

POTRES 11. JUNIJA 1992 NA OBMOČJU TREBNJEGA

Renato Vidrih*, Ina Cencić**, Matjaž Godec***

UDK 550.34 (497.12 Trebnje) »1992«

V noči od 10. na 11. junij 1992 ob 00.20 minut po UTC je nastalo potresno žarišče na dolenskem potresnem območju v globini 13 km. Mikro seizmični koordinati epicentra sta bili 45,91 N in 14,95 E. Epicenter potresa je bil v bližini Trebnjega. Potresni sunek so občutili prebivalci na velikem območju: med Črnim vrhom na zahodu in Krškimi na vzhodu, Kaplo pri Vranskem na severu in Kočevjem na jugu. Magnituda potresa je bila 3,5 stopnje po Richterjevi lestvici, njegova največja intenziteta pa je bila na podlagi poškodb ocenjena na V. do VI. stopnjo po MSK. Prebivalce je poleg tresenja prestrašilo predvsem bobnenje, ki je spremljalo potresni sunek. Makroseizmično določen epicenter je bil v Vrbovcu pri Dobrniču, kjer so nastale številne razpoke v stanovanjskem objektu. Glavnemu potresu sta sledili dve šibkejši ponovitvi, ob 00.20 minut in 00.21 minut. Obe sta dosegli največjo intenziteto IV. stopnje po MSK.

Geološka zgradba epicentralnega območja

Žarišče potresa je nastalo v krednih belih apnencih in zrnatih dolomitih, ki ponekod vsebujejo apnenčeve breče in vložke laporja. V seizmogeološkem pogledu so ta tla ugodna. Ponekod omenjene kamnine prekrivajo aluvialni nanosi rek. Južne predele širšega območja gradijo kredni apnenci in zrnati dolomiti, jurski sivi in gosti apneneci ter dolomitni apneneci in triasni pasasti in zrnati dolomiti. Severne predele gradijo jurski apneneci z vložki apnenčeve breče in gradbeni apnenec in triasni dolomiti. Severno in vzhodno od epicentra poteka širok pas rdečih in rjavih

glin in ponekod jerine (terra rosa), ki v jugovzhodnem predelu prehajajo v pravo jerino.

Tektonske razmere v okolici Trebnjega

Epicenter potresa je nastal na ozemlju med dvema pomembnima prelomoma, ki potekata v smeri severozahod-jugovzhod, to sta žužemberški in novomeški prelom. Med njima je ozemlje, zgrajeno iz gub, ki potekajo v dinarski smeri (enako kot preloma (1, 3, 4). Večino gub gradi jurski apnenec. Tudi epicentralno področje je zgrajeno iz gube, ki ima v jedru kredne apnenice.

Zgodovina potresnega dogajanja v okolici Trebnjega

Okolica Trebnjega pripada dolenskemu potresnemu območju, ki ga uvrščamo med potresno srednje dejavna območja na ozemlju Slovenije. Vsako leto nastane tu nekaj potresov, od katerih prebivalci zaznajo le redke. Potresi so večinoma zelo šibki in zaznavni le za občutljive instrumente. Zgodovinski pregled potresne dejavnosti je podan v tabeli 1. Ta prikazuje vse potrese, ki so nastali v okolici Trebnjega med koordinatami 45,80 in 45,95 N ter 14,85 in 15,15 E in so dosegli največjo intenziteto najmanj V. stopnjo po MSK. Najmočnejši potres v preteklosti je nastal 2. decembra 1871 in je dosegel VII. stopnjo po MSK. Sledi mu potres 12. septembra 1877 z učinki med VI. in VII. stopnjo po MSK. Močan potres je nastal tudi 20. aprila 1912 z največjo intenziteto VI. stopnje po MSK (5).

V zadnjih letih je tu nastalo nekaj šibkejših sunkov, ki so jih čutili prebivalci posameznih krajev med Krko in Trebnjem, in sicer 26. decembra 1984 z največjo intenziteto IV. stopnje po MSK, 20. septembra 1988 z intenziteto III. do IV. stopnje po MSK, 17. avgusta 1989 in 15. januarja 1990 pa z največjo intenziteto IV. stopnje po MSK.

Tabela 1. Pregled zgodovinskih potresov na področju¹⁰ Trebnjega, ki so dosegli največjo intenziteto, večjo od V. stopnje MSK, in so nastali med koordinatami 45,80 in 45,95 N ter 14,85 in 15,15 E.

Datum	Čas nastanka Ura Min. Sek.			Koordinati °N °E		Globina (km)	M (po Richterju)	I (MSK)
02. 12. 1871	22	00	00	45,90	15,00	5	/	VII
12. 09. 1877	15	39	00	45,95	15,15	6	/	VI–VII
13. 09. 1877	01	00	00	45,95	15,15	13	/	V
20. 02. 1901	04	22	00	45,92	15,00	7	/	V
28. 03. 1908	06	30	00	45,82	15,13	5	/	V
20. 04. 1912	01	05	00	45,93	15,12	3	/	VI
03. 07. 1912	19	25	00	45,93	15m12	1	/	V
21. 07. 1929	06	13	00	45,95	15,10	4	/	V
26. 12. 1946	20	15	00	45,93	15,13	3	/	V
13. 12. 1947	21	00	00	45,92	15,02	6	/	V
22. 03. 1963	15	01	54	45,88	15,08	7	/	V
12. 12. 1974	01	35	23	45,80	15,10	10	3,0	V
19. 09. 1982	21	26	56	45,85	14,98	10	3,7	V–VI

Osnovni podatki o potresu in obeh ponovitvah

Žarišča vseh treh potresov so nastala v dolenskem seizmičnem sistemu, v seizmičnem bloku Mirne. Glavni potres je nastal 11. junija 1992 ob 00.20 minut 21,9 sekunde po UTC (2). Zapis potresa na observatoriju Seizmološkega zavoda Republike Slovenije na Golovcu prikazuje slika 1. Na navpični komponenti (Z) vidimo vstop primarnih valov, na vodoravnih komponentah pa vstop sekundarnih valov. Mikro seizmični koordinati epicentra sta 45,91 N in 14,95 E, žarišče pa je nastalo v globini 12 kilometrov. Makroseizmično določen epicenter je bil v vasi

* Mag. Ministrstvo za okolje in prostor, Seizmološki zavod Republike Slovenije, Pot na Golovec 25, Ljubljana.
** *** Ministrstvo za okolje in prostor, Seizmološki zavod Republike Slovenije, Kersnikova 3, Ljubljana.

Vrbovec pri Dobrniču, kjer so bile največje poškodbe. Opazovani epicenter se od izračunanega razlikuje za približno 5 km. Magnituda potresa je bila 3,5 stopnje po Richterjevi lestvici.

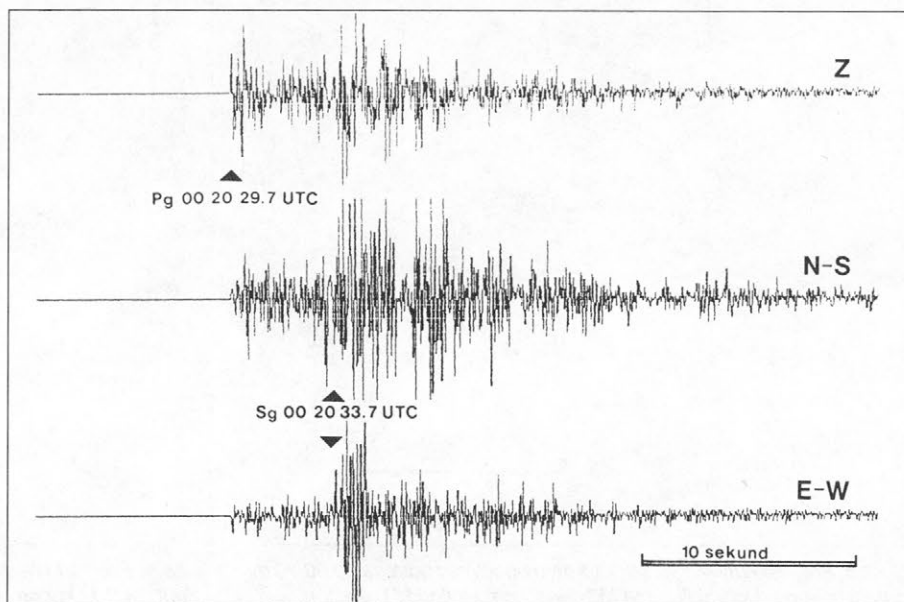
Prva ponovitev je nastala istega dne ob 00.20 minut 34,4 sekunde (vstopni čas na začasni potresni opazovalnici v Brezju pri Senušah pri Krškem), druga pa minuto kasneje ob 00.20 minut 16,2 sekunde (žariščni čas). Za drugo ponovitev smo lahko izračunali tudi koordinati, ki sta 45,82 N in 14,98 E. Žarišče je nastalo v globini 19 km. Obe ponovitvi sta dosegli največjo intenziteto IV. stopnje po MSK.

Razširjenost potresnih učinkov

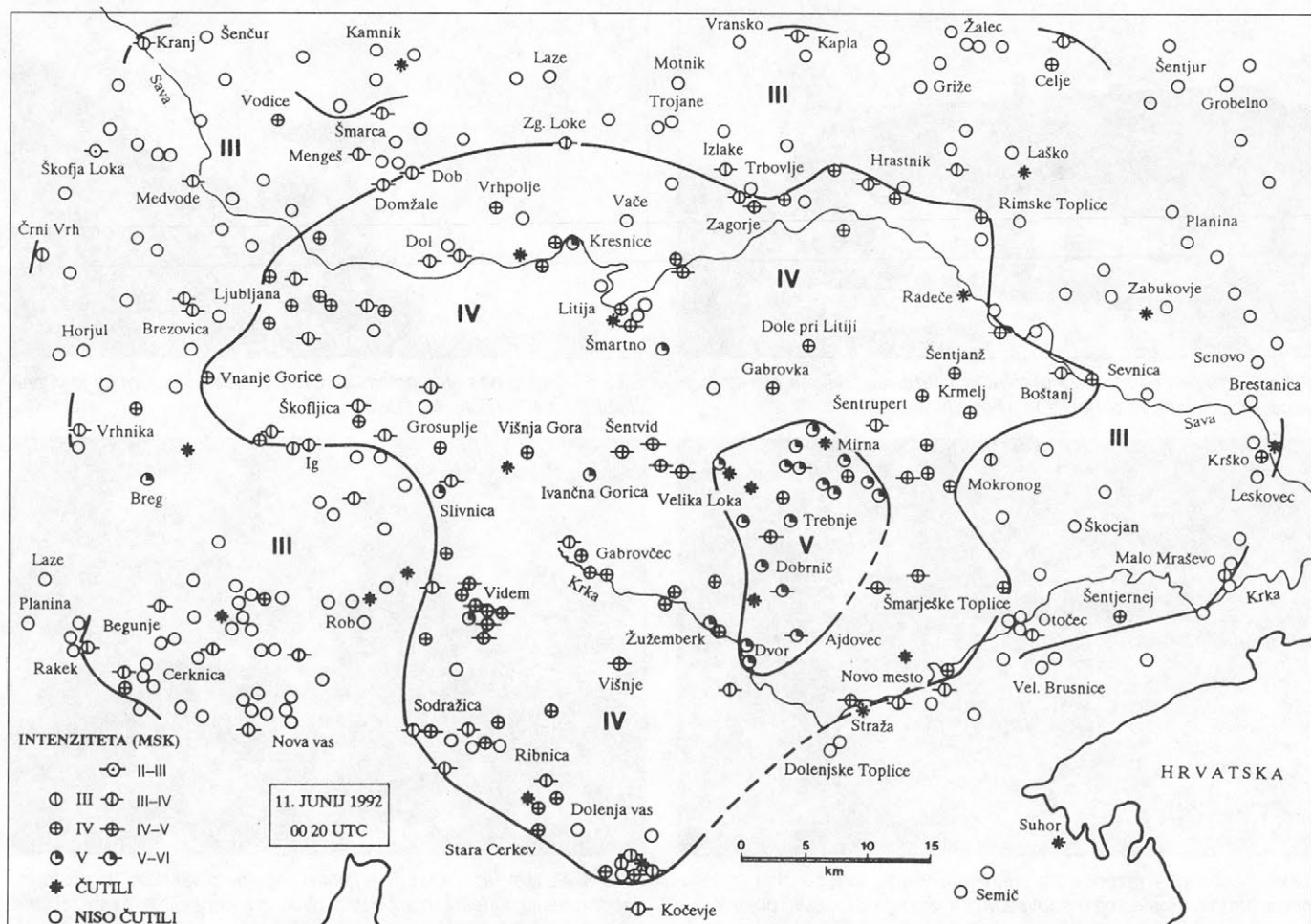
Slika 2 prikazuje razširjenost potresnih učinkov ob glavnem, najmočnejšem potresu na območju Trebnjega. Potresni sunek je dosegel največjo intenziteto med V. in VI. stopnjo po MSK, in sicer v vasi Vrbovec pri Dobrniču, v Gorenji vasi pri Mirni in Ajdovcu pri Dvoru. Izoseista V. stopnje po MSK zajema območje približno 200 km² in manjše kraje v okolici

Mirne, Trebnjega in Dvora pri Žužemberku, pa tudi omenjene tri kraje. Poleg omenjenih krajev je potres dosegel V. stopnjo po MSK tudi v oddaljenejših krajih, kot so Velika Kostrevnica in Kresnice na litjskem območju, v Spodnji Slivnici pri Grosupljem, Ivančni Gorici, v

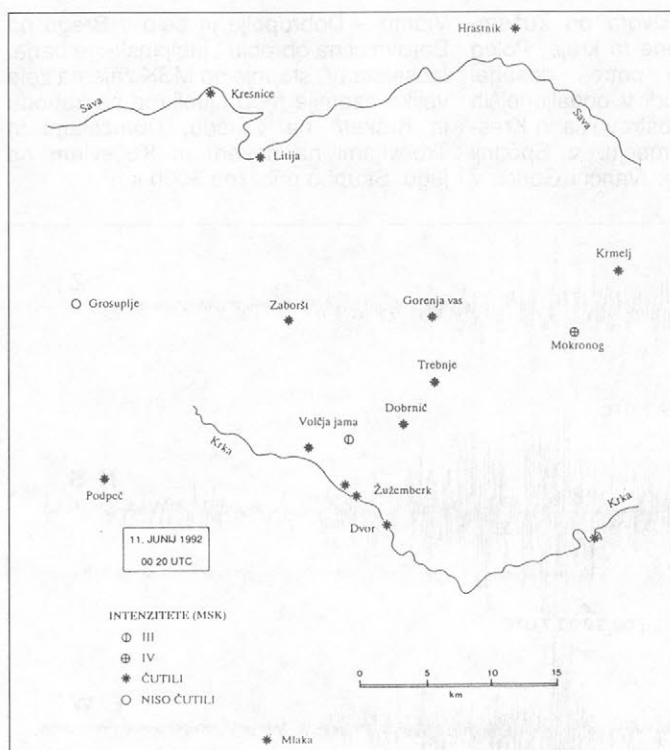
Vidmu – Dobropolje in celo v Bregu pri 123 Borovnici na obrobju Ljubljanskega barja. Izoseista IV. stopnje po MSK zajema zelo veliko ozemlje med Ljubljano na zahodu in Krškem na vzhodu, Domžalami in Trbovljami na severu in Kočevjem na jugu. Skupno približno 3000 km².



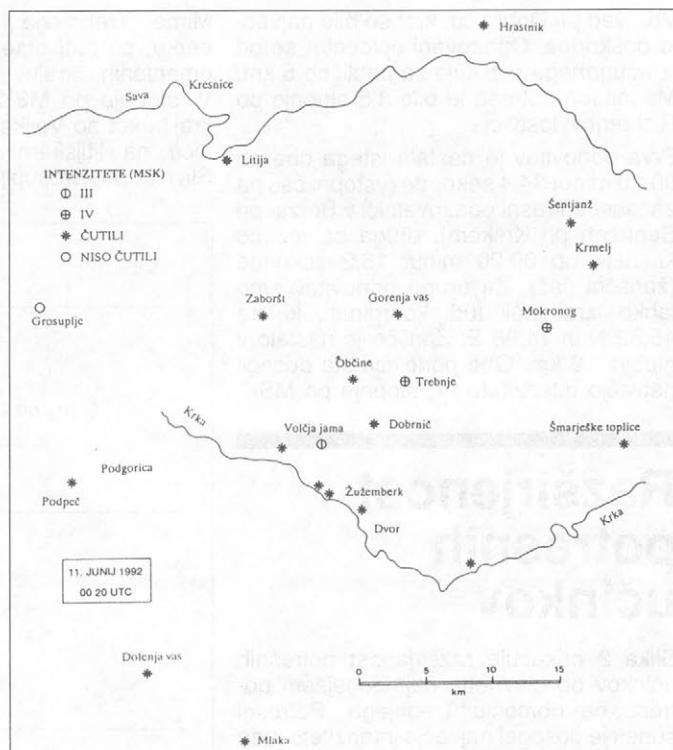
Slika 1. Zapis vertikalne (Z) in horizontalnih (N-S, E-W) komponent potresa dne 11. junija 1992 ob 00.20 minut po UTC v potresni opazovalnici na Golovcu v Ljubljani.



Slika 2. Karta izoseist potresa 11. junija 1992 ob 00.20 minut po UTC z epicentrom na področju Trebnjega. Uporabljena je MSK-levstica. (Avtorica I. Cencić).



Slika 3. Pregled krajev, kjer so čutili prvo ponovitev potresa ob 00.20 minuti 28 sekund. Uporabljena je MSK-lestvica. (Avtorica I. Ceci.)



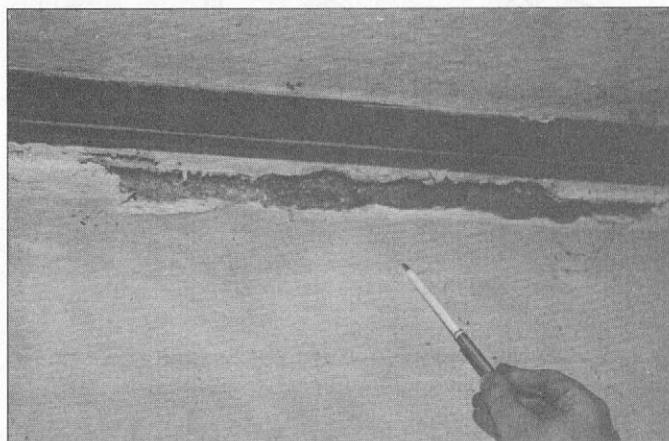
Slika 4. Pregled krajev, kjer so čutili drugo ponovitev potresa ob 00.21 minuti 16,2 sekunde. Uporabljena je MSK-lestvica. (Avtorica I. Ceci.)



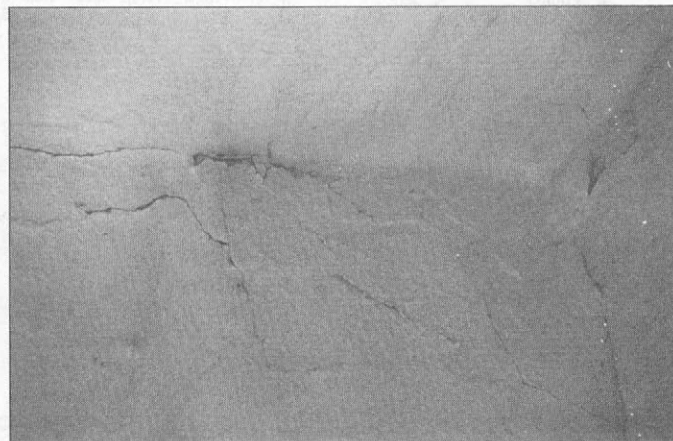
Slika 5. Pregled na stanovanjsko hišo v Vrbovcu. Hiša je bila vzdrževana, omet in streha obnovljena. (Foto: R. Vidrih).



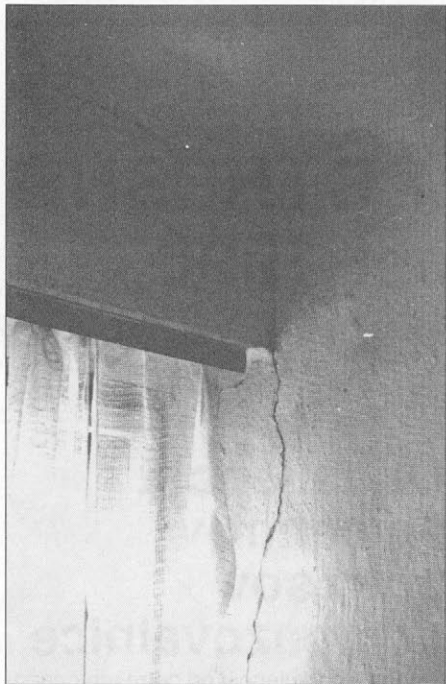
Slika 6. Pogled na delno odlomljen dimnik. Med potresom se je dimnik zasukal za 40°. (Foto: M. Godec).



Slika 7. Globoke razpoke na stiku masivnega togega zidu in lesnega stropa. Posledica nepovezanosti zidovja starejših objektov je lahko tudi padanje stropne konstrukcije iz ležišča ob močnem potresu. (Foto: M. Godec)



Slika 8. Sistem razpok v enem izmed vogalov objekta, ki so posledica nehomogenega delovanja zidov v dveh ortogonalnih smereh. Sistem takšnih razpok je posledica pritiska ene stene na drugo v vogalu objekta. Takšno delovanje je običajno posledica nepovezanosti konstrukcije stropnega dela. (Foto: R. Vidrih).



Slika 9. Obsežnejše vertikalne razpoke na stiku zidov, ki so posledica razmikanja med seboj nepovezanih zidov. (Foto: M. Godec).

Žal se je šele pri risanju karte izoseist pokazalo, da smo poslali vprašalnike na premajhen prostor. Potres so čutili celo prebivalci na robu karte. Zaradi tega ni bilo mogoče izrisati izoseiste III. stopnje po MSK. Premalo podatkov o III. stopnji po MSK pa je tudi zato, ker je bil potres ponoči, kar pogojuje IV. stopnjo kot najnižjo opaženo (po definiciji IV. stopnje se pri potresu zbudijo le nekateri prebivalci). Redke podatke za to stopnjo so posredovali ljudje, ki v času potresa niso spali.

Naknadna potresna sunka

Naknadna potresa sta se pojavila v zelo kratkem časovnem presledku po glavnem sunku. Večina prebivalcev o ponovitvah ni posredovala nikakršnih podatkov. Celo tisti, ki so ponovitvi čutili, večinoma niso navajali časa ali vsaj, v kakšnih presledkih sta si sledili. Zaradi tega je bila interpretacija učinkov naknadnih potresov precej težavna. V večini primerov ni ocene intenzitete, ker so se opazovalci omejili na skope izjave o številu sunkov, ki so jih čutili. Le v redkih primerih je bilo mogoče vsaj približno oceniti intenziteto. Na sliki 3 so predstavljeni kraji, kjer so prebivalci čutili prvo ponovitev, na sliki 4 pa tisti kraji, kjer so prebivalci zaznali drugo ponovitev potresa.

Opis poškodb

Pri pregledu poškodb na terenu smo v manjšem zaselku Vrbovec naleteli na



Slika 10. Pogled na odpadle večje kose ometa, ki so ležali vsepovsod po tleh objekta. (Foto: R. Vidrih).

poškodovano stanovanjsko hišo, zgrajeno pred II. svetovno vojno (slika 5). Takšnih je še zmeraj precej objektov na slovenskem podeželju.

Gre za pritlično stanovanjsko hišo s tlorisno površino okrog 120 m². Zidovi so deloma iz obdelanega kamna, deloma iz opeke. Stropi so leseni s težkimi vložki. Streha je masivna (cementni strešniki).

Poškodbe so klasične, kot pač pri stanovanjskih hišah, ki nimajo nobene povezave med posameznimi konstruktivnimi elementi. Zidovi so delovali vsak zase, zato so se pojavile obsežne razpoke na skoraj vseh stikih zidov in stropne konstrukcije (slika 7). Poškodovan je bil tudi dimnik. Odlomljeni deli dimnika so ponekod rahlo poškodovali streho. Na sliki 6 je prikazan delni odlom dimnika, ki ga je ob potresu tudi zasukalo za 40°.

Na slikah 8 in 9 so prikazane globoke razpoke na vogalnem stiku dveh zidov. Vsepovsod po tleh so ležali večji kosi odpadlega ometa (slika 10).

Poškodbe na objektu lahko ocenimo po MSK-lestvici kot hude in popolnoma ustrezajo V. do VI. stopnji po MSK (6).

Pri pregledu lokalnih pogojev temeljenja nismo opazili bistveno slabše kakovosti tal od okolice, samega temeljenja pa nismo mogli preveriti. V razgovoru z lastniki sosednjih, podobnih objektov smo ugotovili, da na drugih objektih ni bilo tako obsežnih poškodb.

Osamljeni primer ni bistvenega pomena pri določitvi stopnje potresne intenzitete. Pomembno je dejstvo, da do takšnih poškodb pride že pri tako majhni magnitudi. Pri tem je treba poudariti, da je v Sloveniji vsako leto nekaj potresov s tako ali celo večjo magnitudo.

Prenekateri lastnik v skrbi za svoje imetje redno vzdržuje svoje objekte. Vendar se redkokdaj zgodi, da povečuje tudi njihovo potresno varnost. Žal bodo mnogi šele po morebitnem potresu vložili precej dela in denarja v ojačevanje objektov. Vendar je

običajno tako, da po močnejšem potresnem sunku mine določen čas, preden naslednji potres takšne posege preveri. Ojačevanje objektov za prenos potresne obremenitve mora zato biti naloga, ki bi jo lastniki potresno neodpornih objektov morali čimprej opraviti.

Zaključek

Glede na lokalne učinke potresa lahko stopnjo potresne intenzitete v zaselku Vrbovo ocenimo na V. do VI. stopnjo po MSK. Glede na ugodne seizmogeološke razmere, bi lahko bil vzrok takšnih poškodb slabo temeljenje, ki pa ga nismo mogli preveriti.

Ocenjena stopnja je morda previsoka, je pa posledica premajhnega vzorca, ki ga predstavlja osamljeni zaselek Vrbovec. Poškodbe na objektu B-kategorije (opečnate hiše) pa povsem ustrezajo V. do VI. stopnji po MSK (velike in globoke razpoke v stenah, odlomi dimnikov, odpadanje večjih kosov ometa).

1. Bauser, S., 1969. Osnovna geološka karta SFRJ, list Ribnica 1:100000. Savezni geološki zavod, Beograd.
2. Hržič, M., I. Ceci, M. Deterding, R. Vidrih, M. Živčič, M. Klebel, 1992. Preliminary seismological bulletin, No. 6. Seismological Survey R of Slovenia, Ljubljana.
3. Pleničar, M., U. Premru, M. Herak, 1976. Osnovna geološka karta SFRJ, list Novo mesto 1:100000. Savezni geološki zavod, Beograd.
4. Pleničar, M., U. Premru, 1977. Tolmač k listu Novo mesto. Savezni geološki zavod, Beograd.
5. Ribarič, V., 1982. Katalog potresov (792 n. e. – 1982). Seizmičnost Slovenije. Seizmološki zavod SR Slovenije, Ljubljana.
6. Vidrih, R., M. Godec, J. Lapajne, 1991. Potresna nevarnost Slovenija. Seizmološki zavod Republike Slovenije. Ljubljana.