvišjih razredih je skupaj 10 občin, ki morajo skladno z Uredbo o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS št. 24/12) izdelati celotni občinski načrt zaščite in reševanja ob potresu. Občin, ki so se uvrstile v tretji razred ogroženosti (to so občine, v katerih del ali vsi prebivalci živijo na območjih intenzitete VII EMS), je v Severnoprimski 3. Občin, ki bi se uvrstile v prvi in drugi, najnižji razred ogroženosti, v Severnoprimski regiji ni.

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 regijske ocene ogroženosti se izdelata regijski načrt zaščite in reševanja ob potresu. Obveznost, da načrt zaščite in reševanja ob potresu izdelajo v celoti, velja skladno z Uredbo o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (Uradni list RS, št. 24/12) tudi za 10 občin (Ajdovščina, Brda, Bovec, Cerklje, Idrija, Kanal ob Soči, Kobarid, Nova Gorica, Tolmin in Vipava). Za preostale občine (Miren-Kostanjevica, Renče-Vogrsko in Šempeter – Vrtojba) bo obseg obveznosti iz naslova načrtovanja določen z regijskim načrtom zaščite in reševanja ob potresu, ob upoštevanju rezultatov te ocene ogroženosti.

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 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. Opredeležena je za omejeno območje, ne za točko, in za skupino ogroženecv, ne za posameznega ogroženca.

Intenzitetna (makroseizmična, potresna) lestvica je celoštevilaska, 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 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 brezdimenzijska številaska 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)*.
- Državna ocena potresne ogroženosti št. 842-8/2012-59-DGZR