

POTRESI EARTHQUAKES

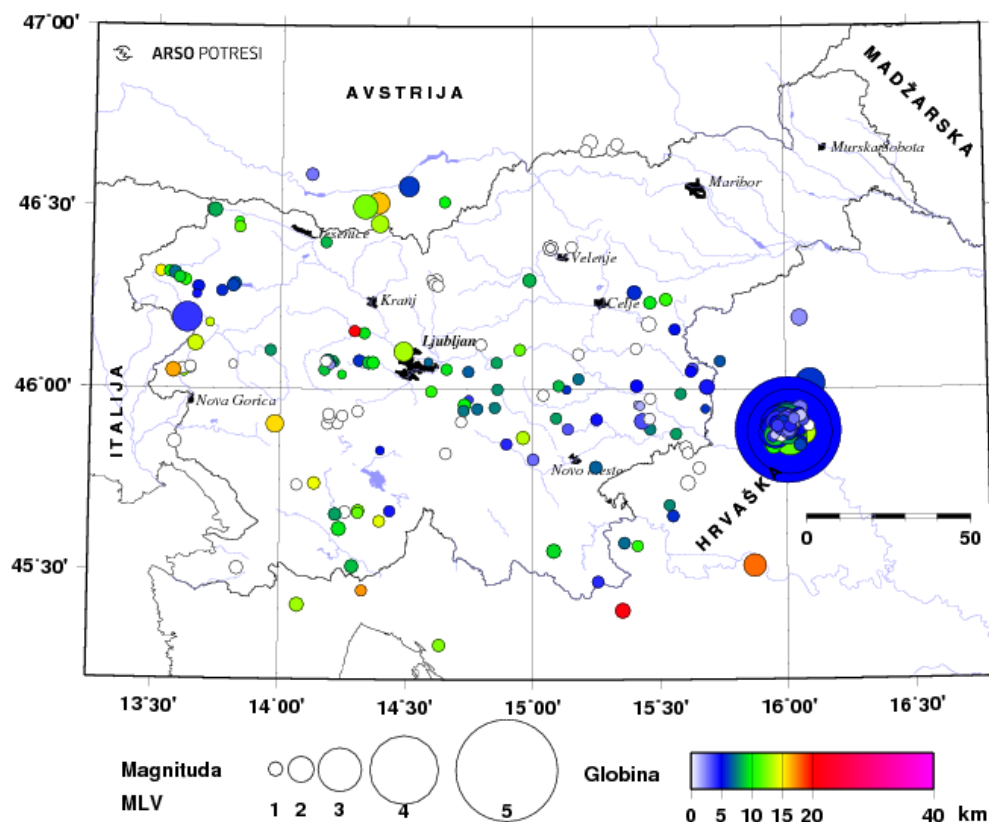
POTRESI V SLOVENIJI V MARCU 2020 Earthquakes in Slovenia in March 2020

Tamara Jesenko

Seizmografi državne mreže potresnih opazovalnic so marca 2020 zapisali 270 lokalnih potresov. Za lokalne potrese štejemo tiste, ki so nastali v Sloveniji ali v njeni bližnji okolici. Za določitev žarišča potresa potrebujemo podatke najmanj treh opazovalnic. V preglednici smo podali preliminarne opredelitve osnovnih parametrov za 123 potresov, ki smo jim lahko določili žarišče in lokalno magnitudo večjo ali enako 1,0, ter za dva šibkejša, ki so ju prebivalci Slovenije čutili. Parametri so preliminarni, ker pri izračunu niso upoštevani vsi podatki opazovalnic iz sosednjih držav.

Čas UTC je univerzalni svetovni čas, ki ga uporabljamo v seizmologiji. Od našega lokalnega, srednjeevropskega časa se razlikuje za eno uro, od 29. marca 2020 pa za 2 uri (prehod na srednjeevropski poletni čas). M_L je lokalna magnituda potresa, ki jo izračunamo iz amplitude valovanja na vertikalni komponenti seizmografa. Za vrednotenje intenzitet, to je učinkov potresa na ljudi, predmete, zgradbe in naravo v nekem kraju, uporabljamo evropsko potresno lestvico ali z okrajšavo EMS-98.

Na sliki 1 so narisani vsi dogodki z žarišči v Sloveniji in bližnji okolici, ki jih je marca 2020 zabeležila državna mreža potresnih opazovalnic in za katere je bilo možno izračunati lokacijo žarišča.



Slika 1. Potresi v Sloveniji, marec 2020
Figure 1. Earthquakes in Slovenia, March 2020

Preglednica 1. Potresi v Sloveniji in bližnji okolici, marec 2020
 Table 1. Earthquakes in Slovenia and its neighborhood, March 2020

Leto	Mesec	Dan	Žariščni čas		Zem. širina °N	Zem. dolžina °E	Globina km	Intenziteta EMS-98	Magnituda M _{Lv}	Področje
			h UTC	m						
2020	3	1	22	50	46,51	14,39	16		1,7	Gotschuchen (Kočuha), Avstrija
2020	3	6	9	58	46,10	14,49	13	čutili	1,5	Šentvid, Ljubljana
2020	3	6	10	47	46,49	13,73	8		1,0	Rateče
2020	3	6	22	19	45,96	14,73	10	čutili	0,7	Dedni Dol
2020	3	7	5	14	46,56	14,51	6		1,6	Gallizien (Galicija), Avstrija
2020	3	8	1	29	46,20	13,63	4	IV	2,3	Livške Ravne
2020	3	9	1	52	46,12	13,66	14		1,2	Kambreško
2020	3	10	1	36	45,91	15,43	4	III	1,2	Gržeča vas
2020	3	12	14	16	45,62	14,24	10		1,0	Podtabor
2020	3	14	0	7	46,02	16,09	7		1,1	Podgrađe, Hrvaška
2020	3	14	0	50	46,02	16,10	6		2,3	Podgrađe, Hrvaška
2020	3	14	1	6	46,01	15,41	5	čutili	0,8	Kladje nad Blanco
2020	3	14	11	18	45,90	13,98	16		1,4	Gozd
2020	3	14	19	19	46,20	16,06	2		1,3	Lepoglava, Hrvaška
2020	3	16	12	25	45,39	15,35	21		1,1	Radočaji, Hrvaška
2020	3	20	8	39	46,46	14,39	13		1,4	Zell-Koschuta (Sele-Košuta), Avstrija
2020	3	21	22	45	46,32	13,58	7	čutili	0,8	Čezsoča
2020	3	22	5	24	45,89	16,01	5	V*	5,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	29	45,87	16,01	6		3,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	31	45,91	15,91	5		1,8	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	32	45,89	16,01	4		2,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	35	45,90	16,03	7		1,5	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	40	45,89	16,00	6		2,5	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	41	45,90	16,01	5		2,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	41	45,89	16,02	5		2,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	44	45,89	16,02	7		1,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	46	45,90	16,00	6		1,8	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	49	45,91	16,03	4		1,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	50	45,89	16,01	8		1,9	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	53	45,90	16,01	7		2,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	5	56	45,90	16,00	4		1,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	6	1	45,88	16,02	5	čutili*	4,5	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	6	6	45,90	16,00	4		2,3	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	6	9	45,89	15,99	5		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	6	16	45,90	16,04	7		1,4	Zagreb, Hrvaška

Leto	Mesec	Dan	Žariščni čas		Zem. širina °N	Zem. dolžina °E	Globina km	Intenziteta EMS-98	Magnituda M_{L_v}	Področje
			h UTC	m						
2020	3	22	6	31	45,89	16,01	6		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	6	39	45,91	16,00	5		1,7	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	6	41	45,89	16,00	5	čutili*	3,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	6	54	45,90	16,00	5		1,8	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	7	11	45,88	16,01	8		2,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	7	16	45,89	16,01	6		1,8	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	7	27	45,90	16,02	6		1,7	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	7	37	45,90	16,01	6	čutili*	2,5	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	7	49	45,91	16,02	5		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	8	4	45,90	16,00	5	čutili*	3,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	8	10	45,89	16,01	8		2,6	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	8	26	45,90	16,00	5		1,5	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	8	29	45,90	16,01	6		1,9	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	8	42	45,91	16,00	5		1,9	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	8	57	45,90	16,01	6		1,7	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	9	11	45,90	16,01	7	čutili*	3,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	9	14	45,90	16,01	6		2,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	10	49	45,89	16,02	9		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	11	40	45,90	15,99	7		1,8	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	12	25	45,86	15,99	11		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	12	49	45,88	16,00	9		1,5	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	13	11	45,91	15,97	4		1,3	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	13	34	45,88	16,01	10		2,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	13	59	45,88	16,07	14		1,7	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	14	4	45,89	16,01	8		1,9	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	14	57	45,88	15,95	7		1,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	15	15	45,90	16,01	7		2,3	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	17	24	45,85	15,95	10		1,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	17	35	45,85	15,95	9		1,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	18	0	45,86	16,02	12		2,5	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	18	43	45,85	15,95	10		1,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	18	56	45,84	15,95	11		1,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	19	35	45,90	15,99	6		1,9	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	21	1	45,91	16,01	4		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	21	11	45,92	16,02	4		1,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	22	10	45,89	16,02	4		1,1	Zagreb, Hrvaška

Leto	Mesec	Dan	Žariščni čas		Zem. širina °N	Zem. dolžina °E	Globina km	Intenziteta EMS-98	Magnituda M _{Lv}	Področje
			h UTC	m						
2020	3	22	22	59	45,90	16,00	5		1,8	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	23	33	45,86	15,95	8		1,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	23	35	45,89	16,05	6		1,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	22	23	44	45,90	16,01	6		1,5	Zagreb, Hrvaška
2020	3	23	1	44	45,90	15,96	4		1,3	Zagreb, Hrvaška
2020	3	23	1	46	45,90	15,99	4		1,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	23	2	0	45,90	15,99	5		2,6	Zagreb, Hrvaška
2020	3	23	4	15	45,91	15,98	5		1,8	Zagreb, Hrvaška
2020	3	23	10	12	45,90	15,98	5	čutili*	2,8	Zagreb, Hrvaška
2020	3	23	10	25	45,90	15,98	5		1,5	Zagreb, Hrvaška
2020	3	23	16	39	45,91	15,99	5		1,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	23	19	49	45,88	15,96	5		2,5	Zagreb, Hrvaška
2020	3	23	21	14	45,92	16,01	6		1,3	Zagreb, Hrvaška
2020	3	24	2	3	46,01	15,69	5	čutili*	1,1	Brezovica na Bizeljskem
2020	3	24	5	12	45,95	16,06	3		1,1	Sveti Matej, Hrvaška
2020	3	24	6	13	45,89	15,94	5		1,3	Zagreb, Hrvaška
2020	3	24	8	50	45,90	16,01	5		1,7	Zagreb, Hrvaška
2020	3	24	14	11	45,88	15,97	6		1,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	24	16	12	45,90	16,00	4		1,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	24	16	38	45,51	15,87	18		1,8	Desno Sredičko, Hrvaška
2020	3	24	18	33	45,90	16,01	6		1,6	Zagreb, Hrvaška
2020	3	24	19	4	45,90	16,00	6		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	24	19	53	45,90	16,01	8		2,8	Zagreb, Hrvaška
2020	3	24	19	55	45,91	15,99	6		2,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	24	20	2	45,90	16,02	6		1,5	Zagreb, Hrvaška
2020	3	24	21	37	45,89	15,99	4		1,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	25	1	26	45,56	15,08	9		1,0	Miklarji
2020	3	25	3	22	45,92	16,02	3		1,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	25	3	58	45,91	16,02	4		1,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	25	4	40	45,91	15,97	4		1,7	Zagreb, Hrvaška
2020	3	25	9	41	45,41	14,07	13		1,0	Praproče, Hrvaška
2020	3	25	9	47	46,27	15,40	6		1,0	Razbor
2020	3	25	13	41	45,89	16,03	4		1,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	25	14	28	45,91	16,03	6		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	25	22	21	45,91	16,02	5		1,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	25	23	38	45,91	16,02	6		1,3	Zagreb, Hrvaška

Leto	Mesec	Dan	Žariščni čas		Zem. širina °N	Zem. dolžina °E	Globina km	Intenziteta EMS-98	Magnituda M_{L_v}	Področje
			h UTC	m						
2020	3	26	0	17	45,89	16,03	10		1,8	Zagreb, Hrvaška
2020	3	26	2	42	45,92	16,01	4		1,2	Zagreb, Hrvaška
2020	3	26	2	53	45,91	16,04	5		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	26	6	12	45,90	16,02	10		2,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	26	8	38	45,90	16,01	7		1,7	Zagreb, Hrvaška
2020	3	26	9	5	45,89	15,97	6		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	26	13	15	45,91	16,06	8		1,3	Zagreb, Hrvaška
2020	3	26	14	59	45,92	16,02	6		1,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	27	15	8	45,89	16,05	5		1,3	Zagreb, Hrvaška
2020	3	27	15	41	45,88	16,01	5		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	27	22	4	45,90	16,03	6		1,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	28	12	48	45,91	16,03	7		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	28	21	7	45,88	16,02	5		1,0	Zagreb, Hrvaška
2020	3	29	2	19	45,87	15,96	9		1,7	Zagreb, Hrvaška
2020	3	29	21	11	45,88	16,01	6		1,4	Zagreb, Hrvaška
2020	3	30	7	10	46,50	14,33	12		1,9	Ferlach (Borovlje), Avstrija
2020	3	30	20	52	45,92	16,00	4		1,1	Zagreb, Hrvaška
2020	3	30	23	47	45,90	15,97	5		1,3	Zagreb, Hrvaška
2020	3	31	18	31	46,05	13,58	17	čutili	1,1	Plave

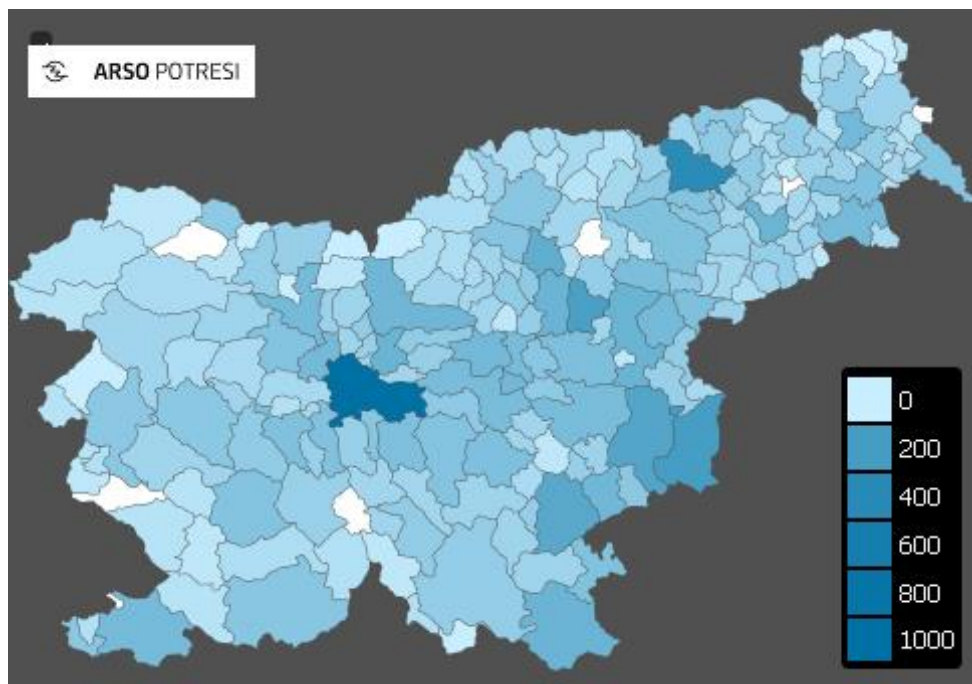
Op. Intenzitete potresov, katerih učinki niso dosegli stopnje V po evropski potresni lestvici (EMS-98), so pridobljene s samodejnim algoritmom; * Največja intenziteta potresa dosežena v Sloveniji

Marca 2020 so prebivalci Slovenije čutili vsaj 16 potresov z žariščem v Sloveniji oz. njeni bližnji okolici.

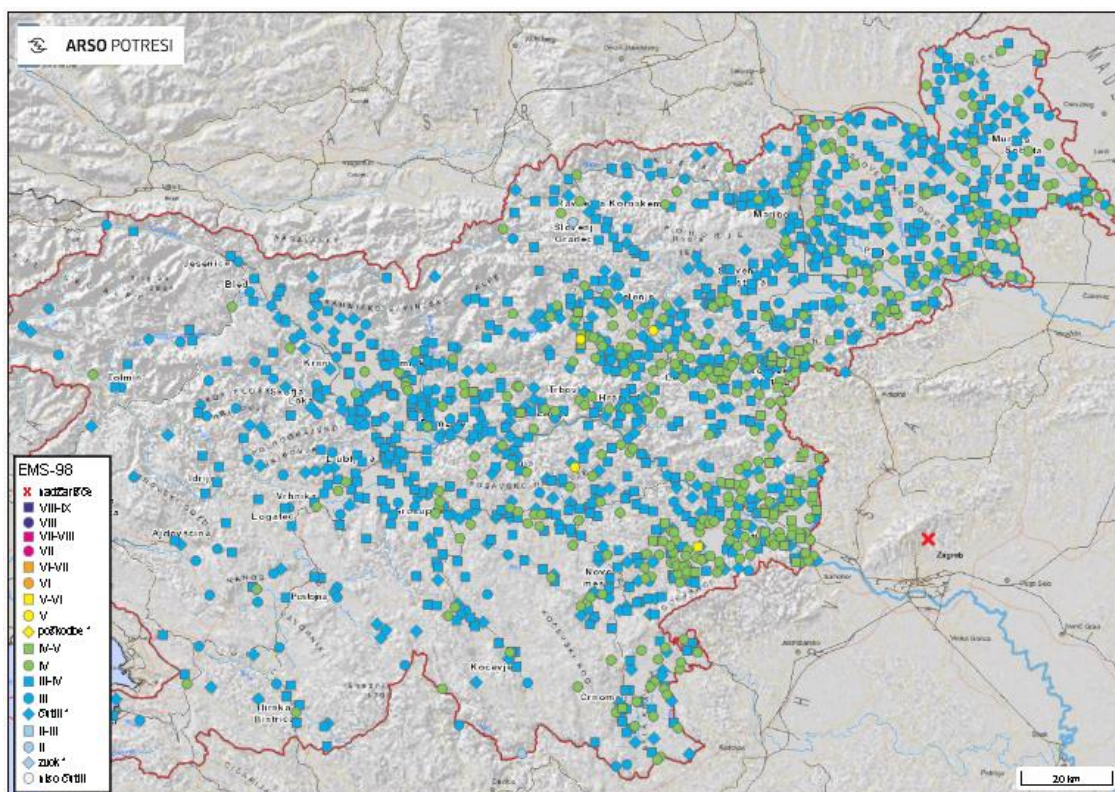
Najmočnejši potres z nadžariščem v Sloveniji se je zgodil 8. marca ob 1.29 po UTC (ob 2.29 po lokalnem času) v bližini Kobarida. Lokalna magnituda potresa je bila 2,3, preliminarno ocenjena največja intenziteta pa IV po EMS-98., Spremljal ga je zvok, podoben grmenju, ki je nekatere prebudil.

Mesec je zaznamoval močen potres, ki je v nedeljo 22. 3. ob 5.24 po UTC (ob 6.24 po lokalnem času) z lokalno magnitudo 5,1 ($M_w = 5,3$, vir: USGS – U. S. Geological Survey) stresel Zagreb (Hrvaška). Nadžarišče potresa je bilo na območju Medvednice, 7 km severno od Zagreba. Sledili so mu številni popotresi, najmočnejši ob 6.01 po UTC (7.01 po lokalnem času). Potres je močno poškodoval zgodovinske objekte v centru Zagreba. Več kot 26000 objektov je bilo poškodovanih, 1900 tako močno, da v njih ni več moč bivati. 23 ljudi je bilo ranjenih, ena deklica pa je izgubila življenje. Nekateri zagrebški predeli so ostali brez elektrike, gretja in internetnih povezav. Izbruhnili je tudi nekaj požarov. Evakuacijo in ostale aktivnosti reševanja je dodatno oteževala pandemija koronavirusa.

Glavni potres so čutili po vsej Sloveniji. Na ARSO smo prejeli preko 5000 izpolnjenih spletnih vprašalnikov (slika 2.). Mnoge je potres prebudil. Poročevalci iz krajev bližje nadžarišču potresa so poročali so o močnem 10–20 sekundnem tresenju tal, bobnenju, loputanju vrat, nihanju luči, žvenketanju posode. Nekateri so iz strahu zbežali na prosto. Dobili smo tudi poročila o poškodbah (pojav razpok, poškodovani strešniki, ...). Preliminarno ocenjena največja intenziteta potresa v Sloveniji je V po EMS-98 (slika 3.). Veliko spletnih vprašalnikov (preko 1000) smo dobili tudi za najmočnejši popotres (ob 6.01 po UTC), posamezniki pa so čutili še nekaj močnejših popotresov.



Slika 2. Število spletnih vprašalnikov s pozitivnimi odgovori (čutili potres) po občinah
 Figure 2. Number of web questionnaires by municipalities (felt).



Slika 3. Preliminarno ocenjena intenziteta potresa magnitude 5,1 pri Zagrebu 22. marca 2020 ob 5.24 po UTC v posameznih naseljih v Sloveniji
 Figure 3. Preliminary intensity of the earthquake near Zagreb (MLV=5.1) on 22 March 2020 at 5.24 UTC in individual settlements in Slovenia. Nadžarišče = epicentre; čutili = felt; zvok = thunder; niso čutili = not felt