

POTRES 29. MAJA 1993 V BELI KRAJINI

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

UDK 550.34 (497.12 Bela krajina) "1993"

Dne 29. maja 1993 ob 8. uri, 43 minut in 11,2 sekunde po UTC je nastal srednje močan potresni sunek v seizmogenem bloku Bele krajine. Koordinati epicentra potresa sta bili 45,55 N in 15,29 E. Žarišče je nastalo v globini 11 kilometrov. Potresni sunek je imel moč 4,1 stopnje po Richterjevi lestvici. Največje učinke je dosegel v vaseh Griblje, Boršt, Mlake in še nekaj manjših zaselkih v okolici Vinice in Adlešičev, kjer je povzročil tudi manjšo gmočno škodo. Podobne učinke in manjšo gmočno škodo je povzročil tudi v sosednji Hrvaški. Njegova največja intenziteta je bila VI. stopnja po MSK. Glavnemu potresu so sledile številne ponovitve, ki pa so bile zelo šibke in so zato prebivalci čutili le redke.

Kratek geološki in seizmo-geološki opis epicentralnega območja

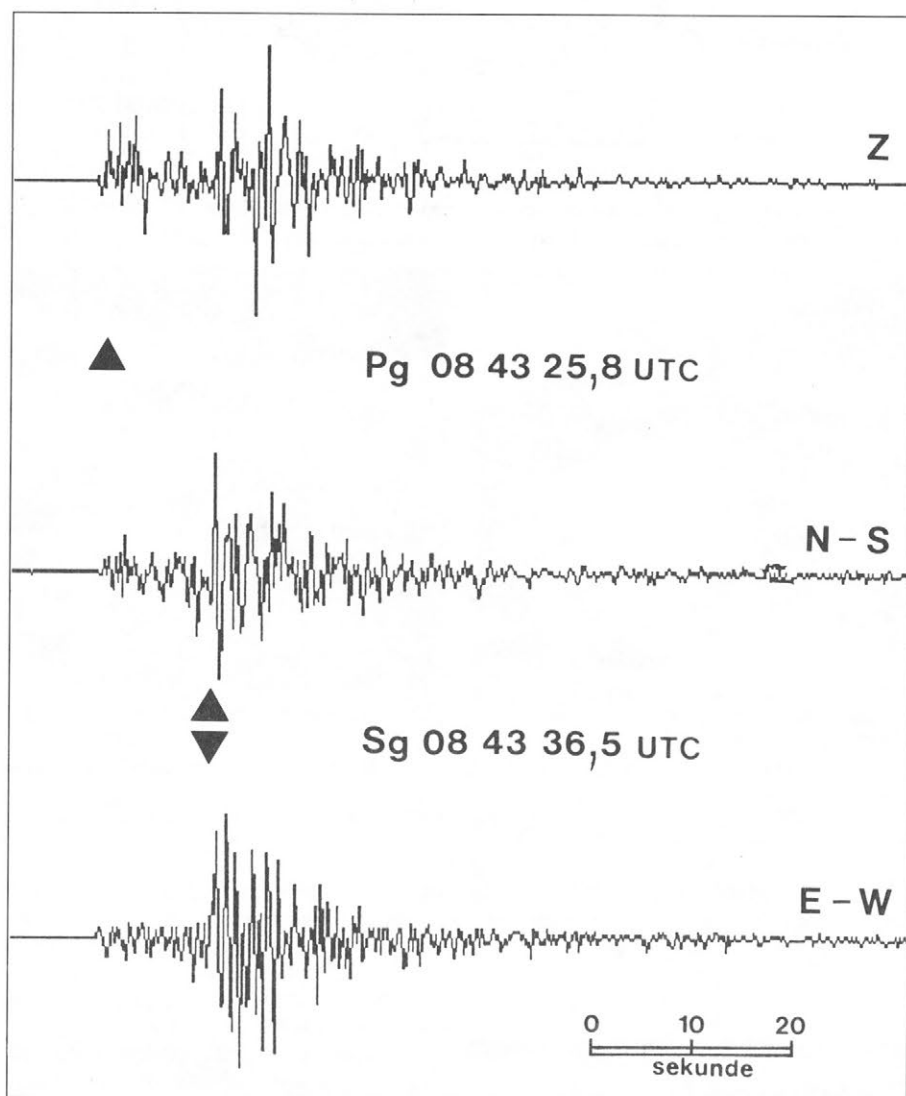
Žarišče potresa je nastalo v tektonski enoti Črnomelj-Bosiljevo, ki je zgrajena iz zgornjetriasnih dolomitov, jurskih apnencev in dolomitov ter spodnjekrednih apnencev. Celotna tektonska enota je narinjena proti jugozahodu, na enoto Knežja Lipa-Vrbovsko. Ozemlje sekajo številni neotektonski prelomi, ki potekajo v smeri severozahod-jugovzhod (1). V seizmogeološkem smislu so tla ugodna. Največje učinke pa je potresni sunek dosegel na seizmogeološko neugodnih tleh, pod katerimi je žarišče tudi nastalo, med Gribljami in Borštom na slovenski strani ter Lipnikom in Kohancem na hrvaški strani. Tla so zgrajena iz pliocen-skih in kvartarnih konglomeratov, peskov in glin, ponekod pa iz terre rosse (rdeča boksitna glina).

Osnovni podatki o potresu

Potres je nastal 29. maja 1993 ob 8. uri, 43 minut in 11,2 sekunde po UTC in je imel žarišče v globini 11 kilometrov na mejnem območju med Slovenijo in Hrvaško. Mikrosezmični koordinati epicentra sta bili 45,55 N in 15,29 E, kar je v bližini vasi Griblje na slovenski strani meje. Zapis potresa na potresni opazovalnici na Golovcu v Ljubljani je prikazan na sliki 1. Zapis sestavljajo tri komponente: navpična (Z) in dve horizontalni (E-W in N-S). Od žarišča do opazovalnice v Ljubljani so potresni valovi potovali

20,5 sekunde, do najbližje potresne opazovalnice, ki je v Bojancih v Beli krajini, pa le 1,9 sekunde. Potres je dosegel magnitudo 4,1 stopnje po Richterjevi lestvici

po izračunih na ljubljanski, cerkniški in potresni opazovalnici na Vojskem (2). Njegova največja intenziteta pa je bila VI. stopnja po MSK.



Slika 1. Zapis vertikalne (Z) in horizontalnih (N-S, E-W) komponent potresa dne 29. maja 1993 ob 08. 43 po UTC na seizmogramih v potresni opazovalnici na Golovcu v Ljubljani.

Figure 1. Records of the vertical (Z) and horizontal (N-S and E-W) components of the earthquake of May 29th, 1993, at 08.43 UTC, made on the seismograph of the Observatory of the Seismological Survey of Slovenia, on Golovec Hill in Ljubljana.

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

**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.

Potresna dejavnost Bele krajine v preteklosti

V preglednici 1 so podatki o potresih, ki so nastali v preteklosti na območju Bele krajine in na sosednjem hrvaškem ozemlju. Upoštevani so vsi potresi, katerih epicentri so nastali na območju med koordinatami 45,35 in 45,65 ter 15,10 in 15,55 E in so dosegli ali presegli največjo intenziteto V. stopnjo po MSK lestvici. V preteklosti so na tem območju nastajali potresi, ki so dosegli celo IX. stopnjo po MSK (leta 567, leta 1000 in leta 1097, čeprav so podatki o njih nekoliko dvomljivi). V 17. stoletju so nastali trije potresi z intenziteto VIII. stopnje po MSK. Vsi omenjeni potresi so nastali v neposredni bližini zadnjega potresa, le nekoliko severneje. Preostali potresni sunki so bili šibkejši, večinoma niso pre-

segli V. stopnjo po MSK. Zadnji potres, ki je dosegel VI. stopnjo po MSK lestvici, je nastal 19. julija 1955 in je imel epicenter na Hrvaškem. Na slovenski strani je bil zadnji močnejši potres 26. februarja 1917 z epicentrom v bližini Bojancev. Dosegel je med VI. in VII. stopnjo po MSK (3). V novjšem času so se tla v Beli krajini nazadnje močnejše tresla januarja in maja 1985, ko se je tu zvrstil niz potresov (4).

Karta izoseist in razširjenost potresnih učinkov na slovenski strani

Po potresu na območju Bele krajine smo med prebivalce poslali 1800 vprašalnikov,

vrnjenih smo jih dobili 65 %. Nastale poškodbe smo si ogledali tudi na terenu. Na podlagi analiz odgovorov na vprašalnike in terenskih opazovanj smo izrisali karto izoseist in največjih intenzitet v naseljih širom po Sloveniji. Zaradi preobsežnosti objavljamo v Ujmi le tisti del karte, ki zajema epicentralno območje in izoseiste VI., V. in dela IV. stopnje po MSK, vprašalniki pa so bili poslani po vsej Sloveniji. Za ožje epicentralno območje imamo tudi podatke s hrvaške strani, ki jih je posredoval mag. I. Savić iz Zagreba (Geofizikalni zavod "Andrija Mohorovičić", Fakulteta za naravoslovje in matematiko). Potres so najbolj čutili prebivalci slovenskih vasi Griblje, Zgornje Griblje, Boršt in Mlake ter hrvaških Lipnik, Kohanjec (Ribnik), Bogovci (Kunić) in Griče, kjer je dosegel učinke VI. stopnje po MSK.

Izoseista VI. stopnje po MSK obsega približno 60 km. Potresni sunek so čutili prebivalci na velikem območju, saj je učinke V. stopnje po MSK dosegel na približno 1000 km. Še mnogo večje območje pa

Preglednica 1. Pregled zgodovinskih potresov na območju Bele krajine, ki so nastali med koordinatami 45,35 in 45,65 N ter 15,10 in 15,55 E in so dosegli ali presegli intenziteto V. stopnje po MSK.

Table 1. History of earthquakes in the area of Bela Krajina between coordinates 45.35 – 45.65 N and 15.10 – 15.55 E with a maximum intensity of V MSK or larger.

Datum	Čas nastanka			Koordinati		Globina (km)	M (po Richterju)	I (MSK)
	ura	min.	sek.	°N	°E			
Date	Time			Coordinates		Depth	M	I
567				45,60	15,30			IX
000				45,60	15,30			IX
1097				45,60	15,30			IX
1645				45,60	15,40			VIII
15. 03. 1697	03	15		45,62	15,46			VIII
11. 02. 1699				45,63	15,32	6		VIII
25. 08. 1700				45,60	15,40			VII-VIII
21. 10. 1838	00	30		45,63	15,25	8		V
19. 07. 1876				45,40	15,30			VII
23. 10. 1887	04	05		45,56	15,22	6		VI
22. 03. 1893	18	50		45,46	15,25	7		V
22. 07. 1910	01	28		45,58	15,22	5		V
06. 11. 1915	05	30		45,60	15,22	3		VI-VI
02. 01. 1916	15	10		45,63	15,28	6		VI
29. 06. 1916	21	50		45,62	15,28	3		V
26. 02. 1917	01	09	45	45,50	15,25	7		VI-VII
08. 04. 1918	04	30		45,57	15,22	4		V
20. 05. 1920	18	20		45,55	15,23	7		V
22. 05. 1920	07	15		45,53	15,22	5		V-VI
22. 05. 1920	18	30		45,57	15,22	3		V
23. 05. 1920	06	15		45,57	15,22	4		V
25. 06. 1920	05	10		45,60	15,28	3		V
30. 08. 1920	21			45,47	15,27	5		V
22. 10. 1920	15	45		45,57	15,20	5		V
23. 07. 1925	01	12		45,65	15,30	3		V
18. 09. 1939	13	17		45,58	15,22	4		V
02. 10. 1940	02	02		45,38	15,20	5		V
15. 03. 1949	05	38	12	45,65	15,25	3		V
15. 03. 1949	12	30		45,65	15,33	2		V
17. 03. 1949	02			45,63	15,23	3		V
19. 08. 1949	14	36		45,50	15,18	5		V
19. 07. 1955	22	55	59	45,64	15,45	5	3,6	VI
13. 11. 1974	05	43	36	45,64	15,34	8	3,0	V
12. 07. 1980	22	56	17	45,52	15,30	10	3,2	V
10. 04. 1981	12	24	57	45,58	15,25	3	2,6	V
27. 04. 1982	20	30	49	45,56	15,26	16	2,2	V
15. 01. 1985	15	51	16	45,54	15,20	8	1,9	V
15. 01. 1985	01	51	43	45,53	15,21	5	2,1	V
20. 10. 1985	21	00	03	45,49	15,18	4	3,2	V

48 zajema izoseista IV. stopnje po MSK, saj zajema prostor med Novim mestom na severu, Ogulinom in Josipdolom na jugu (Hrvaška), Kočevjem na zahodu, na vzhodu pa zaradi pomanjkljivih podatkov s hrvaške strani (zasedena ozemlja) ni končana. Potresne učinke III. stopnje po MSK so čutili tudi posamezni prebivalci v oddaljenejših krajih vsepovsod po Sloveniji. Naj omenimo le nekatere: Ljubljana, Domžale, Grosuplje, Zagorje ob Savi, Trbovlje, Celje, Rogaška Slatina, Vrnsko, Polzela, Topolšica, Mozirje, Majšperk, Zgornja Kapla, Vuzenica, Zgornje Jezersko, Škofja Loka, Jesenice, Postojna, Ilirska Bistrica in celo v oddaljenem Piranu.

menili, da je bil daljši. Na prosto niso imeli časa zbežati med potresom, ampak šele po končanem tresenju. Zanimiv pojav je bil v Črnomlju, kjer so delavci črpali vodo iz zalite delavnice in opazili rahlo valovanje vodne gladine. Gimnazijci so v Črnomlju poslušali škripanje montažne konstrukcije in žvenketanje instrumentov, shranjenih v laboratorijskih omarah. Nekateri prebivalci so primerjali učinke tega potresa s karnijskim leta 1976. Nekateri prebivalci Novega mesta so zadnji belokranjski potres občutili bolj kot znan furlanski potres. Veliko ljudi je pripovedovalo o vznemirjenih živalih v hlevih in na dvoriščih, predvsem psom in govedu.

vsekakor čutili. Potres so čutili tudi prebivalci Zagreba.

Naknadni potresi

Številni popotresni sunki so si sledili še ves dan, 29. maja in se nadaljevali tudi 30. maja. Vsi sunki, ki so bili zabeleženi na potresni opazovalnici v Bojancih v Beli krajini, so podani v tabeli 2. Podali smo

Preglednica 2. Pregled potresov v Beli krajini, ki so spremljali glavni potres 29. maja ob 08. 43 po UTC. Vsi potresi so bili zabeleženi na potresni opazovalnici v Bojancih. Številke v oklepaju predstavljajo zapis potresa na seizmogramu (slika 2).

Table 2. Earthquake sequence on May 28 - 30, 1993.

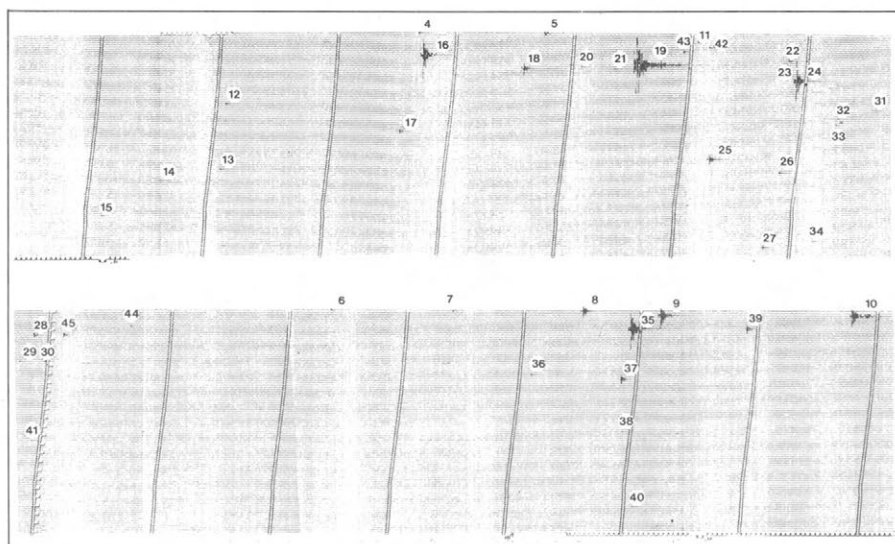
28. maj 1993:	21	38	15,6	
29. maj 1993:	08	43	13,1	
	08	48	24,6	
	08	49	42,6	
	08	55		(4)
	08	56	44,1	(5)
	09	02		(6)
	09	03	23,3	(7)
	09	04	29,5	(8)
	09	35	09,0	(9)
	09	36	46,4	(10)
	09	58		(11)
	10	28	08,5	(42)
	10	57	56,0	(43)
	10	45	41,0	(44)
	11	04	54,5	(35)
	11	05	53,5	(39)
	11	25	42,0	(16)
	11	44	51,4	(28)
	11	45	06,4	(45)
	11	58		(22)
	12	13		(23)
	12	27	32,0	(19)
	12	42	04,0	(20)
	12	56	34,5	(18)
	12	57		(21)
	14	13	54,5	(24)
	14	44		(29)
	14	44		(30)
	16	19		(36)
	16	49	51,6	(37)
	16	54	04,0	(12)
	17	29	36,0	(31)
	18	29		(32)
	19	14		(33)
	20	10	33,7	(17)
	22	49		(38)
	23	13	14,1	(25)
	23	44		(41)
30. maj 1993:	00	24		(13)
	00	43		(26)
	01	38		(14)
	05	38		(15)
	07	20		(40)
	08	29		(34)
	09	13		(27)
	17	28		
	20	33	29,1	
	21	00		
	22	30		

Opis posameznih učinkov

Poškodbe, ki so nastale ob potresu, bomo obravnavali posebej. Tu opišemo glavne in najznačilnejše učinke v posameznih naseljih, kjer so potres najbolj čutili. Večino prebivalcev je bolj prestrašilo bobnenje, ki je potres spremljalo, kot samo tresenje tal ob potresu. Bobnenje so prebivalci primerjali s podzemno eksplozijo ali celo z eksplozijami, ki jih kdaj pa kdaj slišijo s hrvaških bojišč. Ker je bilo med potresom veliko prebivalcev zunaj objektov, pred hišami, na vrtovih ali na poljih, je zanimivo, da jih je treslo celo na polju. Ljudje na dvoriščih so slišali žvenketanje stekel in škripanje lesa v hišah. Po pripovedovanju nekaterih je potresni sunek trajal manj kot pet sekund, drugi so

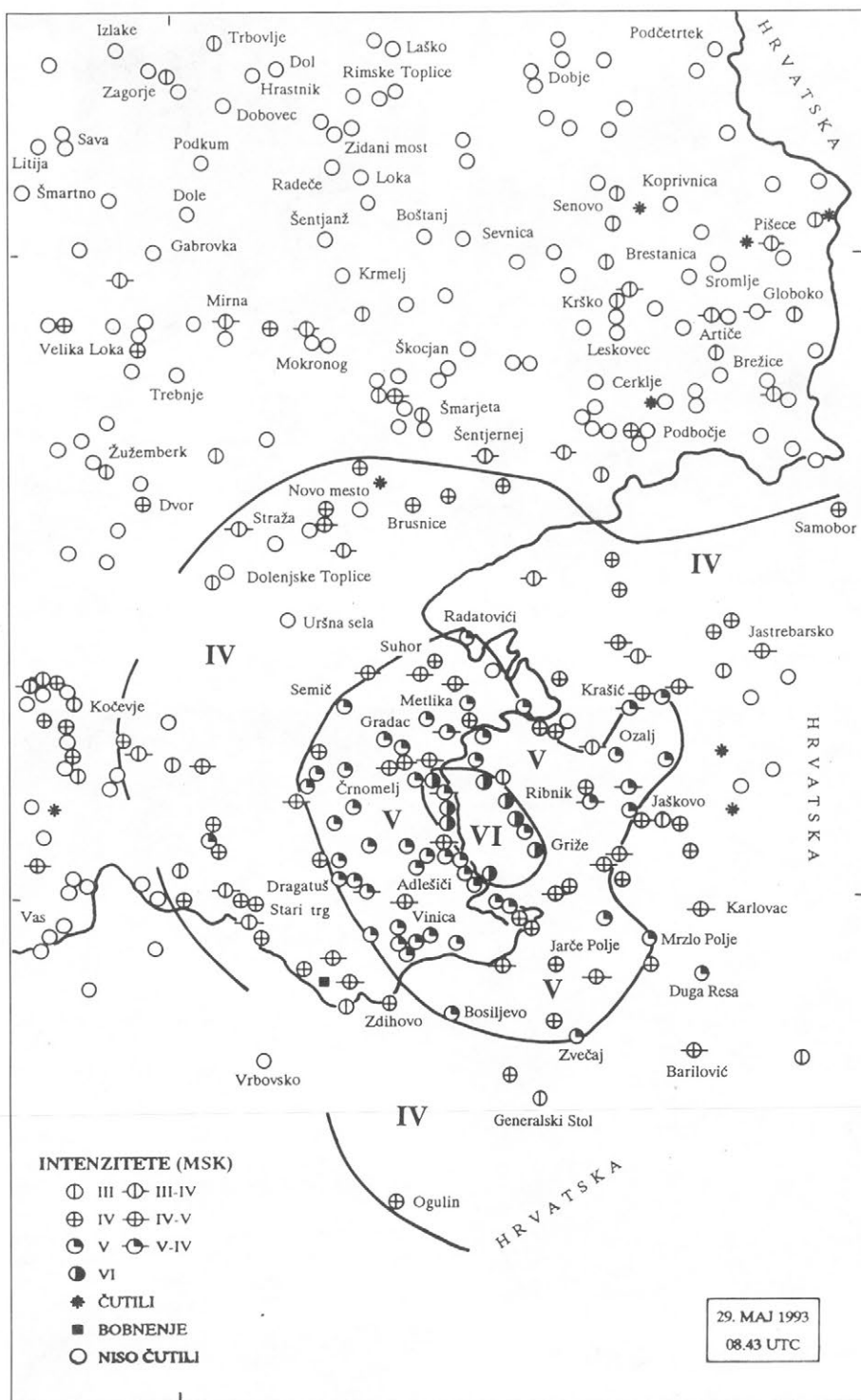
Učinki potresa na Hrvaškem

Na hrvaški strani je potresni sunek dosegel največje učinke v vasi Lipnik, ki podobno kot vasi na slovenski strani stoji na seizmogeološko slabi podlagi, na mladih pliocenskih in kvartarnih, večinoma nesprijetih sedimentih. Dosegel je učinke VI. stopnje po MSK. V župnišču je počil kamnit okvir okna, ki se je tudi premaknil za 1 centimeter. V cerkvi je odstopila tudi slika na stranskem oltarju. V isti vasi je nastalo še več manjših poškodb; na starem gospodarskem splotju je odstopil celoten vogal zgradbe. V vaseh Kohanjec (Ribnik), Zaječko Selo in Bogovci so odpadali strešniki. V vasi Griče je odpadal omet. Razširjanje potresnih valov na hrvaški strani vidimo na sliki izoseist, žal pa ni dovolj podatkov za večje območje, kjer so potresni sunek



Slika 2. Zapisi ponovitev belokranjskega potresa, zabeleženi na seizmogramih na potresni opazovalnici v Bojancih v Beli krajini, od epicentrov oddaljeni okoli 10 kilometrov. Številke označujejo zapise potresov, ki so podani v preglednici 2.

Figure 2. Records of the aftershocks of the Bela Krajina Earthquake, made on the seismograph at the seismic observation station at Bojanci in Bela Krajina, approximately 10 kilometers from the epicentres of the earthquakes. The numbers refer to the records of the shocks given in Table 2.



Slika 3. Intenzitete potresa 29. maja 1993 v različnih krajih v stopnjah MSK lestvice. (Avtorica I. Ceci.)

Figure 3. Observed intensities, on the MSK scale, of the earthquake of May 29th, 1993, at various locations, with the isoseists for degrees V and VI MSK, and partly for degree IV (author: I. Ceci).

čas nastanka: uro, minute in sekunde. V nekaterih primerih sta navedeni le ura in minuta, kar pomeni, da vstop potresnih valov ni bil dovolj jasn, da bi začetek potresa lahko odčitali dovolj točno. Večina naknadnih potresov je prikazana na seizmogramih na sliki 2. Edini popotresni sunek, ki so ga čutili prebivalci in se uje ma z zapisom na opazovalnici, je bil 29. maja ob 8. uri in 49 minut po UTC. Žarišče je nastalo v globini 8 kilometrov, epicenter pa na koordinatah 45,54 N in 15,28 E.

Njegova magnituda je bila 2,2 stopnje po Richterjevi lestvici po izračunu ljubljanske potresne opazovalnice (2). Intenzitete zaradi premajhnega števila podatkov nismo določili, čutili pa so ga posamezni prebivalci Adlešičev, Črnomlja, Dragatuša, Bojancev, Vinice, Butoraja in številnih manjših vasic v Beli krajini. Prebivalci so čutili različno število ponovitev, nekateri več, vendar jih časovno nismo mogli opredeliti in povezati z zapisi na seizmografih.

Poškodbe po potresu

Poleg preplaha, ki ga je povzročilo trenenje in spremljajoče bobnenje, je ponekod nastala tudi manjša gmotna škoda. Poškodbe smo našli v vaseh Griblje, Zgornje Griblje, Boršt, Bedenj, Mlake in Krasinec. Poškodbe so bile lažje, predvsem padanje strešnikov s streh, odpadanje beleža in ometa, lasaste razpoke na stenah, pa tudi večje in globlje razpoke v stenah in vogalnih stikih zidov ter na stikih starejših in novejših objektov.

Pri potresih takšne moči so poškodbe na objektih pričakovane, predvsem na starejših, slabo grajenih in slabo temeljenih objektih. Novejši objekti, razen nekaj odpadlih strešnikov, niso utrpeli nikakršnih poškodb.

Najobsežnejše poškodbe smo zabeležili v zaselku Boršt, na stanovanjski hiši, zgrajeni leta 1933. Objekt ima leseno ogrodje, medprostor med lesenimi stebri pa je pozidan z opeko slabe kakovosti. Tudi omet je narejen na star način, to je na trstiko. Strop je lesen, streha iz strešnikov pa je na lesenem ogrodju. Med potresom so se pojavile nove globoke razpoke v vogalnih stikih zidov. Nekateri razpoke so starejšega datuma, vendar nikoli niso bile pravilno sanirane, le zapolnjene. Vzrok za poškodbe so poleg neakovostne gradnje tudi slaba temeljna tla. Že pred potresom je bil objekt obremenjen z diferencialnimi posedki, ki so povzročili nekatere razpoke. Na slikah 4, 5 in 6 so prikazane razpoke in odpadanje ometa, ki se je pojavilo tudi na stiku nosilnega lesenega ogrodja in polnilnega materiala.

Poškodbe so nastale tudi v zaselku Mlake. Slika 7 kaže običajno razpoko, ki se je pojavila na stanovanjski hiši na stiku starega objekta in novega prizidka. Ker tak stik ni rešen z ustrezno dilatacijo, pride med potresom do različnega medsebojnega delovanja obeh konstrukcij in do razpok v ometu, ki je običajno edina skupna stvar med obema objektoma.

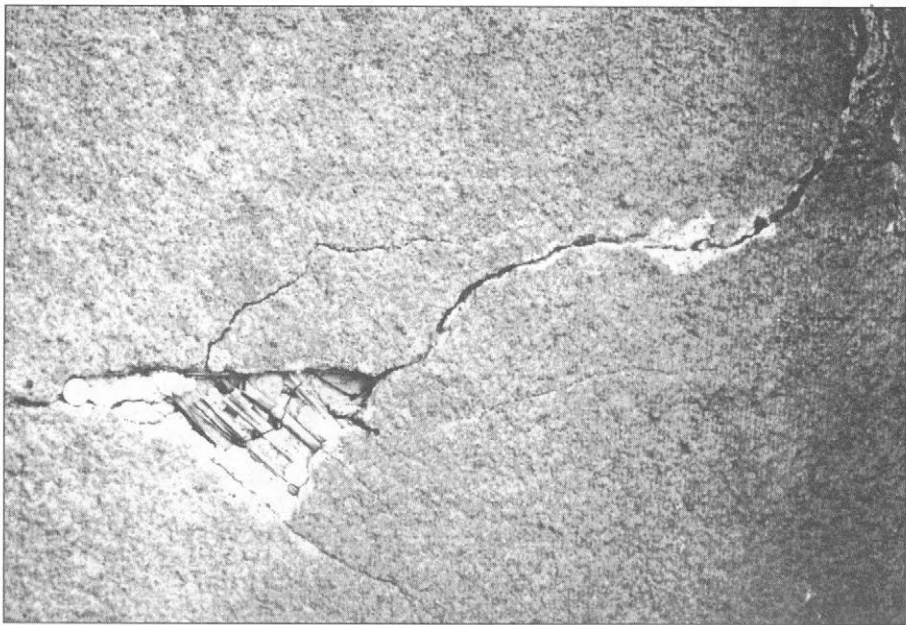
Osnova za zmanjšanje poškodb med potresi je ustrezna potresno varna gradnja. Žal se tega marsikateri graditelj ne zaveda dovolj. Prenova starih stanovanjskih hiš zelo redko vključuje tudi vgradnjo potresnih vezi, ki pa se dajo pri obnavljanju fasade zelo lično skriti v prenovljeno fasado.

Cerkve so stari objekti, ki so v svoji zgodovini prestali marsikateri potres. Slike 8, 9 in 10 kažejo detajle cerkve v Gribljah, ki so jo začeli graditi leta 1604. Leta 1895 so po ljubljanskem potresu v cerkvah ljubljanske škofije vgrajevali potresne vezi. Detajli takšnih vezi so prikazani na slikah 9 in 10. Verjetno so tudi vezi pripomogle k temu, da so med potresom odpadli le manjši koščki ometa, kar vidimo na sliki 8.



Slika 4. Pogled na stanovanjsko hišo v Borštu, ki je bila ob potresu najbolj poškodovana. (Foto: R. Vidrih).

Figure 4. View of the house in the village of Boršt which was most severely damaged by the earthquake (photo by R. Vidrih).



Slika 6. Odpadanje koščkov ometa na stiku polnila z lesenim ogrodjem. (Foto: R. Vidrih).

Figure 6. The exfoliation of small pieces of mortar on the underside of the roof overhang (photo R. Vidrih).

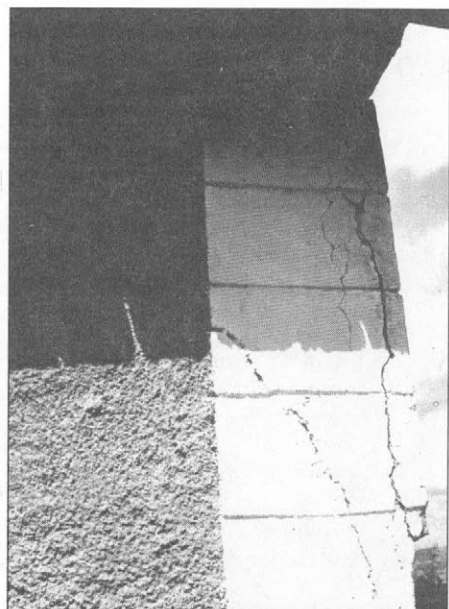
Zaključek

Območje Bele krajine je poznano kot srednje dejavno potresno območje v Sloveniji. Pogled na karte povratnih dob potresov nam kaže, da so na tem območju možni potresi do VI. stopnje po MSK vsakih 50 let, vsakih 100 let pa lahko pride do potresa z intenziteto do VII. stopnje po MSK. V obdobjih povratne dobe 200, 500 in 1000 let pa lahko Belo krajino zatresejo potresi z največjo intenziteto do VIII. stopnje po MSK (5).

Iz tega sledi, da potres 29. maja z epicentrom v Beli krajini ni bil nikakršna poseb-

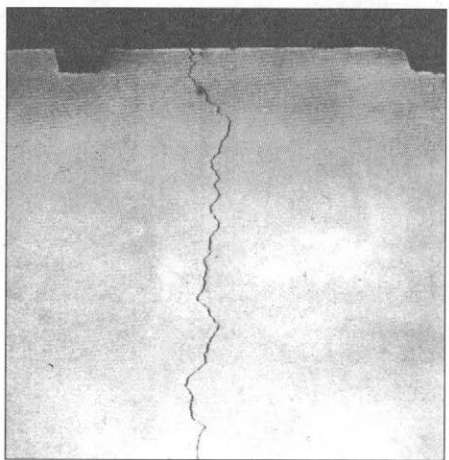
nost, ampak običajen pojav, ki se zgodi v določenem časovnem obdobju. Seveda taki potresni pojavi med prebivalstvom povzročijo nemir in preplah, lahko povzročijo celo manjše poškodbe. Pri pravilno zgrajenih objektih pa tovrstni in tudi nekoliko močnejši potresni sunki ne bi smeli povzročiti nikakršne gmotne škode.

UJMA



Slika 5. Globoke razpoke v vogalu hiše. (Foto: R. Vidrih).

Figure 5. Deep cracks at the corner of the same house (photo by R. Vidrih).



Slika 7. Pogled na razpoko, ki poteka v celotni dolžini stika prizidka in starega dela zgradbe. (Foto: M. Godec).

Figure 7. A view of a vertical crack running down the entire length of the joint between the newer annex and the old part of the building (photo by M. Godec).



Slika 8. Odpadli koščki ometa v cerkvi v Gribljah. (Foto: M. Godec).

Figure 8. Pieces of mortar which fell off a wall in the church at Griblje (photo by M. Godec).

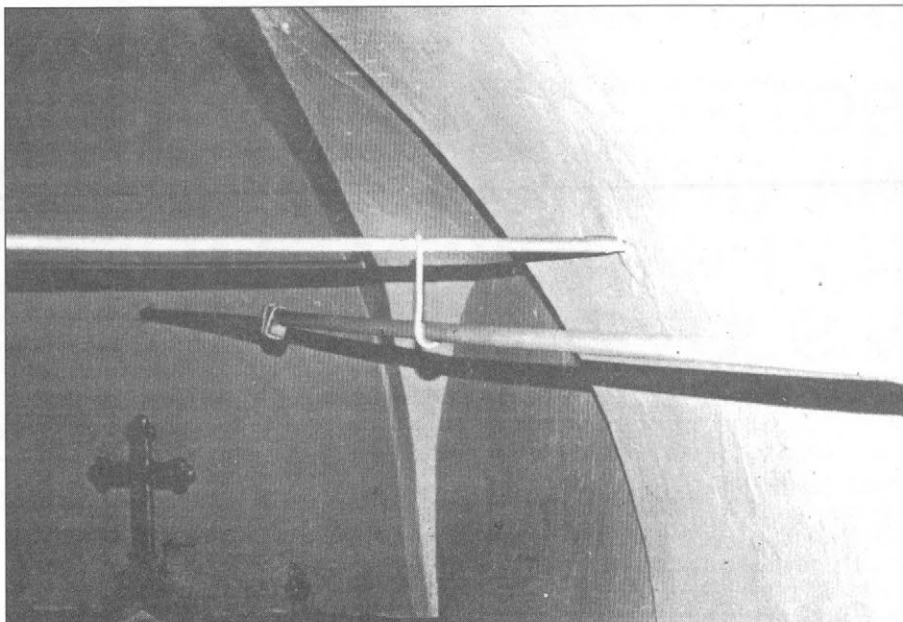
1. Bukovac, J., M. Šušnjar, M. Poljak, M. Čakalo, 1983. Geološka karta SFRJ 1 : 100 000, list Črnomelj. Zvezni geološki zavod, Beograd.
2. Hržič, M., I. Ceci, M. Deterding, R. Vidrih, M. Živčič, M. Klebel, 1993. Preliminary seismological bulletin, No.10, Seismological Survey, Republic of Slovenia, Ljubljana.
3. Ribarič, V., 1982. Katalog potresov (792 n.e. –1981). Seizmičnost Slovenije. Seizmološki zavod SR Slovenije, Ljubljana.
4. Vidrih, R., O. Šolc, M. Živčič, I. Allegretti, 1986. Potresna aktivnost Bele krajine v letu 1985. Rudarsko metalurški zbornik, vol. 33, št. 1-2, Ljubljana.
5. Vidrih, R., M. Godec, J. Lapajne, 1991. Potresna nevarnost Slovenije, Seizmološki zavod Republike Slovenije, Ljubljana.

Renato Vidrih, Ina Ceci, Matjaž Godec

The earthquake of May 29th, 1993 in the area of Bela krajina

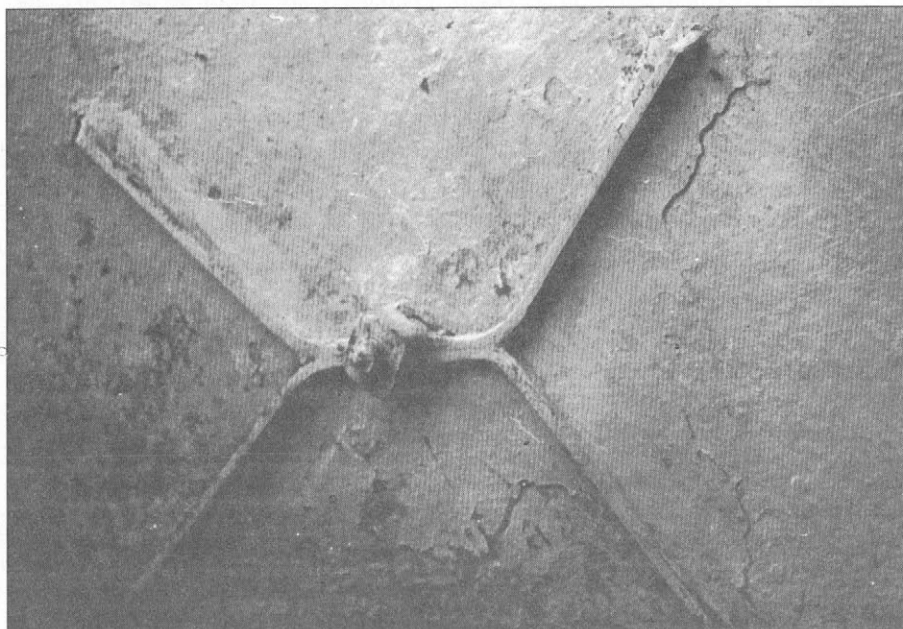
On May 29th, 1993, at 8.43 and 11.2 sec. UTC, a moderately strong earthquake occurred in the Bela Krajina seismogenic block. The coordinates of the epicentre were 45.55 N and 15.29 E. The focal depth of the earthquake was 11 kilometres, and its magnitude was estimated to be 4.1 on the Richter scale. The most noticeable effects occurred in the villages of Griblje, Boršt and Mlake, as well as in some smaller hamlets in the vicinity of Vinica and Adlešiči, where some material damage was caused. This damage was relatively minor, including the sloughing off of roof tiles, the flaking-off of paint and plaster, fine cracks in some walls, and, in a few cases, larger, deeper cracks in walls, and at the joints between walls, as well as at the joints between older and newer buildings. Similar effects and relatively minor material damage were observed in the neighbouring parts of Croatia. The maximum intensity caused by the earthquake was estimated to be VI on the MSK scale. The main shock was followed by several aftershocks, which, however, were so weak that the inhabitants of the area felt only a few of them. The only aftershock which was felt by these inhabitants, and which corresponds to the records on the seismograms, was that of May 29th, at 8.49 UTC. Its coordinates were 45.54 N and 15.28 E, and its magnitude was estimated to be 2.2 on the Richter scale. Due to insufficient data, it was not possible to determine the associated intensities.

The region of Bela Krajina is known to be one of Slovenia's moderately active seismic zones. A glance at the map of



Slika 9. Pogled na lego vgrajenih potresnih vezi v cerkvi v Gribljah. (Foto: M. Godec).

Figure 9. View of the location where aseismic ties had been built into the walls of the church at Griblje (photo by M. Godec).



Slika 10. Sidranje vezi na zidu v cerkvi v Gribljah. (Foto: M. Godec).

Figure 10. Anchoring of the aseismic ties on a wall in the church at Griblje (photo by M. Godec).

return periods for earthquakes in Slovenia indicates that earthquakes with a maximum intensity of VI on the MSK scale can be expected every 50 years, whereas an earthquake with an intensity of VII on the MSK scale can be expected every 100 years. Over return periods of 200, 500 and 1000 years earthquakes with a maximum intensity of VIII on the MSK scale can be expected to hit Bela Krajina. It follows that the earthquake of May 29th, 1993, with its epicentre in Bela Krajina, was a normal phenomenon, which takes place within a certain period of time. Of course, such earthquakes cause unease, and in some cases panic, among the inhabitants of the affected area, and they can cause minor damage. However, in

the case of properly built buildings, such earthquakes, and somewhat stronger ones, should not cause material damage of any kind.

UJMA