

POTRESI V SLOVENIJI V LETU 1993

Renato Vidrih*, Ina Cencić**

UDK 550.34 (497.12) "1993"

Seizmografi na slovenskih potresnih opazovalnicah so v letu 1993 zabeležili 122 potresov, katerim smo lahko izračunali žariščni čas, mikroseizmični koordinati epicentra in globino žarišča. Pri nekaterih potresih so izračunane tudi magnitude in ocenjene intenzitete.

V različnih predelih Slovenije so prebivalci čutili 22 od omenjenih instrumentalno zabeleženih potresnih sunkov, poleg teh pa še tri potrese, ki jih instrumenti niso zaznali. Večina žarišč je bila na ozemlju Slovenije, le nekaj potresov na obrobju Bele krajine je nastalo na Hrvaškem, nekaj žarišč pa je bilo na obmejnih območjih z Italijo in Avstrijo. En potres je dosegel VI. stopnjo po MSK-lestvici, en med V. in VI. stopnjo, trije V. stopnjo, sedem sunkov med IV. in V. stopnjo, šest IV. stopnjo, dva med III. in IV. stopnjo, en III. stopnjo, štirim sunkom, ki so jih prebivalci čutili, pa nismo določili intenzitete. Zunaj slovenskega ozemlja je nastal potres 1. junija pri Ludbregu na Hrvaškem in povzročil manjšo gmotno škodo tudi v Sloveniji (4). Manjšo gmotno škodo sta povzročila še potresa 29. maja v Beli krajini in 26. avgusta pri Sevnici (3, 5).

Dejavnost posameznih potresnih območij

Podobno kot v preteklem letu je nastalo kar 83 % vseh potresov na treh potresno najdejavnejših potresnih območjih. Pregled epicentrov vidimo na sliki 1, razpored potresov po potresnih območjih pa je prikazan na sliki 2. 43 potresov ali 35 % od vseh je nastalo v dolensko-notranjsko-belokranjskem območju (C2), 31 potresov ali 25 % od vseh je nastalo v goriško-javorniškem območju (B), 28 ali 23 % jih je nastalo v gorenjsko-ljubljanskem območju (C1). Osem potresov ali 7 % je nastalo v potresnem območju Karavanke-Kozjansko (D), sedem ali 6 % v območju Čičarije (A), štirje ali 3 % v koroško-haloškem območju (E) in le eden, kar predstavlja manj kot 1 %, v štajersko-goriškem potresnem območju (F). Najbolj se je povečala potresna dejavnost območja Čičarije, ki je že vrsto let potresno nedejavno ali se zatrese enkrat ali dvakrat na leto.

Pregled pomembnejših potresov

V preglednici 1 podajamo pregled vseh potresov, ki smo jim lahko izračunali žariščni čas, mikroseizmični koordinati epicentra, mikroseizmično globino in določili potresno območje (1, 2). Pri nekaterih potresih je globina zaradi lažjega izračuna drugih potresnih parametrov vnaprej določena in je označena z zvezdi-

co, pri preostalih pa je globina izračunana. Magnitude in intenzitete so določene le pri nekaterih potresnih sunkih. Žariščni čas je podan v svetovnem času (UTC). Da dobimo naš čas, moramo navedenim časom v obdobju od 27. marca do 25. septembra dodati dve uri, sicer pa eno uro. Poleg naštetih je bilo na ozemlju Slovenije še več šibkejših potresnih sunkov, ki jih v preglednici ne navajamo.

Potres 10. januarja 1993 ob 5. uri in 0 minut po UTC

Žarišče potresa je nastalo v dolenski seizmični coni. Kljub majhni moči, 1,1 stopnje po Richterjevi lestvici, je največji potresni sunek dosegel V. stopnjo po MSK lestvici. Najbolj so ga čutili prebivalci Roj pri Čatežu, močno pa tudi v Čatežu. Manjše učinke je dosegel v naseljih Velika Loka, Hostnik in Škavec. Na severu so ga čutili do Šentjanža, na jugu pa do Dvora pri Žužemberku. Nekateri prebivalci so na epicentralnem območju slišali močno bobnenje. Sunek je bil po pripovedovanju prebivalcev kratek, podoben eksploziji ali drsenju večje mase v dolino.

Potres 20. januarja 1993 ob 5. uri in 3 minute po UTC

Potres z močjo 2,7 stopnje po Richterjevi lestvici je nastal v belokranjski seizmični coni, na mejnem območju med Slovenijo in Hrvaško. Največje učinke V. stopnje po MSK lestvici je dosegel v Križevski vasi in Metliki ter v Griblah pri Črnomlju. Potek izoseiste V. in IV. stopnje po MSK lestvici in del izoseiste III. stopnje po MSK kaže slika 3. Podatke za Hrvaško je posredoval mag. I. Sović iz Geofizikalnega zavoda "Andrija Mohorovičić" v Zagrebu. Po pripovedovanju prebivalcev je tresenje trajalo 2 do 3 sekunde, sunek pa naj bi ponekod spremljalo tudi rahlo bobnenje.

V Metliki so nekateri opazili manjše razpoke v stenah, ponekod pa je odpadal omet. V oknih so žvenketale šipe, ponekod se je premaknilo pohištvo. Tresenje s spremljajočim bobnenjem je ponekod prebudilo prebivalce.

Potres 26. januarja 1993 ob 7. uri in 50 minut po UTC

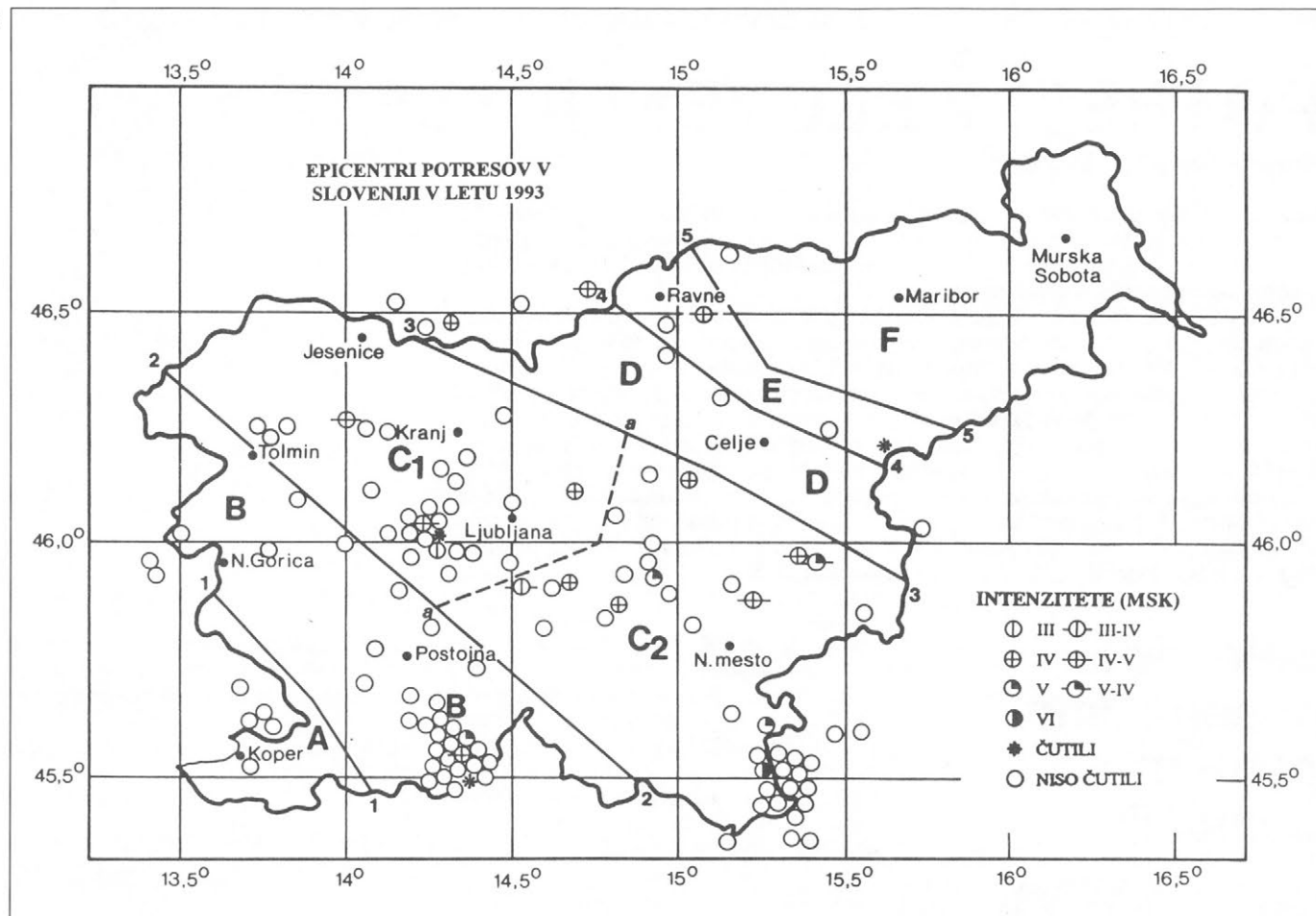
Potres z magnitudo 2,5 po Richterju je dosegel največje učinke med IV. in V. stopnjo po MSK lestvici. Žarišče je nastalo na mejnem območju med Slovenijo in Avstrijo. Pri nas so potres najbolj občutili v vasi Koprivna pri Črni na Koroškem, kjer so učinke primerjali z zdrsom snega s strehe. Nemir sta povečevala še pasji lajež in cviljenje. Prebivalci dela Koroške so ponekod opazili tudi nihanje pohištva, predvsem v naseljih Črna na Koroškem in Podpeca, drugod pa jih je le treslo. Na sliki 4 je prikazan del izoseiste IV. stopnje in del izoseiste III. stopnje po MSK. Podatke za avstrijsko stran je posredoval dr. E. Fiegweil iz ZAMG-a na Dunaju.

Potres 20. februarja 1993 ob 23. uri in 51 minut po UTC

Slika 5 prikazuje učinke potresa z močjo 2,8 stopnje po Richterjevi lestvici. Potresni sunek so čutili prebivalci na velikem območju med Kobaridom in Čedadom (za italijansko stran je podatke posredovala dr. A. Tertulliani - Istituto Nazionale di Geofisica, Rim) na zahodu in Ljubljano na vzhodu ter med Idrijo na jugu in Ratečami in Jesenicami na severu. Po podatkih dr. E. Fiegweila iz ZAMG-a na Dunaju v Avstriji potresa niso čutili. Največje učinke, med IV. in V. stopnjo po MSK lestvici, so čutili prebivalci Zalega Loga pri Železnikih. Posamezni prebivalci so se zaradi tresljajev prebudili. V omarah je žvenketala steklovina. Ponekod so slišali bobnenje. Posamezniki so čez

*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.



Slika 1. Epicentri potresov, ki smo jim določili žariščni čas, mikro seizmični koordinati epicentra in globino žarišča ter potresno območje. S črkami so označena potresna območja, s številkami pa mejni prelomi.

Figure 1. Distribution of the epicentres of earthquakes in 1993 whose focal times, epicentral micro seismic coordinates, focal depths and seismogenic regions were determined. The letters signify individual seismogenic regions, and the numbers designate the boundary faults.

- A potresno območje Čičarije
 B goriško-javorniško potresno območje
 C1 gorenjsko-ljubljansko
 C2 dolensko-notranjsko-belokranjsko
 D Karavanke-Kozjansko
 E koroško-haloško
 F štajersko-goriško potresno območje
 1-1 kozinski prelom
 2-2 idrijski prelom
 3-3 savski prelom
 4-4 šoštanjski prelom
 5-5 labotski prelom

a-a meja med gorenjsko-ljubljanskim in dolensko-notranjsko-belokranjskim potresnim območjem je speljana po prelomih II. reda.

- A the Čičarija seismogenic region
 B the Nova Gorica – Mt. Javornik region
 C1 the Gorenjska – Ljubljana region
 C2 the Dolenska – Notranjska – Bela Krajina region
 D the Karavanke – Kozjansko region
 E the Koroška – Haloze region
 F the Styria – Goričko region
 1-1 the Kozina fault
 2-2 the Idrija fault
 3-3 the Sava fault
 4-4 the Šoštanj fault
 5-5 the Labot fault

a-a the boundary between the Gorenjska – Ljubljana and Dolenska – Notranjska – Bela Krajina seismic regions lies along second order faults.

slabo uro čutili šibkejšo ponovitev, ki pa je seizmografi niso zaznali.

Potres 21. februarja 1993 . ob 0. uri in 46 minut po UTC

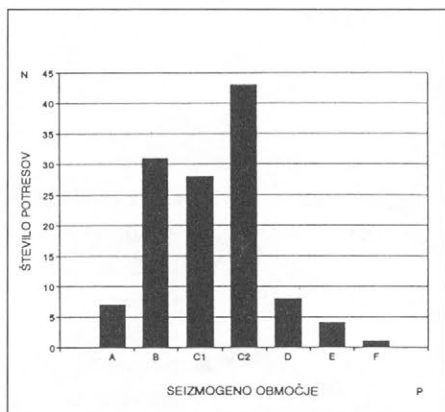
Potres z magnitudo 2,0 je nastal v dolenski seizmični coni in je prestrašil predvsem prebivalce Gumberka pri Otočcu, kjer je dosegel največje učinke med IV. in V. stopnjo po MSK lestvici, ter Otočca in vasi okoli Šmarjeških Toplic. Slika 6 kaže izoseisto IV. stopnje po MSK in dele izoseiste III. stopnje po MSK. Prebivalci so čutili kratko tresenje, žvenketanje šip in ponekod bobnenje. Glavnemu potresu je sledilo nekaj šibkejših ponovitev, ki pa

jih seizmografi niso zaznali. Zanimivi so učinki, ki jih je potresni sunek povzročil v oddaljeni vasi Arto, kjer so se na strehi zamaknili strešniki.

Potres 3. marca 1993 ob 19. uri in 17 minut po UTC

Potres z magnitudo 2,8 je nastal v dolenski seizmični coni z epicentrom na območju Rake. Slika 7 prikazuje izoseiste V. in IV. stopnje po MSK lestvici ter dele izoseiste III. stopnje po MSK. Izoseista V. stopnje zajema približno 120 km IV. stopnje pa približno 500 km. Potres so čutili prebivalci velikega območja med Dragatušem v Beli krajini na jugu in na-

selji na južnih obronkih Pohorja na severu ter Domžalami na zahodu in Bregano na vzhodu. Podatke za hrvaško stran je posredoval mag. I. Sović iz Geofizikalnega zavoda "Andrija Mohorovičić" v Zagrebu. Najbolj so potres čutili prebivalci Rake in naselja Arto, kjer je dosegel največje učinke med V. in VI. stopnjo po MSK lestvici. V Raki so vsi prebivalci čutili zelo močno tresenje, ki ga je spremljalo bobnenje. Okenske šipe so močno žvenketale, ponekod so se premaknile omare. Že obstoječe stare razpoke v ometu so se nekoliko povečale, sem pa tja je odpadel omet. Mnogi prebivalci so zapustili domove. Podobni so bili učinki v Artu, kjer so se v eni od hiš ob potresu zaprla vrata. V vasi Radulje pri Bučki se je podrla



Slika 2. Porazdelitev števila potresov po potresnih območjih. N pomeni število potresov, P pa so oznake potresnih območij, ki so podane v legendi k sliki 1.

Figure 2. Distribution of earthquakes by individual seismogenic regions. N denotes the number of earthquakes occurring in any region, and P represents the designations of the seismogenic regions according to the key given in Figure 1.

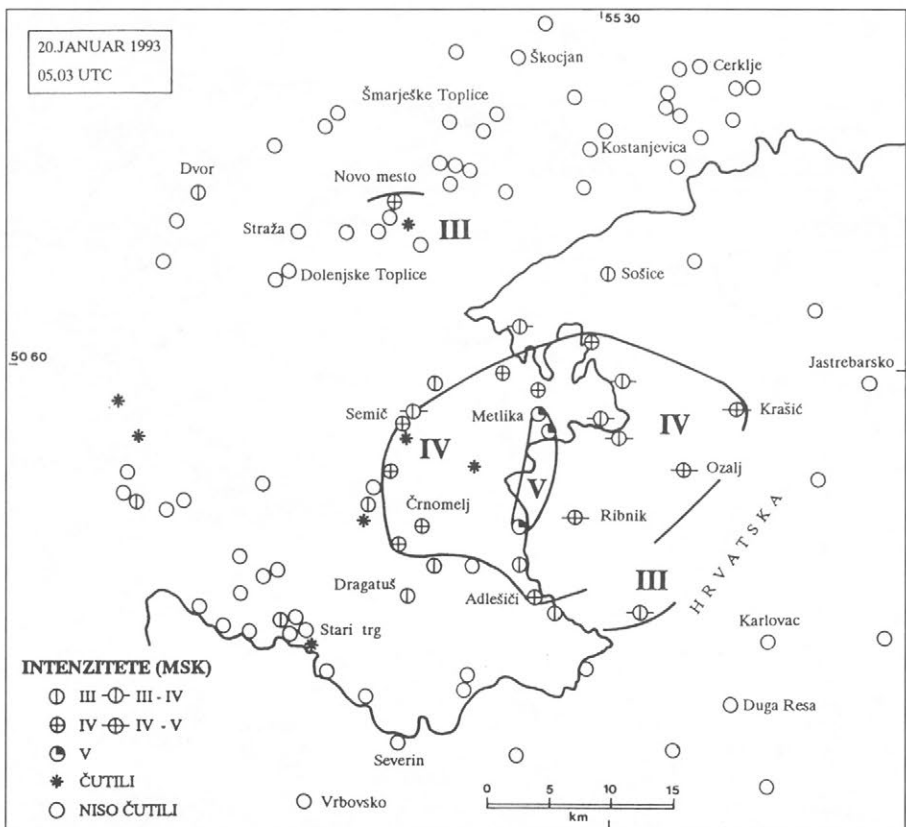
skladovnica drv. Prebivalci so bili pozorni tudi na nemirno obnašanje živali, predvsem goveda. Nekdo je opazil nihanje vode v sodu. V Dobruški vasi je zanimala jeklena vrh na visokem stebru.

Potres 31. marca 1993 ob 8. uri in 3 minute po UTC

V dolenskem seizmičnem območju, na obrobju seizmične cone Suhe krajine, je nastal tudi potres z močjo 2,0 stopnje po Richterjevi lestvici in sicer z epicentrom na območju Videm-Dobrepolja. Učinke IV. stopnje po MSK lestvici je dosegel v naseljih Cesta, Podpeč in Videm. Potresni valovi so na severu dosegli Škofljico in Višnjo Goro, na jug pa se niso širili. Na zahodu so učinki dosegli Ambrus. Prebivalci so čutili rahlo tresenje, ponekod škripanje lesene obloge; le redki prebivalci v Videm-Dobrepolju so zapustili domove.

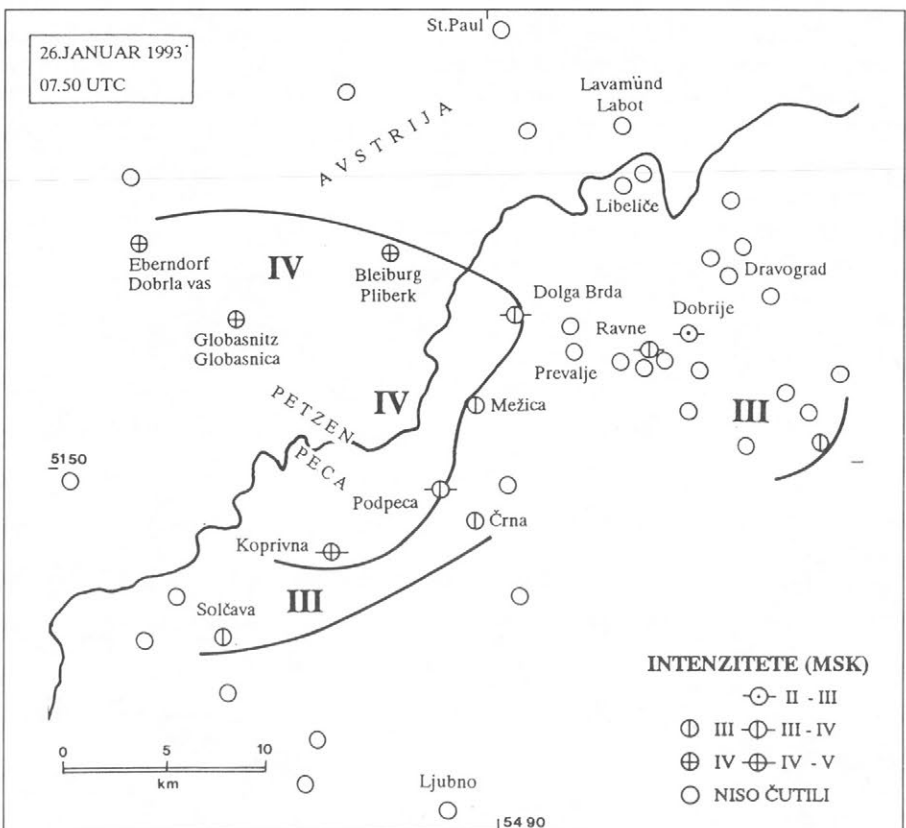
Potres 28. aprila 1993 ob 18. uri in 50 minut po UTC

Epicenter potresa je nastal v Avstriji, vendar so ga čutili tudi prebivalci na naši strani meje. Moč potresa je bila 2,8 stopnje po Richterjevi lestvici. Slika 8 prikazuje potek izoseiste IV. stopnje po MSK lestvici. Podatke za Avstrijo je posredoval dr. E. Fiegweil iz ZAMG-a iz Dunaja. V Sloveniji so potres najbolj čutili prebivalci Podljubelja, kjer je dosegel največje učinke IV. stopnje po MSK. Na zahodu so učinki potresa dosegli Gozd-Martuljek, na jugu pa Bohinjsko Bistrico in Kropo. Prebivalci Tržiča so tik pred potresom slišali rahlo bobnenje, ob potresu pa so se tresle šipe. V Podljubelju se je poleg stekla slišalo tudi škripanje pohištva.



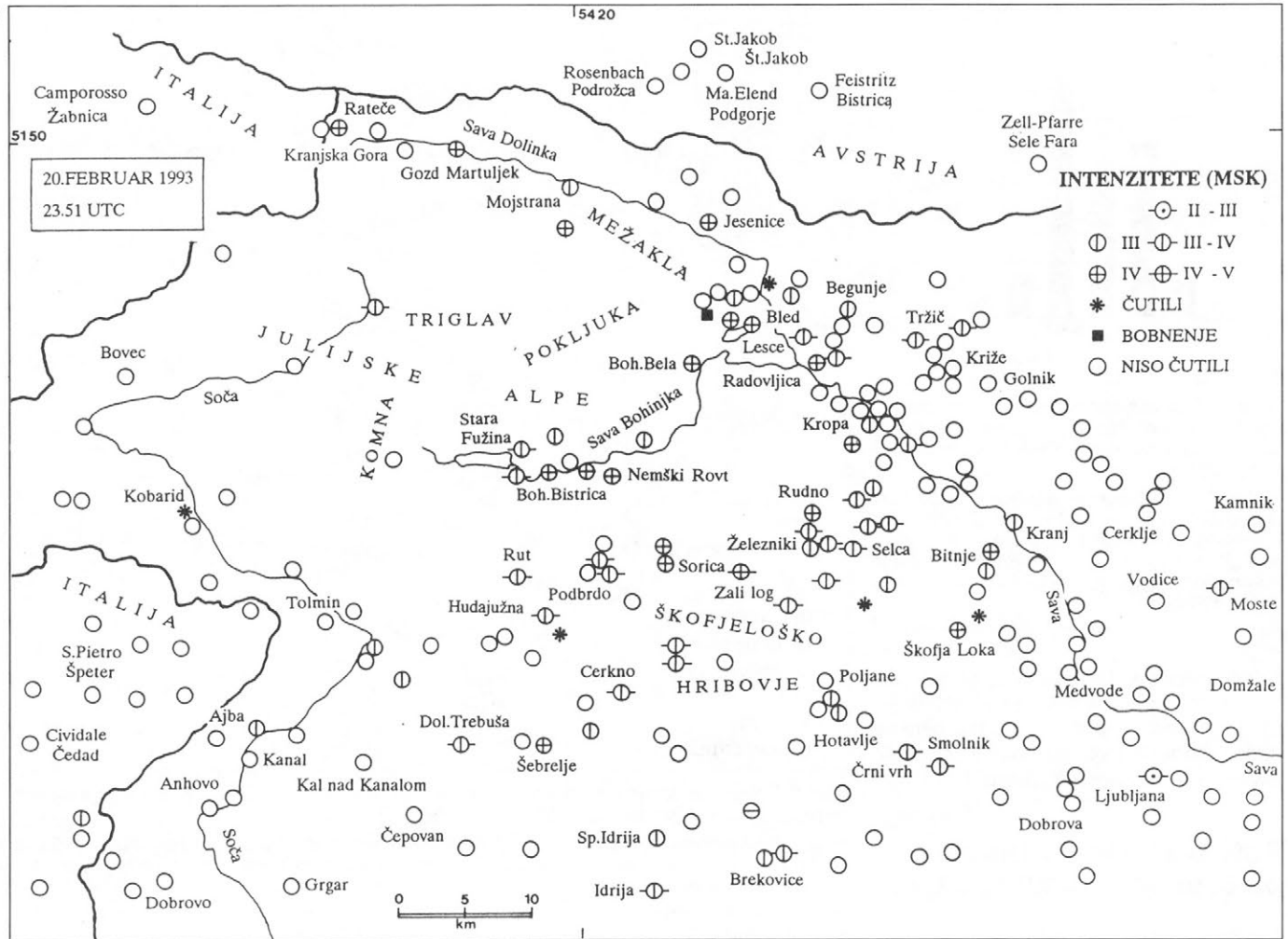
Slika 3. Intenzitete potresa 20. januarja 1993 ob 5. uri in 3 minute po UTC v posameznih naseljih in izoseisti V. in IV. stopnje po MSK.

Figure 3. Observed intensities of the earthquake which occurred on January 20th, 1993, at 5.03 UTC, for individual settlements, with isoseists for degrees IV and V on the MSK scale, and partly for degree III.

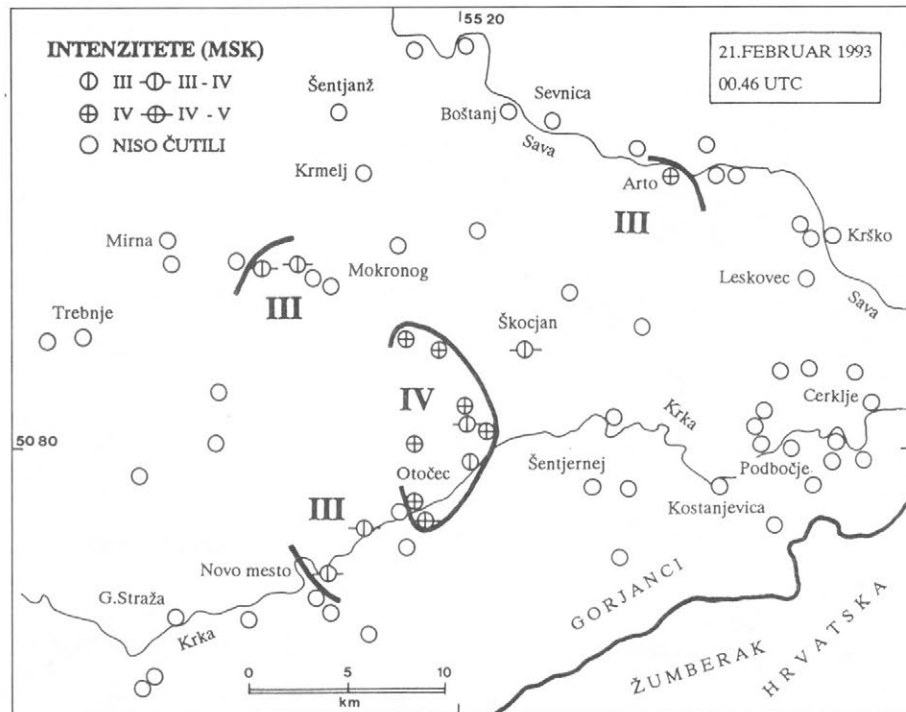


Slika 4. Intenzitete potresa 26. januarja 1993 ob 7. uri in 50 minut po UTC v posameznih naseljih in dela izoseist IV. in III. stopnje po MSK.

Figure 4. Observed intensities of the earthquake which occurred on January 26th, 1993, at 7.50 UTC, for individual settlements, showing part of the isoseists for degrees III and IV on the MSK scale.



Slika 5. Intenzitete potresa 20. februarja 1993 ob 23. uri in 51 minut po UTC v posameznih naseljih.
Figure 5. Observed intensities of the earthquake which occurred on February 20th, 1993, at 23:51 UTC, for individual settlements.



Slika 6. Intenzitete potresa 21. februarja 1993 ob 0. uri in 46 minut po UTC v posameznih naseljih ter deli izoseist IV. in III. stopnje po MSK.

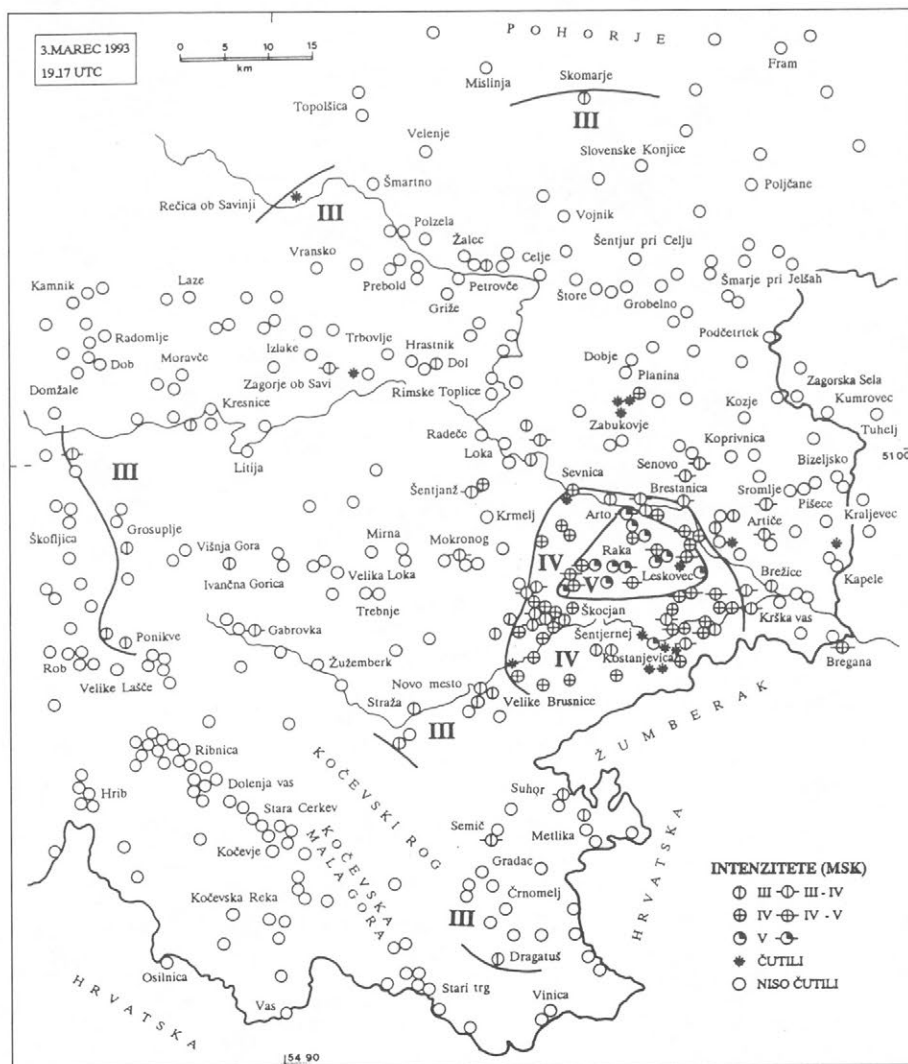
Figure 6. Observed intensities of the earthquake which occurred on February 21st, 1993, at 0.46 UTC, for individual settlements, showing parts of the isoseists for degrees III and IV on the MSK scale.

Potres 29 maja 1993 ob 8. uri in 43 minut po UTC

Potres z epicentrom v Beli krajini in nekaj ponovitvami na obeh straneh meje obravnavamo posebej, ker je povzročil manjšo gmotno škodo (3).

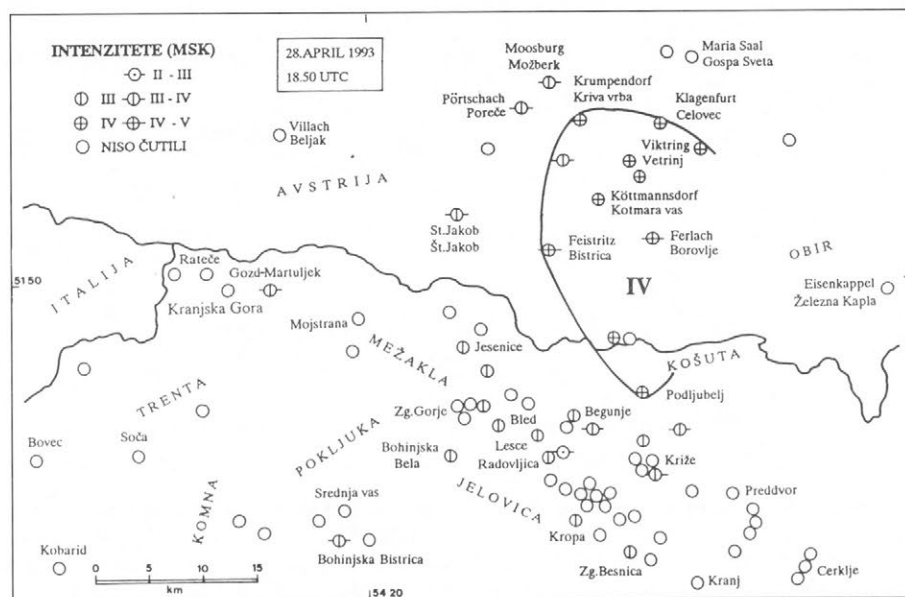
Potres 30. maja 1993 ob 21. uri in 1 minuto po UTC

Potres z epicentrom v koroški seizmični coni je imel moč 2,4 stopnje po Richterjevi lestvici. Najbolj so potresni sunek čutili prebivalci v vaseh na slabi seizmogeološki podlagi ob reki Dravi pa tudi v okolici Raven na Koroškem. Prebivalci so slišali ropot, hrumenje, škripanje sten in ostrejša, žvenket šip na omari ipd. Učinki potresa niso presegli IV. stopnje po MSK lestvici, razen v okolici Trbnj, kjer smo določili največjo intenziteto med IV. in V. stopnjo po MSK. Učinki potresa so zajeli območje med Mežico na zahodu in Falo na vzhodu ter med Nazarjami in Velenjem na jugu pa do avstrijske meje na severu. Po avstrijskih podatkih potresnega sunka v Avstriji ni čutil nihče. Iz Dobrave pri Radljah ob Dravi so posamezniki sporočili, da so ob 23. uri in 30 minut po



Slika 7. Intenzitete potresa 3. marca 1993 ob 19. uri in 17 minut po UTC v posameznih naseljih. Izrisana je izoseista V. stopnje po MSK, del izoseiste IV. stopnje in deli izoseiste III. stopnje po MSK.

Figure 7. Observed intensities of the earthquake which occurred on March 3rd, 1993, at 19.17 UTC, for individual settlements, showing the isoseist for degree V, part of the isoseist for degree IV, and parts of the isoseist for degree III on the MSK scale.



Slika 8. Intenzitete potresa 28. aprila 1993 ob 18. uri in 50 minut po UTC v posameznih naseljih in del izoseiste IV. stopnje po MSK.

Figure 8. Observed intensities of the earthquake which occurred on April 28th, 1993, at 18.50 UTC, for individual settlements, showing part of the isoseist for degree IV on the MSK scale.

poletnem času čutili rahlo tresenje. Pol 37 ure kasneje pa se je zatreslo še enkrat, so sporočili prebivalci Mute. Obah ponovitev na seizmogramih ni.

Potres 1. junija 1993 na območju Ludbrega

Potres ni označen niti v preglednici niti na sliki 1, saj je bil njegov epicenter globoko na Hrvaškem. Ker pa je v Sloveniji povzročil manjšo gmotno škodo, ga obravnavamo v posebnem članku (4).

Potres 2. junija 1993 ob 10. uri in 57 minut po UTC

Šibek potresni sunek z močjo 1,9 stopnje po Richterjevi lestvici so čutili prebivalci Podčetrka in okolice. Ker imamo pre malo podatkov, mu intenzitete nismo mogli določiti.

Potres 26. julija 1993 ob 20. uri in 21 minut po UTC

Potres v Zasavju je dosegel največjo intenziteto IV. stopnje po MSK lestvici v Ravenski vasi, v Trbovljah in v Zagorju ob Savi. Neki prebivalec Ravenske vasi je opisal potresni sunek kot 10 sekund dolgo bobnenje in tresenje, pri čemer se je hiša tresla, kot bi se podirala. Tudi drugi prebivalci so govorili o dolgem tresenju, nekateri pa samo o bobnenju. Potresni učinki so zajeli majhno območje ob reki Savi.

Potres 22. avgusta 1993 ob 17. uri in 51 minut po UTC

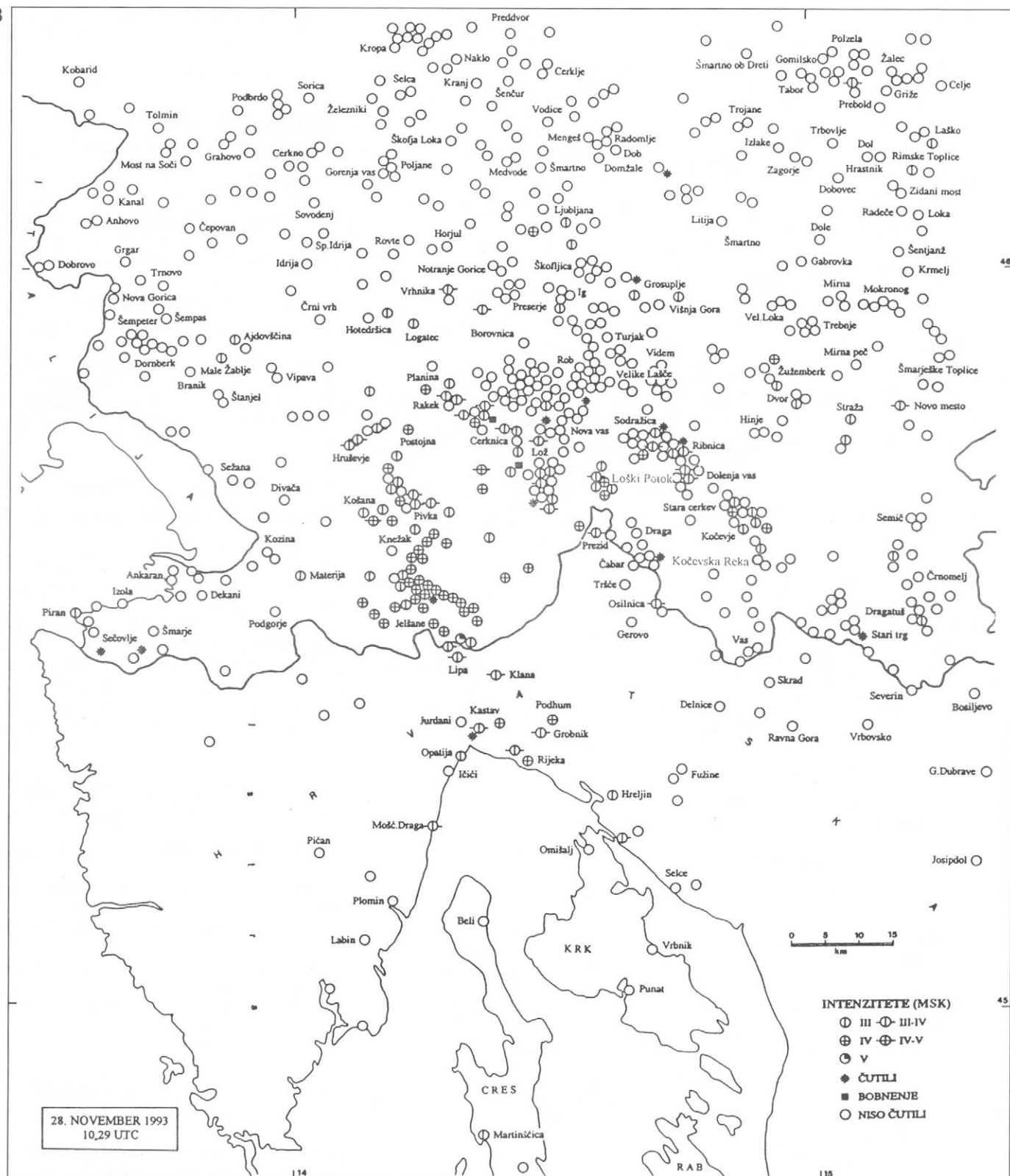
Potresni sunek z magnitudo 2,0 je nastal v dolenskem seizmičnem območju. Potresni učinki so zajeli majhen prostor med Iško vasjo na severu in Zapotokom na jugu. V tem ozkem pasu so potres najbolj čutili v Želimljah, kjer je dosegel med III. in IV. stopnjo po MSK lestvici. Prebivalci so potresno nihanje čutili, kot bi peljal mimo težak tovornjak. V Borovnici so čutili rahel, kratek tresljaj, medtem ko so v Zapotoku mislili, da je dvignilo strešno konstrukcijo.

Potres 26. avgusta 1993 ob 15. uri in 41 minut po UTC

Potres z epicentrom na območju Sevnice je eden izmed treh potresov, ki so v letu 1993 v Sloveniji povzročili manjšo gmotno škodo in ga zato obravnavamo v posebnem članku (5).

Potres 14. oktobra 1993 ob 21. uri in 50 minut po UTC

Potres z nizko magnitudo 1,6 je zatresel tla ob izviru reke Krke. Kratko tresenje tal je prebudilo posamezne prebivalce v Znojilah, zmerno tresenje pa so čutili tudi v Vrhu pri Križu (Žužemberk) in Fužini (Zagradec), kjer je dosegel IV. stopnjo po



Slika 9. Intenzitete potresa 28. novembra 1993 ob 10. uri in 29 minut po UTC v posameznih naseljih.

Figure 9. Observed intensities of the earthquake which occurred on November 28th, 1993, at 10.29 UTC, for individual settlements.

MSK lestvici. Na zahod so se potresni valovi širili do Turjaka.

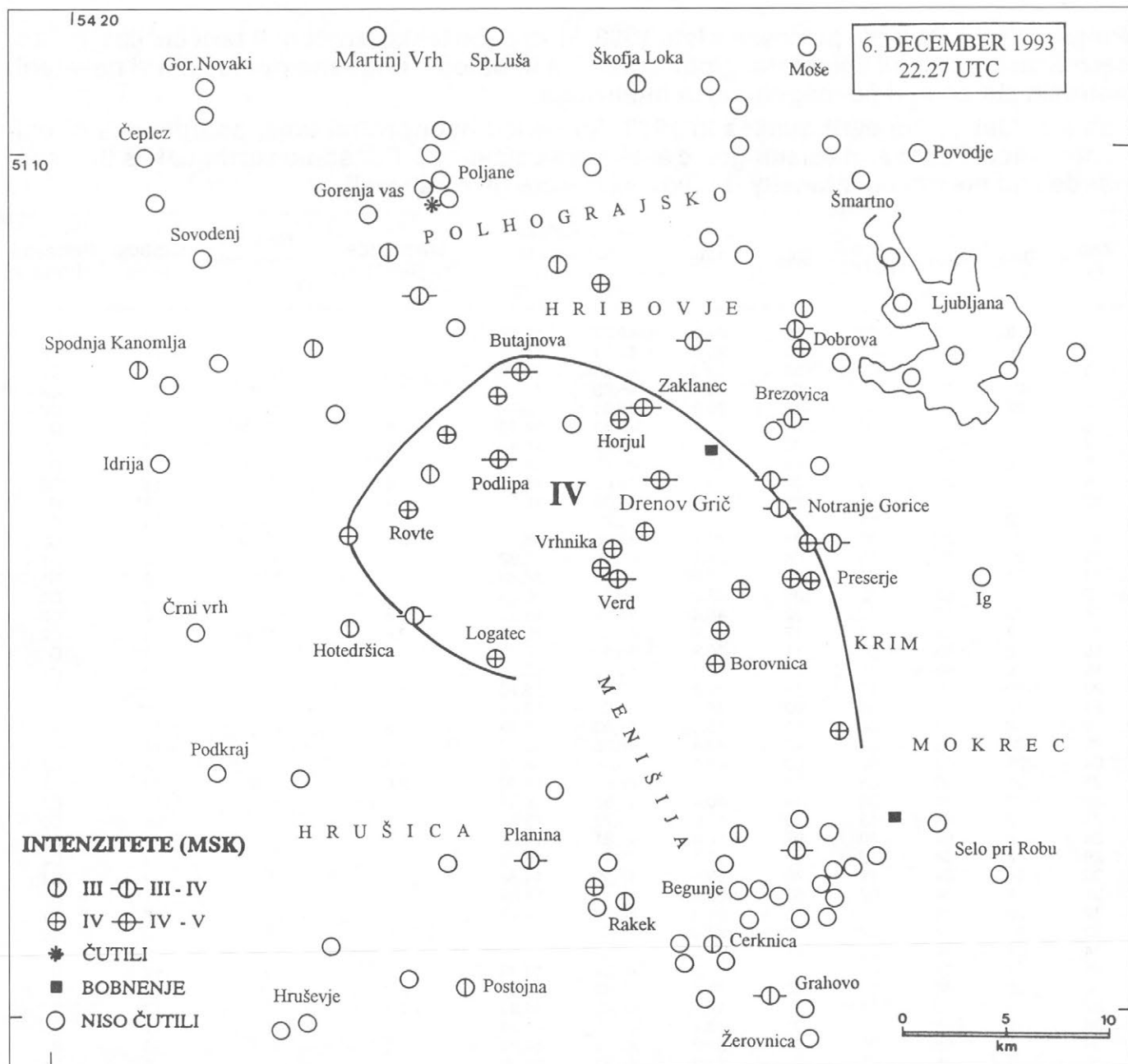
Potres 28. novembra 1993 ob 10. uri in 29 minut po UTC

Najmočnejši potres z žariščem na slovenskih tleh je imel močjo 3,7 stopnje po

Richterjevi lestvici in je nastal v ilirsko-bistriški seizmični coni. Kljub veliki razprostranjenosti potresnih učinkov v epicentralnem območju ni presegel V. stopnje po MSK lestvici. Na sever so njegovi učinki segli do Ljubljane, Grosupljega in celo do Prebolda, na jug pa so potresni sunek čutili celo na otoku Cresu (podatke za Hrvaško je posredoval

mag. I. Sović iz Geofizikalnega zavoda "Andrije Mohorovičića" iz Zagreba). Na zahodu so potresni valovi dosegli Piran, na vzhodu pa Novo mesto. Slika 9 kaže razširjenost potresnih učinkov.

Potresni sunek je na epicentralnem območju prestrašil veliko prebivalcev, saj so nekateri zapašali domove. Učinke so primerjali z mimovozečim kamionom, s



Slika 10. Intenzitete potresa 6. decembra 1993 ob 22. uri in 27 minut po UTC v posameznih naseljih in del izoseiste IV. stopnje po MSK.

Figure 10. Observed intensities of the earthquake which occurred on December 6th, 1993, at 22.27 UTC, for individual settlements, showing part of the isoseist for degree IV on the MSK scale.

padanjem snega s streh ipd. Tresenje je spremljalo bobnenje, ki je ljudi še bolj prestrašilo.

Kot zanimivost naj navedemo telefonski pogovor Ljubljancanke z znanko na gradu Snežnik. Med pogovorom je začutila tresenje tal in vprašala svojo ljubljansko prijateljico, če čuti potres. Odgovor "ne" je čez nekaj sekund spremenila v "da", saj je čez kratek čas občutila rahlo tresenje tudi sama. Potresni valovi so od gradu Snežnik do Ljubljane potovali približno sedem sekund.

Potres 28. novembra 1993 ob 10. uri in 32 minut po UTC

Šibek potresni sunek z močjo 1,8 stopnje po Richterjevi lestvici predstavlja eno

od številnih šibkejših ponovitev ilirskobistriškega potresa. Žal mu intenzitete nismo mogli določiti zaradi premalo podatkov, ponekod na ilirskobistriškem območju pa so ga čutili posamezni prebivalci.

Potres 28. novembra 1993 ob 19. uri in 23 minut po UTC

Ob reki Savi na širšem območju Litije je nastalo potresno žarišče, katerega posledica je bila rahla panika med prebivalci litijskega območja. Najbolj so potres čutili prebivalci Moravč, Kresnic, Litije, Dola pri Ljubljani, Dolskega, Save, Kresniških Poljan in drugih naselij na tem

prostoru. Podobni učinki so segali na jug do okolice Grosuplja in na severovzhod do Vranskega. Na tem območju je potres dosegel največje učinke IV. stopnje po MSK lestvici. Čutili so ga prebivalci velikega območja med Lučinami na zahodu in Trebnjami na vzhodu ter med Kočevjem na jugu in Rečico ob Savinji na severu.

Številni prebivalci, ki so opisovali učinke potresa, so primerjali tresenje z mimo-vozečim tovornjakom, preletom letala ali zdrsom snega s strehe. Potres je spremljalo bobnenje. V stanovanjih so se tresli različni manjši objekti, žvenketalo je steklo. V Litiji so posamezniki zapustili stanovanja. Večina prebivalcev je dejala, da je tresenje trajalo okoli 3 sekunde.

Preglednica 1. Seznam potresov v letu 1993, ki smo jim lahko izračunali žariščni čas, mikro-seizmični koordinati epicentra, globino žarišča in določili potresno območje. Pri nekaterih potresih sta podani še magnituda in intenziteta.

Table 1. List of the earthquakes in 1993, for which hypocentral time, coordinates of epicenter, focal depth and seismogenic area were calculated. For some earthquakes the magnitude and maximum intensity (in Slovenia) were given as well.

Zap. št.	Dan	Mesec	Ura (UTC)	Min.	Sek.	Geografske koordinate		Magnituda (po Richterju)	Najvišja intenziteta (v Sloveniji)	Globina (km)	Potresno območje
						°N	°E				
1	3	01	03	10	07,9	46,23	14,12			5	C1
2	10	01	05	00	20,2	45,93	14,93	1,1	V	10*	C2
3	17	01	02	33	58,8	45,56	14,34	1,0		2*	B
4	20	01	05	03	41,5	45,59	15,30	2,7	V	10	C2
5	24	01	00	19	00,9	45,65	15,17	1,2		7	C2
6	26	01	07	50	21,4	46,57	14,73	2,5	IV-V	15	D
7	1	02	20	09	02,1	45,50	15,43	0,8		19	C2
8	5	02	13	41	47,9	46,19	14,37			11	C1
9	7	02	04	04	58,4	46,01	14,91	1,5		18	C2
10	9	02	01	29	24,0	46,06	15,76	2,2		2*	D
11	20	02	23	51	30,5	46,27	14,00	2,8	IV-V	4	C1
12	21	02	00	46	20,1	45,88	15,22	2,0	IV-V	3	C2
13	21	02	13	04	29,7	46,26	13,82			2*	C1
14	21	02	22	10	17,0	46,09	14,33			8	C1
15	23	02	13	36	02,7	45,55	15,38			2	C2
16	25	02	12	32	45,4	45,35	15,39	0,8		0	C2
17	3	03	19	17	43,6	45,97	15,40	2,8	V-VI	6	C2
18	6	03	00	15	30,3	46,42	14,97			3*	D
19	6	03	12	31	39,1	46,26	13,75			3*	C1
20	10	03	12	57	26,2	45,91	15,16			2*	C2
21	12	03	10	02	49,8	45,61	13,79			2*	A
22	18	03	08	10	15,3	46,03	13,49	1,3		10	B
23	24	03	20	40	42,4	46,25	15,44			14	E
24	26	03	02	52	40,1	45,84	14,79	1,5		8	C2
25	31	03	08	03	18,2	45,91	14,69	2,0	IV	14	C2
26	2	04	08	34	40,4	45,86	15,57			11	C2
27	2	04	15	52	17,9	45,78	15,62			8	C2
28	4	04	20	08	10,8	45,61	14,28			12	B
29	6	04	12	47	14,1	45,44	15,32			12	C2
30	14	04	12	49	59,6	45,99	14,38			4	C1
31	16	04	02	57	08,2	45,78	14,09			11	B
32	20	04	01	15	04,3	46,28	14,49			8	C1
33	23	04	02	09	28,0	45,59	15,47	1,3		0	C2
34	23	04	09	01	16,5	45,53	13,72			2*	A
35	27	04	07	51	32,9	45,59	14,30			12	B
36	28	04	18	50	17,7	46,48	14,31	2,8	IV	5	D
37	3	05	11	21	17,1	46,48	14,96	1,7		17	E
38	5	05	18	41	13,4	46,33	15,13			11	D
39	6	05	23	06	57,2	45,76	14,40	1,1		10	B
40	7	05	02	20	52,9	46,17	14,30			8	C1
41	9	05	09	45	41,4	45,83	15,04	2,7		15	C2
42	12	05	10	49	46,9	46,16	14,91			6	C2
43	15	05	23	10	31,2	45,95	14,93			7	C2
44	17	05	19	33	00,1	46,09	14,50	1,7		2*	C1
45	26	05	21	54	10,5	45,60	15,55			10	C2
46	29	05	08	43	11,2	45,53	15,30		VI	11	C2
47	29	05	08	48	22,5	45,46	15,37			5	C2
48	29	05	08	49	41,4	45,54	15,28	2,2		8	C2
49	29	05	09	35	07,8	45,48	15,38			2*	C2
50	29	05	11	25	39,6	45,48	15,37	1,0		9	C2
51	29	05	12	27	29,8	45,49	15,37	1,1		9	C2
52	30	05	21	01	21,6	46,50	15,08	2,4	IV-V	3	E
53	1	06	19	03	17,2	45,64	14,37			14	B
54	2	06	10	37	47,7	46,47	14,24	1,5		13	D
55	2	06	10	57	58,9	46,20	15,63	1,9	čutili	16	E
56	9	06	20	12	21,4	45,36	15,34	1,1		8	C2
57	15	06	16	25	19,7	46,00	14,00	1,6		25	B
58	16	06	10	00	42,2	45,35	15,15			5*	C2
59	22	06	15	13	40,8	46,12	14,07	1,0		16	C1
60	26	06	12	26	24,5	45,62	14,21			7	B
61	27	06	05	36	28,3	45,70	14,06			2*	B
62	27	06	23	47	40,7	45,83	14,27			13	B
63	29	06	15	46	17,0	46,69	15,16	1,6		7*	F
64	12	07	17	28	20,4	46,05	14,26	2,1		10	C1
65	16	07	00	11	15,8	45,50	14,45			10	B
66	18	07	11	50	26,7	46,08	14,79	2,4		10	C2
67	20	07	12	26	41,9	45,53	15,33			2*	C2
68	22	07	11	55	04,4	45,96	13,40			0	A

Zap. št.	Dan	Mesec	Ura (UTC)	Min.	Sek.	Geografske koordinate		Magnituda (po Richterju)	Najvišja intenziteta (v Sloveniji)	Globina (km)	Potresno območje
						°N	°E				
69	23	07	11	28	19,9	45,63	13,76			20	A
70	26	07	20	21	49,6	46,15	15,03		IV	11	C2
71	28	07	02	58	14,2	45,54	15,40			0	C2
72	31	07	21	40	07,7	46,07	14,25			6	C1
73	31	07	21	58	32,2	46,05	14,27			5	C1
74	5	08	11	44	34,8	45,89	14,17			0	B
75	5	08	13	35	31,1	45,97	13,77			5	B
76	9	08	04	56	53,8	45,90	14,62			11	C2
77	9	08	23	28	57,8	45,39	15,22			5	C2
78	16	08	15	56	27,4	46,13	14,34			0	C1
79	17	08	01	13	37,9	45,97	14,20			18	C1
80	22	08	17	51	55,7	45,90	14,53	2,0	III-IV	12	C2
81	26	08	15	41	12,7	45,99	15,37	2,4	IV-V	6	C2
82	1	09	13	18	43,2	46,03	14,12	2,3		9	C1
83	13	09	12	56	01,6	45,60	13,71			7*	A
84	19	09	06	34	57,4	46,04	14,28			14	C1
85	21	09	10	15	17,2	45,48	15,34	1,6		8	C2
86	23	09	05	37	51,4	45,89	14,97	1,8		12	C2
87	9	10	09	48	26,3	46,05	14,20	1,5		3*	C1
88	13	10	08	08	20,3	46,24	13,75	1,2		7	C1
89	13	10	16	27	07,2	46,53	14,14			5*	D
90	14	10	21	50	44,9	45,87	14,83	1,6	IV	9	C2
91	18	10	21	57	27,0	45,95	14,50			5*	C1
92	21	10	11	28	05,2	45,93	14,32			10	C1
93	25	10	21	14	48,6	45,46	15,38	1,3		2*	C2
94	28	10	13	58	04,7	45,53	15,39			4	C2
95	28	10	14	48	44,6	46,26	14,06	1,0		13	C1
96	31	10	14	07	32,4	45,82	14,60	1,2		14	C2
97	9	11	01	47	03,1	45,94	14,84			2	C2
98	11	11	15	17	38,1	45,65	14,29	1,7		15	B
99	24	11	02	35	17,0	45,59	14,33			10*	B
100	24	11	10	26	45,9	45,93	13,42	2,1		10*	A
101	28	11	10	29	13,1	45,56	14,40	3,7		13	B
102	28	11	10	32	48,2	45,53	14,36	1,8	V čutili	18	B
103	28	11	12	27	58,2	45,54	14,36			17	B
104	28	11	13	14	02,8	45,56	14,39			19	B
105	28	11	14	24	20,8	45,55	14,36			18	B
106	28	11	16	06	24,7	45,51	14,31			10*	B
107	28	11	19	23	57,5	46,12	14,69	3,1	IV	5	C1
108	28	11	22	17	02,0	45,52	14,36			18	B
109	4	12	17	01	41,	46,11	13,87			3*	B
110	6	12	12	25	15,0	45,69	13,68			5*	A
111	6	12	22	27	03,3	46,03	14,26	2,8	IV-V	17	C1
112	7	12	01	23	42,2	46,04	14,27	2,0	čutili	5	C1
113	7	12	15	18	56,7	46,01	14,29	2,3	III	10	C1
114	8	12	12	03	05,4	45,98	14,35			20	C1
115	9	12	09	33	48,3	45,54	14,38	2,9	IV-V	10*	B
116	9	12	09	48	51,4	45,51	14,34			15	B
117	9	12	10	45	42,6	45,54	14,35			13	B
118	9	12	12	52	24,2	45,50	14,44			24	B
119	20	12	18	48	21,5	45,67	14,20			10*	B
120	23	12	07	24	32,0	45,60	14,29			12	B
121	24	12	06	33	53,9	45,54	14,39	1,4		17	B
122	30	12	23	08	44,1	46,51	14,54	2,1		16	D
1	14	09	00	19					IV		
2	28	09	20	15					III-IV		
3	27	11	19	47					čutili		

Potres 6. decembra 1993 ob 22. uri in 27 minut po UTC

Med Horjulom in Vrhniko je nastal potres z močjo 2,8 stopnje po Richterjevi lestvici. Na območju naselij Butajnova in Zaklanec pri Horjulu ter Drenovega Griča, Podlpe in Verda pri Vrhniki je dosegel učinke med IV. in V. stopnjo po MSK lestvici. Prebivalci so opisali tresenje, kot bi se nekaj zaletelo v hišo ali kot globinsko eksplozijo. Na Verdu je na nekoga padla knjiga s knjižne police in ga prebudila. Kratko tresenje je ponekod spremljalo tudi bobnenje. Veliko prebivalcev je opazilo nemirno obnašanje živali, predvsem papig in psov.

Slika 10 kaže del izoseiste IV. stopnje po MSK lestvici, ki zajema območje med Butajnovom na severu in Borovnico na jugu ter Rovtami na zahodu in Notranjimi Goricami na vzhodu. Potresni sunek so čutili prebivalci velikega območja med Škofjo Loko na severu in Postojno na jugu, na zahodu pa so potresni valovi dosegli Spodnjo Kanomljo pri Idriji.

Potres 7. decembra 1993 ob 1. uri in 23 minut po UTC

Popotresni sunek, ki je sledil prej opisane-mu potresu, so čutili posamezniki v Bregu pri Borovnici in Logatcu. Zaradi premalo

podatkov nismo mogli določiti intenzitete. Potresni sunek so posamezniki čutili kot rahlo tresenje, le redke prebivalce pa je prebudil.

Potres 7. decembra 1993 ob 15. uri in 18 minut po UTC

Še ena ponovitev potresa, ki so jo čutili posamezni prebivalci nekaterih vasi na logaško-vrhniskem območju. Učinke III. stopnje po MSK lestvici je dosegel v Bregu pri Borovnici in Logatcu. Prebivalci so opisali potresni sunek kot šibek, komaj zaznaven sunek, ki je trajal slabo sekundo.

42 Potres 9. decembra 1993 ob 9. uri in 33 minut po UTC

Potres z močjo 2,9 stopnje po Richterjevi lestvici je nastal v seizmični coni Ilirske Bistrice. Čutili so ga prebivalci med Postojno na severu pa do hrvaške meje na jugu, do Pregarij in Podgrada na zahodu in Mašuna na vzhodu. Največjo intenziteto, IV. do V. stopnje po MSK lestvici, je dosegel v Novokračinah pri Ilirski Bistrici. Sunek, ki je nekatere spominjal na močan piš vetra, je trajal kratek čas, sledile pa so mu ponovitve okoli 12. ure, okoli 13. ure 30 minut, pozno popoldne in okoli 20. ure in 20 minut. Ponovitve so čutili posamezniki v Postojni, Novokračinah in Martinjaku pri Cerknici, nobene pa ni na seizmogramih.

Ob koncu moramo omeniti še tri potresne sunke, ki so jih zaznali prebivalci, instrumenti pa ne. Ker jim nismo mogli izračunati potresnih parametrov, jih nismo upoštevali ne v preglednici 1 ne na slikah 1 in 2.

Potres 14. septembra 1993 ob 0. uri in 19 minut po UTC

Prebivalci Kranjske Gore in Gozd-Martuljka so čutili potres z učinki IV. stopnje po MSK lestvici. Opisali so ga kot poletno nevihto, kot rahlo bučanje ali šumenje. V Gozd-Martuljku se je zaradi strahu z verige odtrgal pes. Potresni sunek so čutili tudi posamezni prebivalci Podkorena in Rateč.

Potres 28. septembra 1993 ob 20. uri in 15 minut po UTC

Nekoliko šibkejši sunek od prvega je dosegel največjo intenziteto med III. in IV. stopnjo po MSK lestvici. Čutili so ga prebivalci Kranjske Gore in Gozd-Martuljka, kjer je dosegel največjo intenziteto, ter prebivalci Rateč in Podkorena, kjer je bil nekoliko šibkejši.

Potres 27. novembra 1993 ob 19. uri in 47 minut po UTC

Šibek potresni sunek so čutili prebivalci Cerknice in Begunj. Ker je podatkov premalo, mu nismo mogli določiti intenzitete.

Zaključek

Potresna dejavnost leta 1993 je bila podobna kot zadnjih nekaj let. Potresne parametre smo izračunali 122 potresom, od katerih so jih prebivalci čutili 22 (trije, ki jih seizmografi niso zabeležili, tu niso upoštevani). Z več seizmografi, razporejenimi po Sloveniji, bi število zabeleženih

potresnih sunkov povečali, vsekakor pa se ne bi dogajalo to, da so prebivalci potres zaznali, instrumenti pa ne.

V pregledu potresov v Sloveniji smo upoštevali tudi potrese, ki so nastali na mejnem območju ali so celo imeli žarišča na ozemljih sosednjih držav. Bistveno je, da so jih čutili prebivalci v Sloveniji, upoštevati pa je treba tudi napako, ki nastane pri izračunu epicentrov.

1. Hržič, M., I. Ceci, M. Deterding, R. Vidrih, M. Živčič, M. Klebel, 1993. Preliminary seismological bulletin, No. 1-12. Seismological Survey R of Slovenia, Ljubljana.
2. Hržič, M., I. Ceci, M. Deterding, R. Vidrih, M. Živčič, R. Mukavec, 1993. Preliminary seismological bulletin, No. 12-24. Seismological Survey R of Slovenia, Ljubljana.
3. Vidrih, R., I. Ceci, M. Godec, 1993. Potres v Beli krajini 29. maja 1993. Ujma št. 8, Ljubljana.
4. Vidrih, R., M. Godec, I. Ceci, I. Sović, 1993. Potres v Lubregu 1. junija 1993. Ujma št. 8, Ljubljana.
5. Vidrih, R., I. Ceci, 1993. Potres 26. avgusta 1993 pri Sevnici. Ujma št. 8, Ljubljana.

Avtorja slik sta R. Vidrih (slike 1 in 2) in I. Ceci (slike 3-10). Vse slike je narisal R. Vidrih.

The authors of the figures are R. Vidrih (Figures 1 and 2) and I. Ceci (Figures 3-10). All the figures were drawn by R. Vidrih.

Renato Vidrih, Ina Ceci Earthquakes in Slovenia in 1993

In 1993, seismographs at Slovene seismic observation stations recorded a total of 122 earthquakes, for which the focal time, the microseismic coordinates of the epicentre, and the focal depth were determined, as well as the seismogenic region to which the earthquake belonged. In the case of some of these earthquakes magnitudes have been calculated and intensities estimated.

In various parts of Slovenia a total of 22 earthquakes, whose seismic parameters were calculated, were felt by the inhabitants, as well as three earthquakes specifically mentioned at the end of the paper. Most of these earthquakes had their origin in the territory of the Republic of Slovenia, although a few on the edges of Bela Krajina originated in Croatia; there were several foci in the regions bordering with Italy and Austria. One earthquake reached an intensity of VI on the MSK scale, one an intensity of between V and VI, three an intensity of V, seven an intensity of between IV and V, six an intensity of IV, two an intensity of between III and IV, and one an intensity of III on the MSK scale. In the case of four locally felt earthquakes, the intensity was not determined.

Outside Slovenia, on June 1st an earthquake occurred at Ludbreg in Croatia, which caused minor material damage in Slovenia, too (4). Similar damage was caused by the earthquake of May 29th in Bela Krajina, and by that of August 26th near Sevnica (3, 5).

Closely mirroring the situation in 1992, as many as 83 % of all earthquakes originated in Slovenia's three most seismically active regions. Most earthquakes occurred in the Dolenjska (Lower Carniola) – Notranjska – Bela Krajina seismogenic region, which was followed by the Nova Gorica – Mt.Javornik and Gorenjska (Upper Carniola) – Ljubljana regions. A summary of data on the epicentres is given in Table 1, and the distribution of the epicentres in the various seismogenic regions is shown in Figure 1. Forty-three earthquakes (or 35 % of the total) occurred in the Dolenjska – Notranjska – Bela Krajina region (C2), thirty-one (or 25 %) in the Nova Gorica – Mt.Javornik region (B), and 28 (or 23 %) in the Gorenjska – Ljubljana region (C1). Eight earthquakes (or 7 % of the total) took place in the Karavanke – Kozjansko region (D), seven (or 6 %) in the region of Čičarija (A), and 4 (or 3 %) in the Koroško (Carinthia) – Haloze region (E). Only one earthquake, representing less than 1 % of the total number, originated in the Styria – Goričko seismic region (F). The most significant increase in seismic activity occurred in the region of Čičarija, which had been seismically inactive for a number of years, with only an odd tremor or two annually.

UJMA

UJMA

UJMA