

POTRES 14. FEBRUARJA 1992 NA OBMOČJU ŽUŽEMBERKA

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

UDK 550.34 (497.12 Žužemberk) »1992«

Dne 14. februarja 1992 ob 11. uri in 58 minut po UTC (svetovni čas) je na območju Žužemberka nastal potresni sunek z močjo 2,8 stopnje po Richterjevi lestvici. Koordinati epicentra sta bili 45,83 N in 14,90 E. Žarišče je nastalo v globini 12 kilometrov v dolenskem potresnem območju. Največjo intenziteto, med V. in VI. stopnjo po MSK, je dosegel v vasi Klečet v bližini Šmihela pri Žužemberku. Tu se je podrl oporni betonski zid. Manjše poškodbe so nastale tudi v vasi Šmihel, kjer je v šolskem poslopju počila šipa, ponekod pa sta odpadala belež in omet.

Geološka in seizmogeološka zgradba epicentralnega območja

V seizmogeološkem pomenu gradijo območje ugodne kamnine. Epicenter potresa je bil v jurskem gostem in oolitnem apnencu. Ponekod vsebuje vložke dolomita. Bližnjo okolico gradijo podobni jurski in triasni apnenci, ponekod dolomiti. V neposredni bližini makroseizmično določenega epicentra izdajajo triasni dolomiti. Ob reki Krki, ki teče neposredno pod vasjo Klečet, se le redko pojavljajo aluvialne naplavine. Ponekod recentno nastaja lehnjak (travertin). Širše območje južno od epicentra gradijo predvsem kredni sivi apnenci z vložki dolomita, severno od epicentra pa predvsem apnenci jurske starosti.

Tektonske značilnosti in prelomna tektonika

Ozemlje sekajo številni prelomi, ki večinoma potekajo v dinarski smeri severozahod-jugovzhod. Najpomembnejši je žužemberški prelom, ki se razprostira čez celotno obravnavano ozemlje v dinarski smeri po severni strani reke Krke, mimo Žužemberka in Dvora in se nadaljuje proti Črnomlju (1, 2). Potresno žarišče je nastalo v tektonski enoti Zahodnodolenske mezozojske grude, ki pripada dolenskem potresnemu območju. Številni prelomi so karbonatne kamnine tektonsko močno zdrobili in jih spremenili v milonitne cone. Ponekod prelomne cone z zdrobljenim dolomitom dosega do 1 km širine.

Dolensko potresno območje, kjer nastane nekaj šibkih do zmernih potresov na leto, uvrščamo med potresno srednje aktivna območja v Sloveniji.

Dosedanja potresna dejavnost žužemberškega območja

Pregled zgodovinske potresne dejavnosti širše okolice Žužemberka je podan v tabeli 1. Upoštevani so vsi potresi, ki so nastali med koordinatami 45,75 in 45,90 N ter 14,75 in 15,00 E in katerih intenziteta je presegla IV. do V. stopnje po MSK. To intenziteto smo izbrali zato, ker je bilo na tem območju v preteklosti malo potresov, ki so jo presegli, hkrati pa je to tista intenziteta, ki jo občuti večina prebivalcev. Najmočnejši potres je nastal 2. decembra 1871 in je dosegel intenziteto VII. stopnje po MSK. Dne 9. januarja

1948 je območje Žužemberka zatresel potres z intenziteto V. stopnje po MSK. Ostali potresni sunki so bili šibkejši in niso presegli IV. do V. stopnje po MSK.

Osnovni podatki o potresu

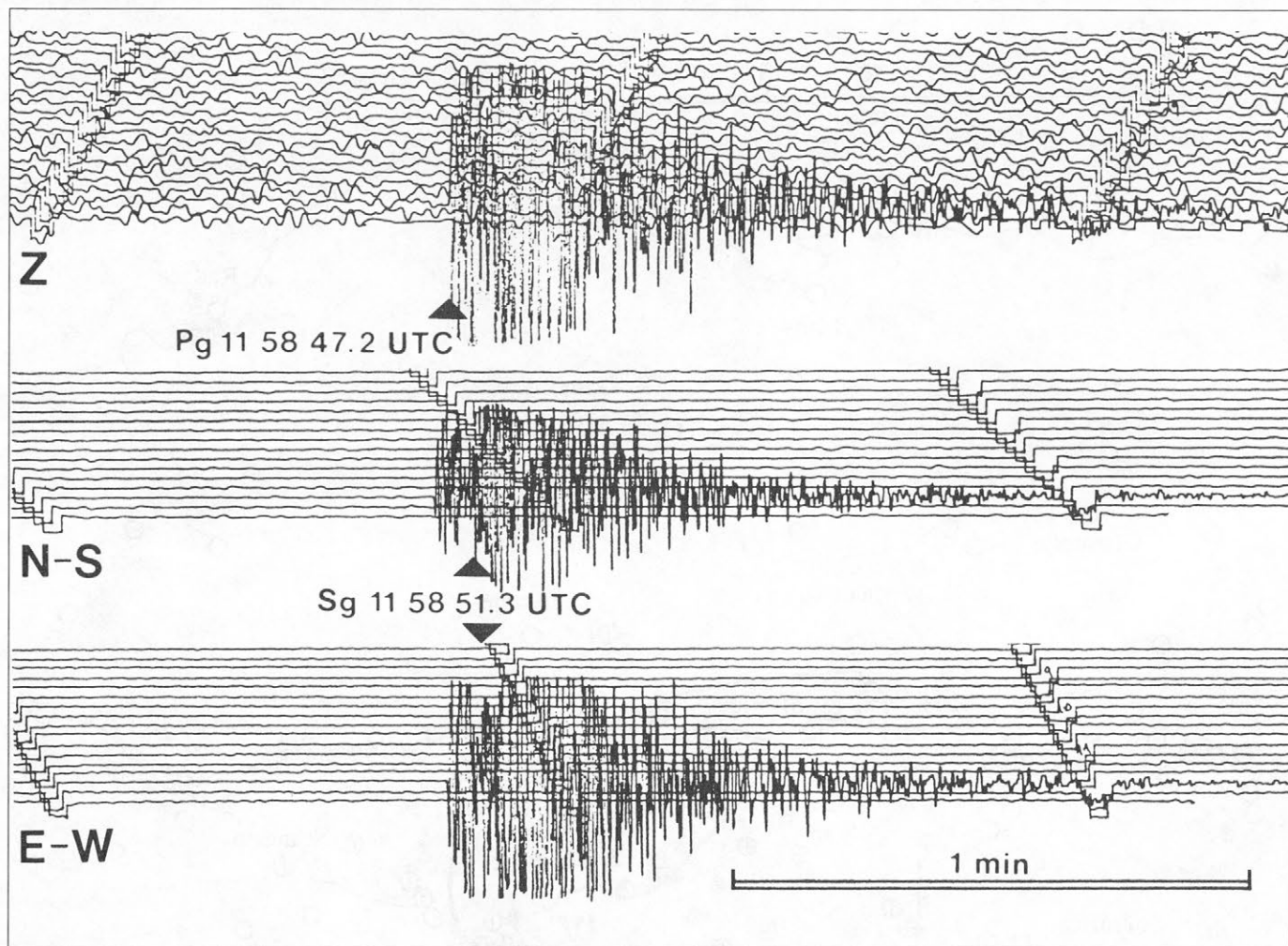
Žarišče potresa je nastalo v seizmičnem bloku Žužemberka, ki pripada Zahodno-dolenskim mezozojskim grudam. Potres je nastal 14. februarja 1992 ob 11. uri 58 minut in 40,5 sekund po UTC (3). Do potresne opazovalnice Seizmološkega zavoda R Slovenije v Goričicah pri Cerknici so potresni valovi potovali 6,7 sekunde. Seizmogrami treh komponent na omenjeni opazovalnici (Z, N-S in E-W) prikazuje slika 1. Na vertikalni komponenti (Z) vidimo čas vstopa longitudinalnih (primarnih) valov, na horizontalnih komponentah (N-S in E-W) pa čas prihoda transverzalnih (sekundarnih) valov. Mikrozeizmični koordinati epicentra sta 45,83 N in 14,90 E, kar je v neposredni bližini Žužemberka, medtem ko sta makroseizmični koordinati v Klečetu (vas v

Tabela 1. Pregled zgodovinskih potresov na območju Žužemberka, ki so nastali med koordinatami 45,75 in 45,90 N ter 14,75 in 15,00 E in so dosegli največjo intenziteto med IV. in V. stopnjo po MSK.

Datum	Čas nastanka			Koordinati		Globina (km)	M (po Richterju)	I (MSK)
	Ura	min	s	N°	E°			
02. 12. 1871	22	00	00	45,90	15,00	5	/	VII
02. 02. 1907	06	10	00	45,80	14,90	4	/	IV-V
17. 09. 1912	13	00	00	45,82	14,98	3	/	IV-V
28. 09. 1915	10	16	00	45,83	14,95	5	/	IV-V
27. 05. 1921	21	05	00	45,80	14,75	4	/	IV-V
19. 02. 1933	23	15	00	45,87	14,83	10	/	IV-V
24. 02. 1933	19	30	00	45,80	14,97	9	/	IV-V
24. 02. 1933	24	00	00	45,80	14,97	9	/	IV-V
09. 01. 1948	17	40	00	45,83	14,83	7	/	V
12. 11. 1952	09	33	24	45,80	14,90	/	/	IV-V
28. 02. 1965	00	28	19	45,90	14,80	2	/	IV-V
13. 12. 1967	10	42	28	45,88	14,82	9	/	IV-V
11. 12. 1980	11	49	27	45,82	14,97	/	2,1	IV-V
09. 09. 1982	21	26	59	45,90	14,80	10	3,7	V-VI

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

** MOP, Seizmološki zavod Republike Slovenije, Kersnikova 3, Ljubljana.



Slika 1. Zapis navpične (Z) in vodoravnih (N-S, E-W) komponent potresa dne 14. februarja 1992 ob 11. uri in 58 minut po UTC v potresni opazovalnici v Goričah pri Cerknici. Označeni so vstopi primarnih in sekundarnih valov.

blizini Šmihela pri Žužemberku) 45,85 N in 14,87 E. Opazovalni epicenter se od izračunanega razlikuje za približno 5 kilometrov. Žarišče potresa je nastalo v globini 12 kilometrov, kar je za to območje normalna globina. Magnituda potresa je bila 2,8 stopnje po Richterjevi lestvici (po izračunu potresne opazovalnice na Vojskem).

Razširjenost učinkov potresa

Na sliki 2 vidimo karto izoseist in kraje, kjer so prebivalci občutili potresni sunek. Izrisana je izoseista V. stopnje po MSK in del izoseiste IV. stopnje po MSK. Vidimo pa, da so potresni sunki dosegli tudi oddaljene kraje, npr. Trbovlje na severu. Največjo intenziteto, V. do VI. stopnje po MSK pa je dosegel v naslednjih vaseh v okolici Žužemberka: Malo Lipje, Gradenc, Budganja vas, Prepreče, Reber, Vrh, Brezova Reber, Dvor, Jama, Lašče pri Dvoru, Sadinja vas. V vseh omenjenih krajih je potresni sunek močno prestrašil prebivalce. Strah je povečalo še spremljajoče bobnenje. Ponekod so prebivalci opazili odpadanje beleža, le redko tudi

ometa. V naštetih krajih je večina prebivalcev zapustila objekte.

Izoseista V. stopnje po MSK zajema približno 50 km² veliko območje. Potres IV. stopnje po MSK so čutili prebivalci na približno 400 km², med Krko na severozahodu in Dolenjskimi Toplicami na jugovzhodu, med Mirno Pečjo na severovzhodu in Ribnico na jugozahodu.

Potresni sunek pa so čutili tudi posamezni prebivalci na širšem območju, med drugim tudi na grosupeljskem in kočevskem.

Opis poškodb

Na ožjem epicentralnem območju je pri osamljeni kmetiji v vasi Klečet prišlo do loma opornega zidu. Zid je bil dolg približno 15 m, visok pa od 1,5 do 2,8 m. Zgrajen je bil iz betonskih votlakov, na vrhu pa je bila vgrajena betonska vez z armaturo 2014 mm. Zid, ki je bil zgrajen pred 15 leti, ni imel ustreznega temeljenja. Po pripovedovanju lastnika so bile v opornem zidu že pred potresom lasaste razpoke.

Po pregledu poškodb (slike 3, 4 in 5) smo ugotovili, da bi do loma verjetno prišlo tudi brez potresa. Zid je bil nesolidno zgrajen,

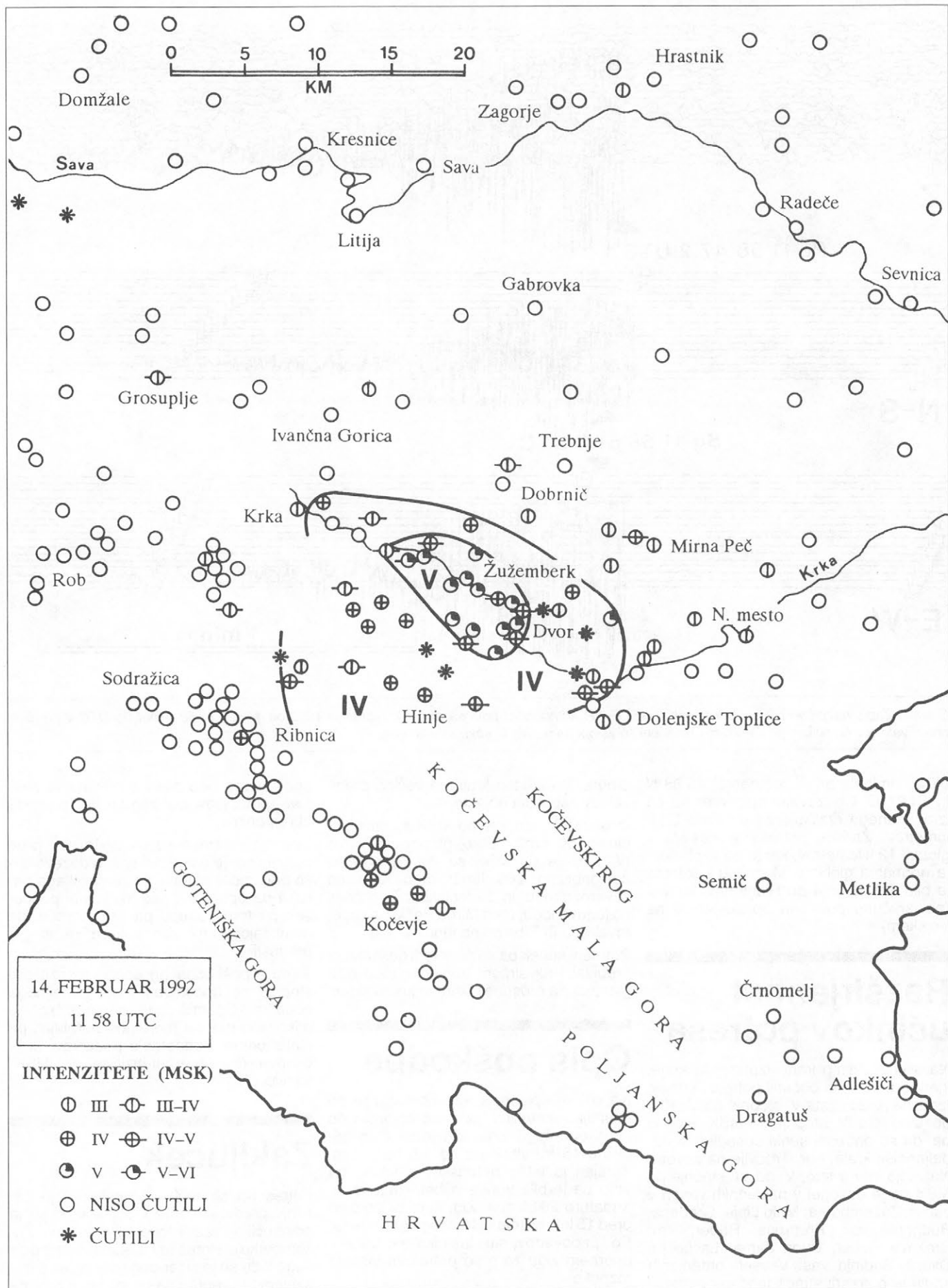
upoštevane niso bile niti minimalne zahteve predpisov po zagotovitvi prenosa obremenitev.

Tedanje vremenske razmere – pred sneženjem je nekaj dni obilno deževalo – so povzročile povečanje zemeljskega pritiska na oporni zid. Že minimalni pospešek pri tem potresu pa je povzročil, da rezultirajočih sil konstrukcija ni mogla prenesti.

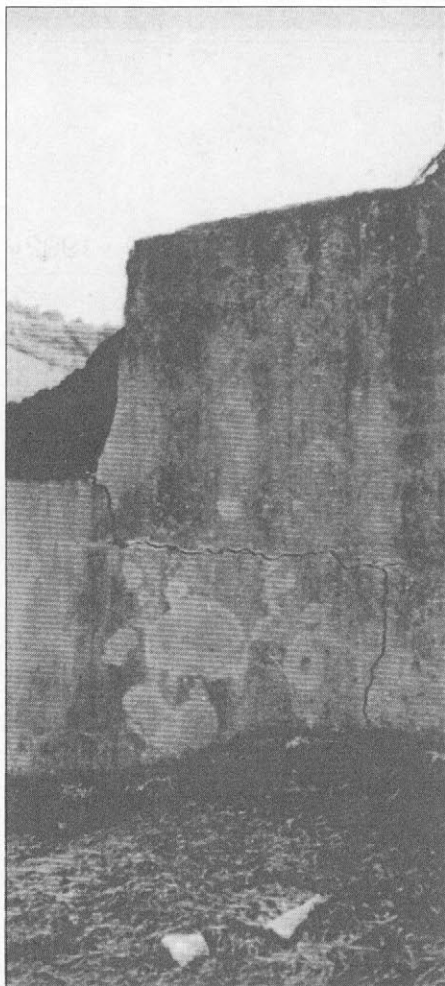
Takšne poškodbe pri oceni intenzitetne stopnje ne upoštevamo kot temeljnega podatka. Osamljenega primera, kot je prikazani, tudi ne moremo uporabljati pri statističnem vrednotenju podatkov, ki je osnova določitve intenzitete po MSK-lestevici (5).

Zaključek

Potres na območju Žužemberka je zanimiv predvsem zaradi učinkov, ki jih je povzročil v vasi Klečet (Šmihel pri Žužemberku). Porušitev betonskega opornega zidu se je sicer dogajala hkrati s tresenjem tal, vendar pa ne moremo reči, da je potres edini vzrok. Oporni zid sploh ni imel nikakršnih temeljev, v sicer dobri geološki podlagi. Če temu prištejemo še



Slika 2. Karta izoseist potresa 14. februarja 1992 ob 11. uri in 58 minut po UTC z epicentrom na območju Žužemberka. Uporabljena je MSK-lestvica. (Avtorica: I. Cecić).



Slika 3. Pogled na bočni del opornega zidu, kjher je lepo vidna razpoka, ki poteka po betonskih votlakih. (Foto: R. Vidrih).

vplove večdnene deževja in sneženja, je na podlagi tega zelo vprašljivo povečati maksimalno intenziteto potresa. Glede na ostale učinke v neposredni bližini smo ostali pri prvotni oceni intenzitete, to je med V. in VI. stopnjo po MSK.

Objekti, zgrajeni v Sloveniji po letu 1964, ko so bili sprejeti predpisi, ki so realno upoštevali potresno silo, naj bi bili potresno varni. Kot taki sploh niso zajeti v MSK-lestevici. Nesolidnost izvajalcev ter goljufije pri vgradnji materiala pa navkljub dobri regulativi namesto potresno odpor-nih zgradb povečujejo število objektov, ki jih uvrščamo med potresno ranljive.

Izkušnje pri oceni poškodb nam kažejo, da je inženirski pristop pri oceni le-teh bistvenega pomena. Kot primer lahko navedemo razpoke v predelnih stenah, ki so jih zabeležili v leta 1981 zgrajenih stolpih v Krškem. Med potresom de-

cembra leta 1989 so se pojavile centimetre diagonalne razpoke v predelnih stenah. Armiranobetonski objekt, zgrajen v skladu s predpisi o potresno varni gradnji, pa ne bi smel biti tako poškodovan.

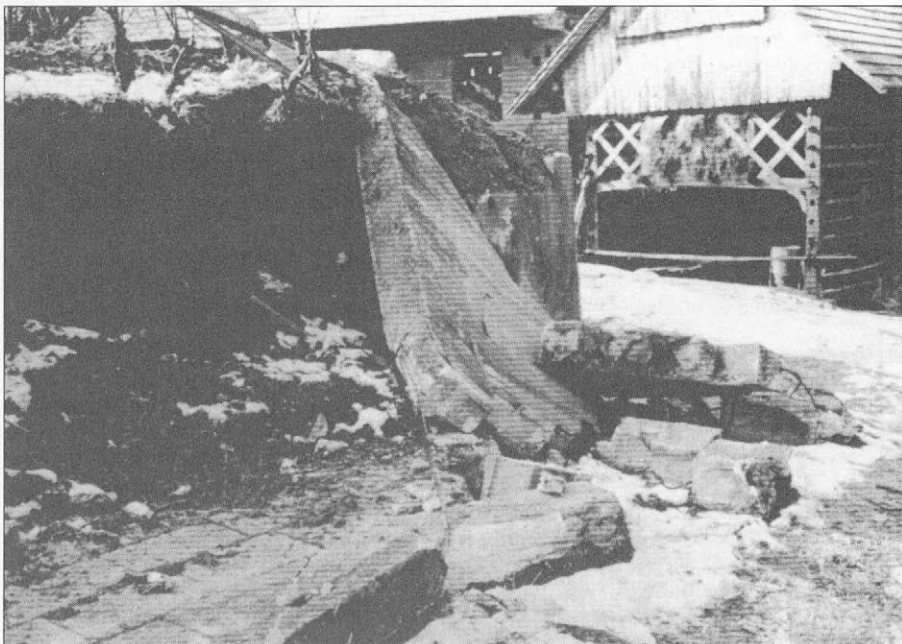
Žal je tako, da že šibek potres razgalja marsikatero napako pri gradnji ali projektiranju. Stroški popravila tako odkritih napak bistveno presegajo morebitne »prihranke«, pri močnejših potresih pa takšne pomanjkljivosti pripeljejo do rušenja objektov.

S strokovnega stališča nam to pomeni predvsem nujnost kritične presoje rezultatov. Nekritična presoja namreč čisto vodi v prečenjevanje ali podcenjevanje učinkov.

1. Buser, S., 1969. Osnovna geološka karta SFRJ, list Ribnica 1:100 000. Savezni geološki zavod, Beograd.
2. Buser, S., 1974. Osnovna geološka karta SFRJ, tolmač k listu Ribnica. Savezni geološki zavod, Beograd.
3. Hržič, M., I. Celić, M. Deterding, R. Vidrih, M. Živčić, M. Klebel, 1992. Preliminary seismological bulletin, No. 3, Seismological Survey R of Slovenia, Ljubljana.
4. Ribarič, V., 1982. Katalog potresov (792 n. e.–1982). Seizmičnost Slovenije. Seizmološki zavod SR Slovenije, Ljubljana.
5. Vidrih, R., M. Godec, J. Lapajne, 1991. Potresna nevarnost Slovenije. Seizmološki zavod Republike Slovenije, Ljubljana.



Slika 4. Pogled na podrti oporni zid, sezidan iz betonskih votlakov z armiranobetonsko povezo-vo na vrhu zidu. Zid je dolg 15 m in visok od 1,5 m do 2,8 m. (Foto: R. Vidrih).



Slika 5. Pogled na detajl podrtega opornega zidu, kjer je vidna armatura slabe armiranobetonske vezi. (Foto: R. Vidrih).

UJMA