

MOČNEJŠI POTRESI PO SVETU LETA 2008

World's largest earthquakes in 2008

Tamara Jesenko*, Renato Vidrih** UDK 550.34(100)“2008”

Povzetek Abstract

Vsako leto zatrese Zemljo več stotisoč potresov, ki presegajo magnitudo 2,0 (Dolgoff, 1998) in katerih žarišča so predvsem na stikih večjih geotektonskih plošč. Potresno najdejavnejši območji sta obtihoceanski in sredozemsko-himalajski pas, ki vključuje tudi naše kraje. Večina potresov je šibkih, ne povzročajo grotne škode in ne zahtevajo človeških življenj, med njimi pa je vsako leto nekaj deset takih, ki povzročijo veliko razdejanje in zahtevajo smrtne žrtve. Med 93 potresi, ki so v letu 2008 dosegli ali presegli magnitudo 6,5 in povzročili večjo grotno škodo ter zahtevali človeška življenja, je natančneje opisanih 50 potresov. Potres z največ smrtnimi žrtvami se je zgodil 12. maja v vzhodnem Sečuanu, Kitajska. V njem je umrlo najmanj 87.652 ljudi. Pri tem potresu se je sprostil tudi največ energije. Imel je navorno magnitudo 7,9. Najgloblji potres je v letu 2008 stresel območje Okhotskega morja. Zgodil se je 5. julija in je imel žarišče v globini 633 km ter navorno magnitudo 7,7. Potresi v letu 2008 so zahtevali najmanj 88 076 žrtev.

Every year the Earth is shaken by several hundred thousand earthquakes with magnitudes over 2.0 (Dolgoff, 1998), mostly originating at the geotectonic plate boundaries. Two well-defined seismic belts, the circum-Pacific and the Mediterranean-Himalayan belts, are subject to the most frequent shocks. The latter also includes the region of Slovenia. Most earthquakes are weak and do not cause any material damage and do not claim human lives. In addition to these, there are several earthquakes which result in extreme destruction and even death. In 2008 there were 93 earthquakes that either reached a magnitude of 6.5 or more, caused minor or major material damage, or even claimed human lives. Fifty of them are mentioned in this article. The most devastating earthquake of 2008 happened on 12 May in Eastern Sichuan, China, and at least 87,652 people were killed. It was also ranked first in terms of released energy, with a moment magnitude of 7,9. The deepest earthquake happened on 7 July in the Sea of Okhotsk with a hypocentre 633 km below the surface and a moment magnitude of 7.7. In 2008, earthquakes claimed more than 88,076 human lives.

Potresi in tektonika plošč

Zemljina litosfera je sestavljena iz nekaj večjih in več manjših tektonskih plošč. Najpomembnejše plošče so Pacifiška (Tihoceanska), Severnoameriška in Južnoameriška, Evrazijska, Afriška, Avstralska in Antarktična. Za svetovno potresno dejavnost so pomembne tudi številne manjše plošče. Tektonske plošče so v stalnem počasnem gibanju. Med seboj se lahko premikajo (premične ali konvergentne meje), razmikajo (razmične ali divergentne meje) ali drsijo druga ob drugi (strižne meje plošč). Severnoameriška

in Južnoameriška plošča se oddaljujeta od Evrazijske in Afriške plošče. Loči ju razmična meja, ki se kaže v srednje-atlantskem grebenu, za katerega je značilna povečana potresna dejavnost. Na nasprotni strani Evrazijska plošča tiči v Severnoameriško in drsi preko Filipinske, pod katero se podriva Pacifiška plošča. Ta se podriva pod več manjših plošč, ki so med Severnoameriško in Filipinsko ploščo. Tu je podiranje najhitrejše na Zemlji in znaša več kakor 100 mm/leto. Na območju Kalifornije drsita Pacifiška in Severnoameriška plošča druga ob drugi (znana so številna potresna žarišča). Med Pacifiško in Južnoameriško ploščo je vrinjena plošča Nazca.

Omenjena stičišča plošč so med potresno najdejavnejši območji na Zemlji. Med Afriško in Pacifiško ploščo je Avstralska plošča, ki se odmika od Antarktične. Več manjših plošč je med Evrazijsko ploščo na severu in Afriško na jugu. Od vzhoda proti zahodu so Indijska, Arabska in Turško-Egejska plošča ter manjša Jadranska plošča, ki na slikah ni označena, vendar je za geološki razvoj slovenskega ozemlja zelo pomembna. Gibanja celinskih in oceanskih plošč povzročajo potresno

* mag., Ministrstvo za okolje in prostor RS, ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, Dunajska 47, Ljubljana, Tamara.Jesenko@gov.si

** dr., Ministrstvo za okolje in prostor RS, ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, Dunajska 47, Ljubljana, Renato.Vidrih@gov.si

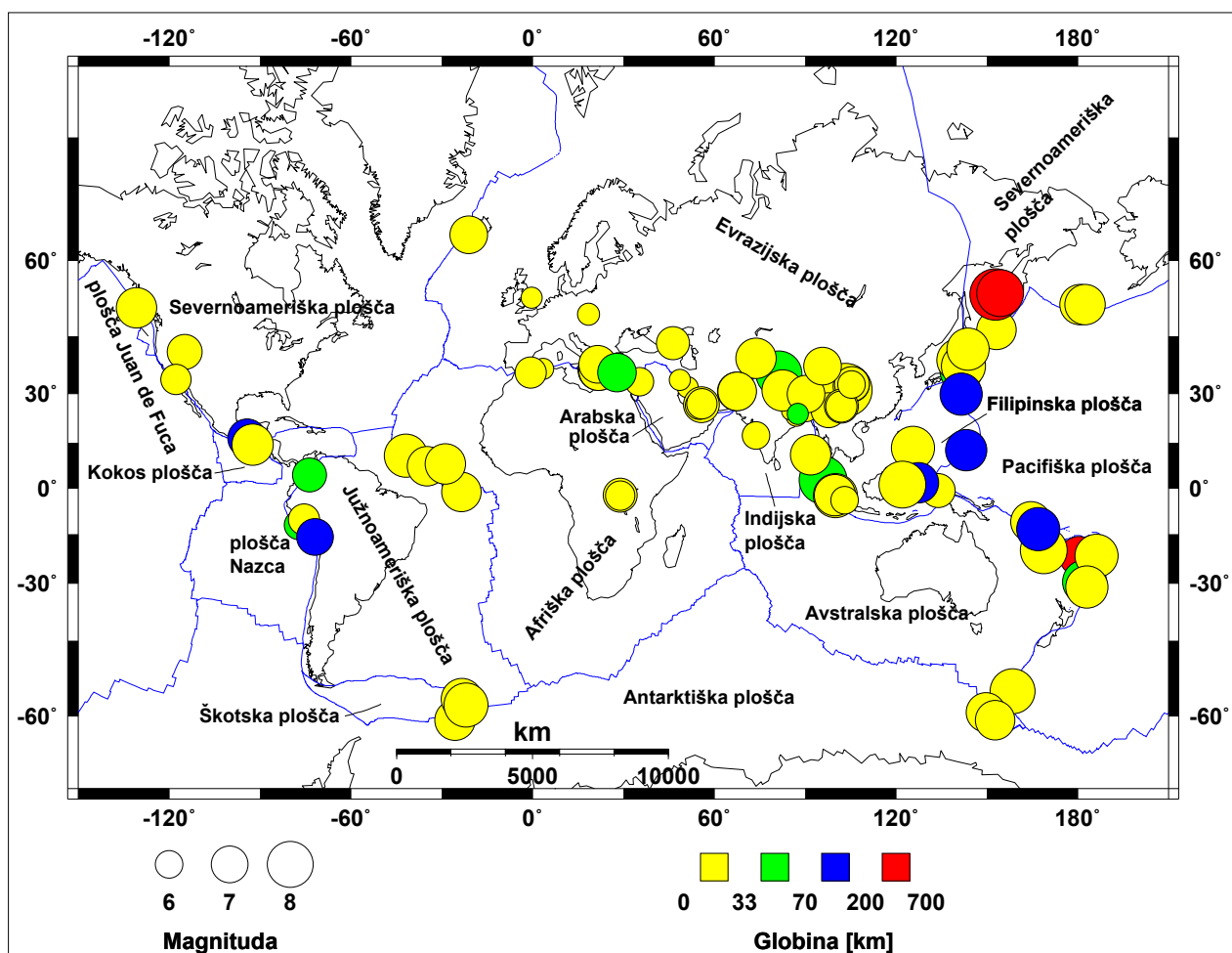
dejavnost, ki ponekod spremlja ognjeniške izbruhe, ponekod pa so potresi edini znanilci spreminjanja in nastajanja novih geoloških formacij. Leta 2008 so medsebojna premikanja plošč povzročila veliko potresov od Sredozemskega morja do Tihega oceana. Slika 1 kaže povezanost tektonike plošč s potresno dejavnostjo, saj so vsi močnejši potresi nastali na stikih tektonskih plošč. Narisani so le močnejši svetovni potresi. Če bi narisali nadžarišča (epicentre) vseh potresov, bi še bolj videli, da potresi nastajajo na mejah med posameznimi ploščami. Pravzaprav je prav porazdelitev potresov razkrila meje ali stičišča med ploščami.

Pregled najmočnejših potresov

V preglednici 1 so podatki o najmočnejših potresih v letu 2008 (NEIC, 2008, ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, 2008). Našteti so le tisti, ki so dosegli ali presegli navorno magnitudo 6,5, in tisti, ki so povzročili večjo gmotno škodo ali zahtevali človeška življenja.

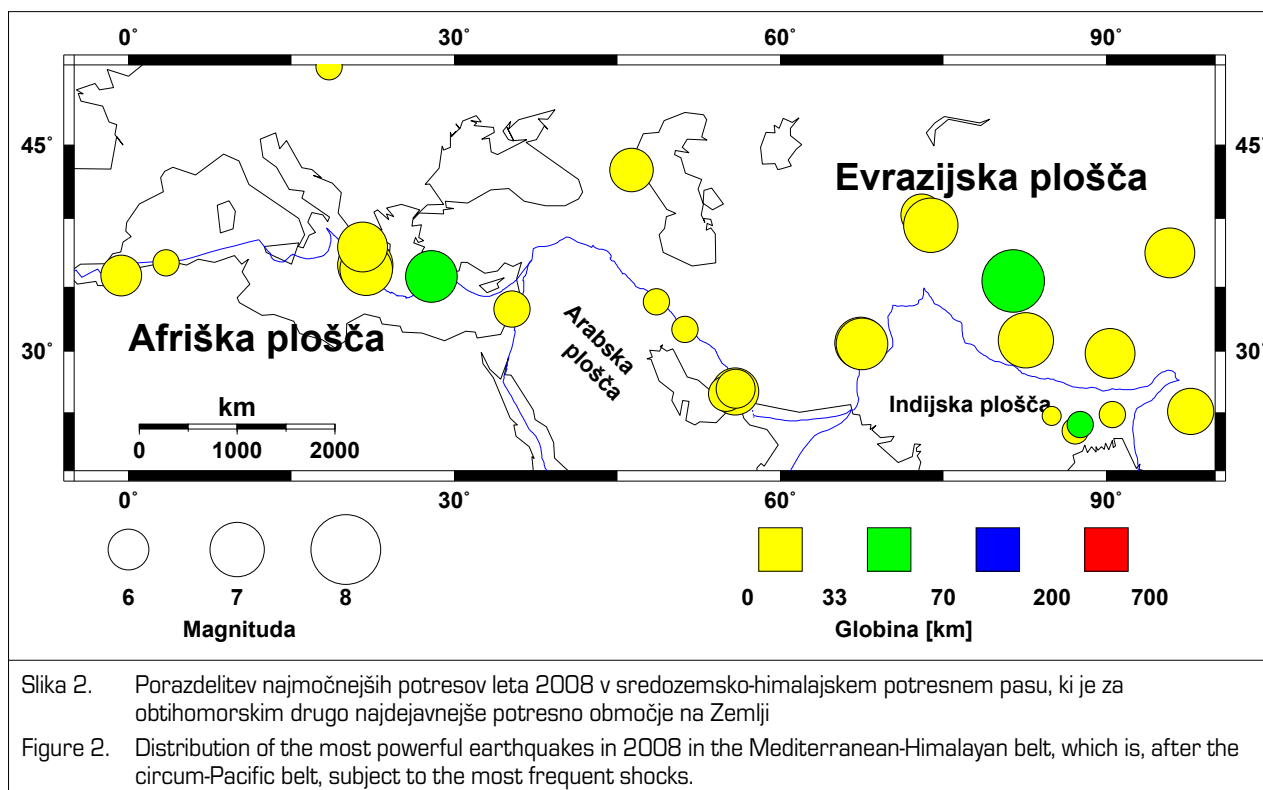
Vrednosti za M_b in M_s so srednje vrednosti, določene iz podatkov potresnih opazovalnic, ki so potres zapisale. Magnitude M_b , M_s in M_w se med seboj razlikujejo po območju veljavnosti, ki ga omejujejo oddaljenost in globina žarišča ter nihajni čas pri največji amplitudi. Magnituda M_b [angl. *body wave magnitude*] je določena na podlagi največjega odklona na zapisu navpične komponente telesnega valovanja v prvih 20 sekundah po prihodu vzdolžnega telesnega valovanja. Magnituda M_s [angl. *surface wave magnitude*] je določena na podlagi navpične komponente dolgoperiodnega površinskega valovanja. To se razvije pri potresih, katerih žarišče ni bilo globlje kakor približno 50 km. M_w je navorna magnituda, ki velja tudi za najmočnejše potrese in je določena s potresnim navorom. Globina potresov je izražena v kilometrih, preglednica pa je zaključena z imenom širšega nadžariščnega območja potresa. Svet je namreč razdeljen na 729 Flinn-Engdahlovih geometrijskih območij.

Potres 1. januarja (Kirgistan). Poškodovanih ali uničenih je bilo najmanj 5385 zgradb. Okoli 5300 ljudi je ostalo brez strehe nad glavo.



Slika 1. Porazdelitev najmočnejših potresov v letu 2008 na Zemlji, njihove globine in magnitudo; velikost krožcev kaže potresno magnitudo, barva pa žariščno globino [3]. Narisane so tudi glavne tektonske plošče

Figure 1. Distribution of the most powerful earthquakes in 2008, their depths and magnitudes. The size of the circle indicates the magnitude of the earthquake and the colour designates the focal depth [3]. The main tectonic plates are also shown.



Potres 7. januarja (blizu severne obale Papue, Papua Nova Gvineja). V mestu Manokwari je bilo ranjenih šest oseb, več kakor 22 zgradb je bilo poškodovanih ali uničenih.

Potres 9. januarja (severna Alžirija). V Oranu je ena oseba izgubila življenje. Poškodovanih je bilo nekaj zgradb.

Potres 21. januarja (Nias, Indonezija). Na Niasu je ena oseba izgubila življenje, pet je bilo ranjenih.

Potres 3. februarja (jezero Kivu, Demokratična Republika Kongo). Na območju mesta Bukavu je življenje izgubilo 7 oseb, 447 je bilo ranjenih. 1087 zgradb se je porušilo, še 2378 je bilo močno poškodovanih. Približno polovica mesta je ostala brez elektrike. V Ruandi je na območju Cyangugu-Nyamasheke življenje izgubilo 37 oseb, 643 je bilo ranjenih. Uničenih je bilo 1201 hiš in poškodovanih 24. Potres so čutili tudi v Burundiju, Tanzaniji in Ugandi.

Potres 6. februarja (zahodni Bengal, Indija). Na območju Bankura je ena oseba izgubila življenje. Veliko poškodovanih zgradb je bilo v Andal, Durgapuru in Panagarhu.

Potres 13. februarja (osrednji Iran). V Nasirabadu je bilo sedem ranjenih, poškodovanih je bilo 70 zgradb.

Potres 14. februarja (Ruanda). V glavnem mestu Ruande (Kigali) je potres zahteval eno človeško življenje, 21 oseb je bilo ranjenih.

Potres 20. februarja (Simeulue, Indonezija). V provinci Aceh so tri osebe izgubile življenje, 25 je bilo hudo ranjenih.

Potres 21. februarja (Nevada). V Wellsu so bili trije ranjeni. Več kakor 20 zgradb je bilo močno, 700 pa lažje poškodovanih. Poškodovan je bil vodovod.

Potres 27. februarja (Anglija, Velika Britanija). Ena oseba je bila ranjena. Nekaj poškodb je bilo na zgradbah v Lincolnshiru in South Yorkshiru.

Potres 20. marca (meja Sinkiang-Tibet). Poškodovanih je bilo 2200 zgradb v mestih Yutian, Qira in Lop. V Pulu so se zrušile štiri hiše. Več kakor 46.594 ljudi je ostalo brez strehe nad glavo.

Potres 29. marca (blizu obale osrednjega Peruja). V Limi so se zrušile štiri hiše.

Potres 1. maja (zahodni Iran). V Lorestanu je bilo ranjenih več kakor 100 oseb. Najmanj 70 je bilo ranjenih v Boroujerd.

Potres 7. maja (blizu vzhodne obale Honšuja, Japonska). V mestih Chiba, Ibaraki, Saitama in Tokio je bilo ranjenih 6 oseb.

Potres 12. maja (vzhodni Sečuan, Kitajska). Opis potresa je na koncu članka.

Potres 24. maja (Kolumbija). V provinci Meta je v zemljskem plazju 6 oseb izgubilo življenje. Nekaj hiš je bilo poškodovanih v Quetami.

Potres 25. marca (meja Sečuan-Gansu, Kitajska).

V Sečuanu je osem oseb izgubilo življenje, 927 je bilo ranjenih. Najmanj 400.000 hiš je bilo uničenih.

Potres 27. maja (meja Sečuan-Gansu, Kitajska).

Najmanj 20.000 hiš je bilo uničenih.

Potres 29. maja (Islandija).

V Selfossu je bilo ranjenih 30 ljudi. Na območju Hveragerdhi-Selfoss je poginilo nekaj ovac, poškodovanih je bilo nekaj zgradb. Poškodovana je bila cestna povezava med Selfossom in Reykjavikom. Sprožilo se je nekaj skalnatih podorov.

Potres 6. junija (severna Alžirija).

Na območju Orana je zaradi plazov ena oseba izgubila življenje, več kakor 20 je bilo ranjenih. Na območju mesta Gambetta je bilo poškodovanih več hiš. Potres so čutili tudi v španskih mestih Huércal-Overa, Lumbreras, Mazarrón in Torrevieja.

Potres 6. junija (meja Bihar-Jharkhand, Indija).

Najmanj dve osebi sta bili ranjeni. Na območju Manpura je bilo nekaj škode.

Potres 8. junija (južna Grčija).

Na območju Achaie in lleie je potres zahteval dve življenji, najmanj 240 je bilo ranjenih. Najmanj 1156 zgradb je bilo poškodovanih ali uničenih. Potres so čutili po vsej Grčiji, pa tudi v Tirani (Albanija), Cosenzi (Italija) in na Ohridu (Makedonija).

Potres 13. junija (vzhodni Honšu, Japonska).

Na območju Furukava-Kurihara-Morioka je življenje izgubilo 13 oseb, 357 oseb je bilo ranjenih. Poškodovanih je bilo 385 zgradb. Sprožili so se zemeljski plazovi.

Potres 17. junija (meja Sečuan-Gansu, Kitajska).

V mestu Shaanxi sta dve osebi izgubili življenje, ena je bila ranjena.

Potres 1. julija (osrednji Peru).

V Oxapampi je bilo ranjenih 45 oseb. V Huancabambi je bilo uničenih 60 in poškodovanih 25 hiš. Zemeljski plaz je poškodoval cestno povezavo med Huancabambo in Pozuzom.

Potres 8. julija (južni Peru).

V Arequipi je ena oseba izgubila življenje. Poškodovanih je bilo nekaj zgradb.

Potres 15. julija (Dodekaneški otoki, Grčija).

Na Rodosu je ena oseba izgubila življenje. Potres so čutili tudi ponekod v Turčiji, Egiptu, Siriji, Izraelu, Libanonu in na Cipru.

Potres 22. julija (vzhodni Honšu, Japonska).

Ena oseba je izgubila življenje, okoli 200 je bilo ranjenih. Poškodovanih je bilo 90 zgradb, sprožili so se zemeljski plazovi in prekinili cestne povezave, poškodovano je bilo železniško omrežje in motena oskrba z energijo.

Potres 24. julija (meja Sečuan-Gansu, Kitajska).

V Sečuanu je ena oseba izgubila življenje, 17 je bilo ranjenih. Uničenih je bilo 1200 hiš.

Potres 26. julija (Bangladeš).

V Dhaki je bilo ranjenih najmanj 25 oseb.

Potres 1. avgusta (meja Sečuan-Gansu, Kitajska).

V Beichuanu in Pingwuju je bilo najmanj 231 ranjenih. Uničenih je bilo 540 hiš in 2450 poškodovanih. Sprožilo se je nekaj zemeljskih plazov.

Potres 5. avgusta (meja Sečuan-Gansu, Kitajska).

Na območju Qingchuana so štiri osebe izgubile življenje, 29 je bilo ranjenih. Poškodovanih je bilo nekaj hiš in cest.

Potres 21. avgusta (meja Mjanmar-Kitajska).

Pet oseb je izgubilo življenje, 127 je bilo ranjenih.

Potres 30. avgusta (meja Sečuan-Junan, Kitajska).

Na območju Huilija je potres zahteval 32 žrtev, 321 je bilo ranjenih. Na območju Chuxionga je bilo 6 mrtvih in 132 ranjenih, na območju Panzhihua 5 mrtvih in 132 ranjenih in na območju Kunminga so bili 4 mrtvi. Najmanj 392.000 hiš je bilo uničenih ali poškodovanih. Poškodovanih je bilo 66 šol, 22 mostov in 131 cest.

Potres 31. avgusta (meja Sečuan-Junan, Kitajska).

Dve osebi sta izgubili življenje.

Potres 9. septembra (južna Sumatra, Indonezija).

Dve osebi sta izgubili življenje. V Lahatu je bilo 113 hiš močno poškodovanih.

Potres 10. septembra (južni Iran).

Na območju Bandar Abbasa je sedem oseb izgubilo življenje, najmanj 30 je bilo ranjenih. V Jezireh-ye Qeshmu je bilo 15 ranjenih. Mnogo vasi v provinci Hormozgan je bilo poškodovanih.

Potres 16. septembra (Maharashtra, Indija).

Na območju Daunda je ena oseba izgubila življenje. V Satari je bilo najmanj 20 ranjenih, uničenih je bilo več kakor 1500 zgradb in poškodovanih nekaj cest.

Potres 5. oktobra (Kirgizija).

Najmanj 74 oseb je izgubilo življenje v Nuri, 140 je bilo ranjenih. Mnogo zgradb je bilo uničenih. Potres so čutili tudi v Pakistanu in Uzbekistanu.

Potres 6. oktobra (vzhodni Tibet).

V pokrajinah Damxung, Doilungdegen in Nyemo je življenje izgubilo 10 oseb, 25 je bilo ranjenih.

Potres 11. oktobra (Kavkaz, Rusija).

Življenje je izgubilo 13 oseb, več kakor 100 je bilo ranjenih. Poškodovanih je bilo 1027 zgradb.

Potres 25. oktobra (južni Iran).

Na območju Bandar-e Konga je bilo 9 ranjenih.

Potres 28. oktobra (Pakistan).

V Balochistanu je potres zahteval najmanj 166 žrtev, 370 oseb je bilo ranjenih. Več vasi je bilo uničenih. Na območju Ziarata

Datum	Čas (UTC)	Koordinati		Magnituda			Globina km	Število žrtev	Območje
		širina	dolžina	M _b	M _s	M _w			
1. 1.	6:32	40,29 N	72,98 E	5,8	5,4	5,6	6		Kirgistan*
5. 1.	11:01	51,26 N	130,75 W	6,0	6,5	6,6	10		otočje Queen Charlotte
7. 1.	3:12	0,80 S	134,01 E	6,0	5,6	5,9	12		blizu severne obale Papue, Papua Nova Gvineja*
9. 1.	22:24	35,62 N	0,57 W	4,6			10	1	severna Alžirija*
15. 1.	17:52	21,97 S	179,53 W	5,5		6,5	598		Fidži
22. 1.	17:14	1,01 N	97,44 E	5,9		6,2	20	1	Nias, Indonezija*
1. 2.	7:33	36,82 N	3,47 E	4,6			10		severna Alžirija
3. 2.	7:34	2,32 S	28,95 E	6,0	5,8	5,9	10	44	jezero Kivu, Demokratična Republika Kongo*
6. 2.	6:09	23,43 N	87,11 E	4,3			10	1	zahodni Bengal, Indija*
8. 2.	9:38	10,73 N	41,88 W			6,9	10		severni Srednjeatlantski hrbet
10. 2.	12:22	60,68 S	25,54 W			6,6	8		Južnosandviški jarek
12. 2.	12:50	16,41 N	94,17 W	6,2		6,4	99		Oaxaca, Mehika
13. 2.	20:55	31,73 N	51,20 E	4,5			14		osrednji Iran*
14. 2.	2:07	2,40 S	28,92 E	5,4	4,9	5,3	10	1	Ruanda*
14. 2.	10:09	36,63 N	21,79 E	6,3	6,6	6,7	30		južna Grčija
14. 2.	12:08	36,34 N	21,86 E	5,9	6,0	6,5	28		južna Grčija
15. 2.	10:36	33,32 N	35,30 E	5,0		5,1	10		meja libanon - Sirija
20. 2.	8:08	2,78 N	95,98 E	6,5		7,4	35	3	Simeulue, Indonezija*
21. 2.	14:16	41,15 N	114,87 W	5,7		6,0	7		Nevada*
23. 2.	15:57	57,07 S	23,40 W	6,4		6,7	10		Južnosandviški jarek
24. 2.	14:46	2,40 S	99,93 E	6,0	6,4	6,5	22		Kepulauan Mentawai, Indonezija
25. 2.	8:36	2,35 S	99,97 E	6,5		7,0	25		Kepulauan Mentawai, Indonezija
25. 2.	18:06	2,32 S	99,89 E	6,0	6,4	6,6	25		Kepulauan Mentawai, Indonezija
25. 2.	21:02	2,24 S	99,81 E	6,2	6,6	6,7	25		Kepulauan Mentawai, Indonezija
27. 2.	0:56	53,32 N	00,31 W	4,8			10		Anglija, Velika Britanija*
3. 3.	9:31	46,41 N	153,17 E	6,2	6,5	6,5	10		Kurilsko otočje
3. 3.	14:11	13,35 N	125,63 E	6,4		6,9	24		Filipini
20. 3.	22:33	35,46 N	81,42 E	6,3	7,1	7,2	37		meja Sinkiang-Tibet*
29. 3.	12:51	12,13 S	77,14 W	5,4		5,3	51		blizu obale osrednjega Peruja*
9. 4.	12:46	20,09 S	168,85 E	6,2		7,3	33		otočje Loyalty
12. 4.	0:30	55,65 S	158,44 E	6,8	7,2	7,1	16		otočje Macquarie
16. 4.	5:54	51,89 N	179,19 W	6,1	6,5	6,6	13		otočje Andreanof, Aleuti
24. 4.	12:14	1,23 S	23,50 W	5,5	6,0	6,5	10		Srednjeatlantski greben
1. 5.	0:15	33,86 N	48,59 E	4,5			16		zahodni Iran*
2. 5.	1:33	51,86 N	177,53 W	6,3	6,8	6,6	14		otočje Andreanof, Aleuti
7. 5.	16:45	36,16 N	141,52 E	6,1	6,7	6,8	39		blizu vzhodne obale Honšuja, Japonska*
9. 5.	21:51	12,52 N	143,18 E	6,1		6,7	76		Guam
12. 5.	6:28	31,00 W	103,32 E	6,9	8,1	7,9	19	87652	vzhodni Sečuan, Kitajska*
23. 5.	19:35	7,33 N	34,90 W	6,0	6,4	6,5	9		Srednjeatlantski greben
24. 5.	19:20	4,45 N	73,67 W			5,9	35	6	Kolumbija*
25. 5.	8:21	32,57 N	105,43 E	5,9	6,0	6,0	10	8	meja Sečuan-Gansu, Kitajska *
27. 5.	8:37	32,73 N	105,57 E	5,5	5,2	5,7	10		meja Sečuan-Gansu, Kitajska*
29. 5.	15:46	63,99 N	21,01 W	5,9	6,2	6,3	10		Islandija*
1. 6.	14:31	59,38 S	149,66 E	5,8	6,3	6,5	10		zahodno od otoka Macquarie
6. 6.	20:02	35,86 N	0,68 W	5,5		5,5	4	1	severna Alžirija*
6. 6.	21:16	24,68 N	84,95 E	3,8			28		meja Bihar-Jharkhand, Indija*
8. 6.	12:25	37,98 N	21,53 E	6,2	6,3	6,3	16	2	južna Grčija*
13. 6.	23:43	39,14 N	140,64 E	6,4	6,9	6,9	10	13	vzhodni Honšu, Japonska*
17. 6.	5:51	32,76 N	105,54 E	4,8			10	2	meja Sečuan-Gansu, Kitajska*

Datum	Čas (UTC)	Koordinati		Magnituda			Globina km	Število žrtev	Območje
		širina	dolžina	M _b	M _s	M _w			
27. 6.	11:40	11,01 N	91,86 E	6,5	6,7	6,6	17		Andamansko otočje
30. 6.	6:17	58,17 S	22,01 W	6,3	6,7	7,0	10		otočje South Sandwich
1. 7.	0:17	10,37 S	75,51 W	5,4	5,0	5,5	33		osrednji Peru*
5. 7.	2:12	53,88 N	152,88 E	6,8		7,7	633		Okhotsko morje
8. 7.	9:13	15,95 S	71,78 W			6,2	123	1	južni Peru*
15. 7.	3:26	35,80 W	27,86 E			6,4	52	1	Dodekaneški otoki, Grčija*
19. 7.	2:29	37,55 W	142,22 E	6,2	7,0	7,0	22		ob obali Honšuja, Japonska
19. 7.	9:27	11,03 S	164,51 E	6,1	6,4	6,6	10		otočje Santa Cruz
23. 7.	15:26	29,79 N	141,49 E	6,6		6,8	108	1	vzhodni Honšu, Japonska*
23. 7.	19:54	32,75 N	105,49 E	5,7	5,2	5,5	10		meja Sečuan-Gansu, Kitajska
24. 7.	7:09	32,79 N	105,56 E	5,6	5,4	5,7	10	1	meja Sečuan-Gansu, Kitajska*
26. 7.	18:51	24,81 N	90,53 E	4,7			10		Bangladeš*
29. 7.	18:42	33,95 N	117,76 W	5,5	5,5	5,4	15		širše območje Los Angelesa, Kalifornija
1. 8.	8:22	32,03 N	104,72 E	5,9	5,6	5,7	7		meja Sečuan-Gansu, Kitajska*
5. 8.	9:49	32,75 N	105,49 E	5,9	6,0	6,0	6	4	meja Sečuan-Gansu, Kitajska*
9. 8.	6:01	60,65 S	152,77 E	5,6	5,9	6,5	10		zahodno od otoka Macquarie
21. 8.	12:24	25,07 N	97,74 E	5,6	5,8	6,0	10	5	meja Mjanmar-Kitajska*
25. 8.	13:21	30,89 N	82,57 E	6,1	6,5	6,7	12		zahodni Xizang
30. 8.	8:30	26,27 N	101,94 E	5,7	5,8	5,9	17	43	meja Sečuan-Junan, Kitajska*
31. 8.	8:31	26,24 N	101,98 E	5,6	5,2	5,5	10	2	meja Sečuan-Junan, Kitajska*
8. 9.	18:52	13,50 S	166,97 E	6,4		6,9	110		otočje Vanuatu
9. 9.	3:07	3,94 S	103,06 E	5,4			25	2	južna Sumatra, Indonezija*
10. 9.	11:00	26,74 N	55,83 E	6,1	6,0	6,1	12	7	južni Iran*
10. 9.	13:08	8,09 N	28,72 W	6,3	6,5	6,6	10		osrednji Srednjeatlantski greben
11. 9.	0:00	1,88 N	127,36 E	6,2		6,6	96		Halmahera, Indonezija
11. 9.	0:20	41,89 N	143,75 E	6,1	7,0	6,8	25		Hokaido, Japonska
16. 9.	21:47	17,30 N	73,76 E	5,0			10	1	Maharashtra, Indija*
29. 9.	15:19	29,68 S	177,70 W	6,5	6,7	7,0	36		otočje Kermadec, Nova Zelandija
5. 10.	15:52	39,53 N	73,82 E	6,4	6,9	6,6	27	74	Kingizija*
6. 10.	8:30	29,81 N	90,35 E	6,0	6,2	6,3	12	10	vzhodni Tibet*
11. 10.	9:06	43,36 N	46,31 E	5,7	5,5	5,8	16	13	Kavkaz, Rusija*
16. 10.	19:41	14,43 N	92,35 W	6,1		6,7	24		blizu obale Chiapasa, Mehika
19. 10.	5:10	21,86 S	173,81 W	6,8	7,0	6,9	29		otočje Tonga
25. 10.	20:17	26,53 N	54,98 E	5,0			29		južni Iran*
28. 10.	23:09	30,66 N	67,36 E			6,4	15	166	Pakistan*
29. 10.	11:32	30,57 N	67,52 E	6,1	6,6	6,4	14		Pakistan*
10. 11.	1:22	37,56 N	95,83 E	6,4	6,4	6,3	19		severni Qinghai, Kitajska*
16. 11.	17:02	1,27 N	122,09 E	6,5	7,2	7,3	30	6	Minahasa, Sulavezi, Indonezija*
22. 11.	22:27	49,91 N	18,45 E			4,1	2	2	Češka*
24. 11.	9:02	54,20 N	154,32 E	6,5		7,3	492		Okhotsko morje
7. 12.	13:36	26,96 N	55,87 E	5,6	5,2	5,4	10		južni Iran
9. 12.	6:23	31,09 S	176,96 W			6,8	14		otočje Kermadec, Nova Zelandija
9. 12.	18:53	32,50 N	105,37 E	5,4			10	2	meja Sečuan-Gansu, Kitajska*
25. 12.	20:20	23,97 N	87,57 E	4,7			35		meja Mjanmar-Kitajska*

Preglednica 1 Seznam potresov v letu 2008, katerih magnituda je bila enaka ali večja od 6,5; dodani so potresi, katerih magnituda je sicer manjša, a so povzročili gmotno škodo, ranjene ali smrtne žrtve; z zvezdico so zaznamovani potresi, opisani v besedilu

Table 1. List of earthquakes in 2008 with magnitudes of 6.5 and over. Earthquakes with magnitudes below 6.5 which caused material damage, injuries or victims are also included. The earthquakes described in the text are marked.

se je sprožilo nekaj zemeljskih plazov in zasulo nekaj vasi. Na območju Harnaia je bilo uničenih 3487 domov, 4125 je bilo poškodovanih.

Potres 29. oktobra (Pakistan). Več zgradb se je porušilo na območju Ziarata.

Potres 10. novembra (severni Qinghai, Kitajska). V rudniku Dameigou Coal Mine so bile ranjene tri osebe. Poškodovanih je bilo nekaj zgradb. V rudniku je bilo za 4 milijone ameriških dolarjev škode. V Gomundu se je porušilo nekaj hiš. V Da Qaidamu je bilo poškodovanih 20 zgradb.

Potres 16. novembra (Minahasa, Indonezija). Na območju Buola v provinci Gorontalo je najmanj 6 oseb izgubilo življenje, 77 je bilo ranjenih. Evakuirali so 10 000 ljudi, 1000 zgradb je bilo poškodovanih.

Potres 22. novembra (Češka). Zaradi porušitve v rudniku pri mestu Karvina sta umrla dva rudarja, trije so bili ranjeni.

Potres 9. decembra (meja Sečuan-Gansu, Kitajska). Pri Guangyuanu sta najmanj dve osebi izgubili življenje.

Potres 25. decembra (meja Mjanmar-Kitajska). V kitajskem mestu Ruili je bilo 19 ranjenih. Porušilo se je 30 hiš, več kakor 5400 zgradb je bilo poškodovanih.

Potres »Wenchuan«

12. maja 2008 na Kitajskem

Potresi v sredozemsko transazijskem pasu so pogosti in običajno predvsem zaradi slabe gradnje zahtevajo veliko življenj. Ogromno gmotno škodo in številne mrtve, ki jih je zahteval potres 12. maja 2008 ob 6. uri in 28 minut po UTC z magnitudo ($M_w = 7,9$) v kitajski pokrajini Sečuan, lahko pripišemo moči potresa, majhni globini žarišča (19 km), nepripravljenosti na potres in slabi gradnji. Verjetno nikoli ne bomo poznali končnega števila žrtev, ocenjena številka je 87.587, poškodovanih pa je bilo več kakor 375.000 ljudi. Prizadeto je bilo območje velikosti približno 250.000 m², kjer živi okoli 30 milijonov ljudi. Preseliti je bilo treba 1,5 milijona ljudi. V potresu je bilo porušeni več kakor 216.000 zgradb v provinci Sečuan, med temi je bilo okoli 6900 šolskih objektov, ki so pokopale na tisoče učencev, dijakov in učiteljev.

Žarišče potresa je bilo v kitajski pokrajini Sečuan v okolici mesta Wenchuan, ki je od glavnega mesta pokrajine Čengdu oddaljen okoli 150 km. Sproščena energija je bila večja od 500 atomskih bomb (tipa Hirošima). Potres je nastal ob prelomu Longmenšan, kjer se je aktivirala prelomna cona v dolžini okoli 270 km. Indijska plošča (del Indoavstralske plošče) se na območju Himalaje premika proti osrednji Aziji in pri tem dobesedno poriva Tibet proti vzhodu – proti Sečuanskemu bazenu. Močno

poškodovanih ali porušeni je bilo okoli 5 milijonov objektov. Številni popotresni sunki so škodo le še povečevali. Nastale so številne poškodbe narave, plazovi so zasuli ceste in številne poti, tako da je bil dostop pomoči zelo otežkočen. Med prvimi je že po dveh urah na nadzoriščno območje prispel kitajski premier Wen Jiabao, ki je tudi vodil reševanje izpod ruševin. Avtomobili so se le stežka prebijali na najbolj prizadeta območja, zato so najbolj izurjeni reševalci skakali na območje kar s padali. Poleg velikega števila porušeni šol, kjer je umrlo na tisoče učencev, dijakov in študentov, so zaradi plazov narasla jezera ogrožala celotno pokrajino. Gladina vode na številnih jezerih in vodotokih je ogrožala pregrade in s tem milijone ljudi, ki so jih uspeli evakuirati. Nekaterim vodotokom so morali spremeniti strugo in speljati vodo drugam.

Za potresno dejavnost tega območja lahko »krivimo« trk Indoavstralske plošče z Evrazijsko. Plošči se primikata tudi do 50 mm/leto. V oligocenu (pred 40 do 25 milijoni let) sta celinska dela Indoavstralske in Evrazijske plošče trčili ena z drugo. To je bil začetek obdobja, v katerem so se pričele dvigovati gorske verige Himalaje, Tibeta, Hindukuša, Altaja itd. To je ustvarilo številne prelome in zadnji potresi so nastali kot posledica premikanj ob naravnih strukturah severozahodnega dela Sečuanskega bazena. Skrajni vzhodni del platoja Tibeta se počasi nariva na vzhodno Azijo in ustvarja narivne prelome. Zemljina skorja se tu počasi premika od Tibeta proti severu, vzhodu in jugovzhodu ter se podriva pod Sečuanski bazen. Južna Himalaja se giblje proti severu, gorovje Tien Šan, severno od bazena Tarim se giblje počasneje, vzhodna Himalaja se premika proti vzhodu ali celo jugu. Ti prelomi potekajo od severozahoda približno 30° proti jugozahodu. Prav na tem območju prihaja do sprememb v hitrosti premikanj, tu so premiki najmanjši in prav tu je nastalo žarišče potresa. Ta dogajanja so pglavitni razlog za seizmično aktivnost celotnega predela južne in jugovzhodne Azije in seveda tudi zadnje serije potresov v kitajski pokrajini Sečuan.

Zanimiva je primerjava kitajskega potresa s potresom leta 1998 v zgornjem Posočju. V zgornjem Posočju se je aktiviral prelom v dolžini okoli 10 km, v Sečuanu pa v dolžini okoli 270 km. Temu primerna je bila sproščena energija, saj je bil sečuanski potres več kakor 1000-krat močnejši od posoškega. Med številnimi popotresnimi sunki, ki so sledili glavnemu potresu, jih je nekaj deset preseglo magnitudo 5,0, eden celo 6,0, kar pomeni, da so bili po sproščeni energiji podobni posoškemu potresu leta 1998. Tovrstni popotresi porušijo mnoge gradbene objekte, ki niso bili uničeni ob glavnem sunku, in lahko zahtevajo tudi dodatna življenja.

Pred potresom so bili močni potresi na tem območju redki, zato je bilo prizadeto območje na seizmoloških kartah uvrščeno v območje intenzitete VII. stopnje MM (spremenjena Mercalijeva lestvica), kar je primerljivo z intenziteto VI–VII po lestvici EMS. Ob tem lahko navedemo, da so šolski objekti uvrščeni v kategorijo C



Slika 3. Nekatera mesta so bila skoraj v celoti porušena, saj je bila gradnja zelo slaba
(vir: <http://www.yellowjacketstudios.com/wordpress/tag/chengdu/>)

Figure 3. Some towns were completely destroyed since the quality of construction was very low.
(source: <http://www.yellowjacketstudios.com/wordpress/tag/chengdu/>)

lokalnih predpisov, kar pomeni enako kakor običajni objekti. Kitajski seizmologi so to območje potresno podcenili, saj je bil potres bistveno močnejši od pričakovanega.

Mnoge porušitve objektov so nastale zaradi navpičnih in vodoravnih premikov tal ob prelomni zoni. Poškodbe so bile obsežne tudi pri inženirskih objektih (ceste, mostovi, pregrade) in so posledica plitvega žarišča potresa. Prevladujoč tip konstrukcij v provinci Sečuan so zidane zgradbe. Lesenih zgradb na prizadetem območju skorajda ni bilo.

Območje, ki ga je prizadel potres, je bilo že prej izpostavljeno plazovom. Ob potresu so se sprožili mnogi plazovi, ki so bili relativno plitvi in so vključevali večinoma površinsko plast zemljine. Po dostopnih poročilih se je sprožilo tudi okoli 25 obsežnejših plazov, kjer je plazelo po več kakor 10 milijonov kubičnih metrov materiala. Obsežnejši plazovi so splazeli v reke po dolini in ustvarili »potresne akumulacije«, ki so ogrožale dolvodno prebivalstvo. Takšnih (manjših ali večjih) primerov je bilo 34. Največja »potresna akumulacija« je bilo jezero Tangjishan v provinci Sečuan. Ker je voda naraščala izredno hitro, je sodelovala tudi vojska, da so izkopal kanale za odtekanje vode in s tem zmanjšali nevarnost porušitve pregrade.

Ukrepanje po potresu je bilo hitro in odločno. Nobena država ni pripravljena za naravno katastrofo takšne jakosti in takšnega obsega. Kitajska vlada je izredno hitro mobilizirala 130.000 vojakov, ki so najprej iskali in reševali ponesrečence, vzpostavljali dostope in tudi vzpostavljali red. Druge kitajske pokrajine in večja mesta so pomagali z osebjem, opremo in sredstvi za dopolnjevanje vojske in lokalnih sil za ukrepanje ob naravnih nesrečah. Poleg tega so mnogi posamezniki ali skupine ljudi iz vse Kitajske prišli v provinco Sečuan in ponudili svojo pomoč. V nasprotju z dogajanjem ob potresu v Tangšanu leta 1976 je tokrat Kitajska sprejela pomoč tujine. Na začetku je bilo nekaj zmede pri usklajevanju in podvajanju odgovornosti, vendar je večina strokovne javnosti ocenila ukrepanje kot zelo dobro.

Po podatkih z dne 25. avgusta je bilo zaradi potresa 1,5 milijona ljudi preseljenih; okoli 180.000 ljudem je bilo zagotovljeno delo izven prizadetega območja, 687.000 ljudi pa je dobilo delo v bližini svojih nekdanjih bivališč. V tem času je zopet delalo okoli 92 odstotkov od skupno 139.000 zaradi potresa prizadetih gospodarskih subjektov. Začasno je bilo postavljenih okoli 663.000 hiš, prav tako so bile obnovljene skoraj vse ceste (53.295 km).

Končna obnova bo velik zalogaj tudi za močno kitajsko gospodarstvo. Tako je bilo ocenjeno, da naj bi potrebna

sredstva skupno znašala 147 milijard ameriških dolarjev. Ta znesek je enak dvajsetini vseh davčnih dohodkov Kitajske. Znesek vključuje tudi nove domove za 3,9 milijona beguncev, nove šole in zagotovitev delovnih mest za 1 milijon ljudi.

Sklepne misli

Stalno opozarjanje seizmologov na katastrofalne posledice potresov, predvsem v nerazvitem svetu, očitno ne zaleže. Potresi tudi zaradi naraščanja prebivalstva zahtevajo vedno več žrtev. Zaradi potresov je med letoma 1900 in 1950 v povprečju letno umrlo okoli 16 000 ljudi. Po letu 1950 do konca stoletja so povprečno zahtevali 14 000 žrtev. Ta podatek seveda ne vzbuja pretiranega optimizma. Pred letom 1950 je bilo osem močnih potresov na naseljenih območjih, po letu 1950 sta bila le dva. Razmere za zagotavljanje zadovoljivih pogojev za potresno varno življenje so kritične, saj je letni prirastek človeštva 1,6 %. To pomeni podvojitve prebivalstva v 40 letih. Ustrezno temu bi se morala v naslednjih 40 letih prepoloviti potresna ranljivost objektov. Žal potresne ranljivosti objektov ni mogoče tako hitro zmanjševati. Število ljudi, ki živijo v potresno ranljivih objektih, se povečuje; predvsem to

velja za nerazvite države. Če primerjamo sedanjo naseljenost in rast prebivalstva, vidimo, da je potresna ogroženost na svetu vedno večja. To potrjuje začetek 21. stoletja. V manj kakor desetih letih je nastalo več močnih potresov, ki so zahtevali v povprečju več kakor 51 500 žrtev letno (skupno število žrtev v 21. stoletju je ocenjeno na preko 463 000).

Viri in literatura

1. ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, 2008. Preliminarni seizmološki bilten, 2008. Agencija Republike Slovenije za okolje, Urad za seizmologijo, Ljubljana.
2. Dolgoff, A., 1998. Physical Geology. Updated version. Houghton Mifflin co. Boston-New York, str. 638.
3. NEIC, 2008. Significant Earthquakes of the World. US Department of the Interior. Geological Survey, National Earthquake Information Center.
4. <http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/eqinthenews/2008/us2008ryan/>
5. <http://geology.com/events/sichuan-china-earthquake/>
6. http://www.eeri.org/site/images/eeri_newsletter/2008_pdf/Wenchuan_China_Recon_Rpt.pdf