

MOČNEJŠI POTRESI PO SVETU LETA 2012

World's largest earthquakes in 2012

Tamara Jesenko * UDK 550.34(100)"2012"

Povzetek Abstract

Leta 2012 je bilo po svetu 62 potresov, ki so dosegli ali presegli navorno magnitudo (M_w) 6,5 oziroma so povzročili večjo gmotno škodo ali zahtevali človeška življenja. Dva potresa sta imela navorno magnitudo večjo od 8,0, trinajst pa jih jo je imelo med 7,0 in 7,9. Vsaj 17 potresov je zahtevalo človeška življenja, skupno vsaj 768 žrtev. Najmočnejši potres ($M_w = 8,6$) leta 2012 je nastal 11. aprila pod oceanskim dnem blizu zahodne obale severnega dela Sumatre. Največ žrtev je zahteval potres, ki se je zgodil 11. avgusta na severozahodu Irana. Magnituda potresa je bila 6,4. Zahteval je vsaj 306 življenj. Najgloblji potres z žariščem na globini 626 kilometrov in navorno magnitudo 7,7 se je zgodil 14. avgusta pod oceanskim dnem na območju Ohotskega morja, v Evropi pa je bil najmočnejši potres 20. maja v italijanski provinci Emilija – Romanja, navorna magnituda je bila 6,0. Devet dni pozneje, 29. maja, se je na istem nadžariščem območju zgodil še en močan potres z navorno magnitudo 5,8. Potresa sta skupaj zahtevala 24 življenj, oba smo čutili tudi v Sloveniji.

There were 62 earthquakes in the world in 2012 that either reached or exceeded a moment magnitude (M_w) of 6.5, causing major damage to buildings and other structures, or claiming human lives. Two earthquakes had moment magnitude greater than 8.0 and 13 between 7.0 and 7.9. There were 17 earthquakes that claimed human lives; in total there were at least 768 victims. The most devastating earthquake in 2012 happened on 11 August in northwestern Iran which claimed 306 casualties. The 11 April earthquake offshore the west coast of Northern Sumatra ranked first in terms of released energy, with a moment magnitude of 8.6. The deepest earthquake happened on 14 August in the Sea of Okhotsk with a hypocentre 626 km below the surface and the moment magnitude of 7.7. The strongest earthquake in Europe with the moment magnitude 6.0 happened on 20 May in northern Italy in the Emilia-Romagna province. Nine days later, on 29 May, another strong earthquake hit the same epicentral area ($M_w = 5.8$). The two earthquakes claimed 24 casualties and were felt also in Slovenia.

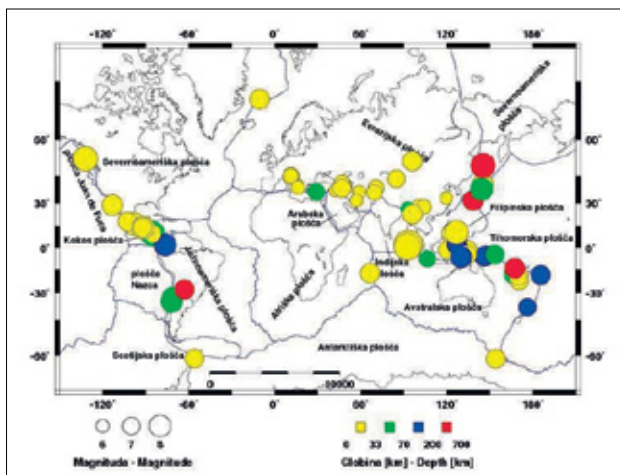
Potresi in tektonika plošč

Zemljina trdna lupina, debela povprečno približno 100 kilometrov pod celinami in 50 kilometrov pod oceani, se imenuje litosfera in je sestavljena iz več tektonskih plošč (slika 1). Najpomembnejše plošče so Tihomorska, Severnoameriška, Južnoameriška, Evrazijska, Afriška, Avstralska in Antarktična. Za svetovno potresno dejavnost so pomembne tudi številne manjše plošče. Tektonske plošče se zaradi konvekcijskih tokov v astenosferi, viskozni plasti pod litosfero, nenehno počasi premikajo. Med seboj se lahko razmikajo (razmične ali divergentne meje), primikajo (primične ali konvergentne meje) ali drsijo druga ob drugi (zmične ali transformne meje plošč). Razmikanje tektonskih plošč je lahko oceansko (vdiranje magme iz astenosfere skozi razpoko med ploščama, pri čemer se iztisnjena magma strjuje v novo oceansko

skorjo in nastanejo oceanski grebeni) ali celinsko (tektonsko ugrezanje ob nastajanju razsežnega tektonskega jarka ali razpoke v celinski plošči, ki končno postane meja plošč). Pri primikanju plošč se oceanska plošča podriva pod drugo oceansko ali celinsko ploščo, lahko pa celinski plošči trčita, kar povzroči dviganje skorje in nastanek gorovij. Prelom, ob katerem plošči drsita druga ob drugi, imenujemo transformni prelom (Lapajne, 2008).

Posledice gibanja celinskih in oceanskih plošč oziroma tektonike litosferskih plošč so burni geološki pojavi, kot so vulkani in potresi, ki nastajajo predvsem na stikih in v bližini stikov plošč. Slika 1 kaže povezanost tektonike plošč s potresno dejavnostjo, saj je večina močnejših potresov nastala na stikih tektonskih plošč. Narisani so le tisti, ki so leta 2012 dosegli ali presegli navorno magnitudo 6,5, in šibkejši, ki so povzročili večjo gmotno škodo ali zahtevali človeška življenja. Če bi narisali nadžarišča oziroma epicentre vseh potresov, bi še bolj videli, da potresi nastajajo predvsem na stikih med posameznimi ploščami. Prav porazdelitev potresov je razkrila potek mej ali stikov med ploščami.

* mag., Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, ARSO,
Urad za seizmologijo in geologijo,
Dunajska 47, Ljubljana, tamara.jesenko@gov.si



Slika 1: Porazdelitev najmočnejših potresov leta 2012 na Zemlji. Velikost krogov kaže potresno magnitudo, barva pa žariščno globino. Označene so tudi glavne tektonske plošče.

Figure 1: Distribution of the strongest earthquakes in 2012. The size of the circle indicates the magnitude, and the colour designates the focal depth. Main tectonic plates are also shown.

Pregled najmočnejših potresov

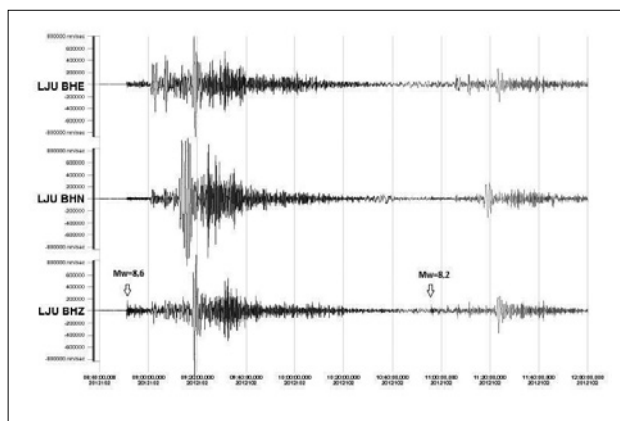
V preglednici 1 so podatki o najmočnejših potresih leta 2012 (NEIC, 2012a; NEIC, 2012b; ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, 2012). Našteti so le tisti, ki so dosegli ali presegli navorno magnitudo 6,5, in tisti, ki so povzročili večjo materialno škodo ali zahtevali človeška življenja. Vrednosti za m_b in M_s so srednje vrednosti, določene iz podatkov potresnih opazovalnic, ki so potres zapisale. Prostorskovalovna 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. Površinskovalovna 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 od približno 50 kilometrov. Magnitudi m_b in M_s imata zaradi zasičenosti pri zelo velikih potresih omejeno uporabo. M_w je navorna magnituda, ki velja tudi za najmočnejše potrese, in je določena s potresnim navorom (v nadaljevanju so vse navedene magnitude navorne). Globina potresov je izražena v kilometrih. V stolpcu število žrtev je navedeno skupno število žrtev in pogrešanih za posamezni potres. Preglednica se konča z imenom širšega nadžariščnega območja potresa. Svet je namreč za statistične potrebe seizmologije razdeljen na 729 Flinn-Engdahlovih geometrijskih območij (Flinn-Engdahl regions, 2012).

Leta 2012 je bilo 62 potresov, ki so dosegli ali presegli navorno magnitudo 6,5 oziroma so povzročili večjo materialno škodo ali zahtevali človeška življenja. Dva potresa sta imela navorno magnitudo večjo od 8,0, trinajst pa jih je bilo z magnitudo med 7,0 in 7,9. Po statistiki, ki temelji na opazovanjih od leta 1900, se povprečno vsako

leto zgodi en potres z magnitudo enako ali večjo, kot je 8,0, in 15 takih, ki imajo magnitudo med 7,0 in 7,9 (NEIC, 2013a). Skupno so potresi leta 2012 zahtevali več kot 768 življenj.

Najmočnejši potres ($M_w = 8,6$) leta 2012 je nastal 11. aprila ob 8.38 po svetovnem času (ob 14.38 po lokalnem času) pod oceanskim dnom blizu zahodne obale severnega dela Sumatre. Točka, v kateri se je sevanje energije potresnega valovanja začelo, imenovana tudi žarišče potresa, je bila 382 kilometrov jugozahodno od mesta Meulaboh v indonezijski provinci Aceh. Zaradi potresa je življenje izgubilo deset oseb, od tega osem zaradi srčnega zastoja. Čutili so ga po vsej Sumatri in Javi, pa tudi v Bangladešu, Butanu, Bruneju, Mjanmaru, Indiji, Maleziji, Singapuru, Vietnamu, Laosu, na Šrilanki in Tajskem. Potres je nastal zaradi znika znotraj Indijske plošče (CSEM, 2012a). Po moči je to 13. najmočnejši potres na svetu po letu 1900, ko so začeli s seizmografijo načrtno opazovati potresno dejavnost, je nenavadno močan za znotrajploščni (angl. *intraplate*) potres in najmočnejši do zdaj instrumentalno ugotovljen potres na zmičnem prelomu (2012 Indian ocean earthquakes, 2013). Žarišče je bilo 100 kilometrov od območja podiranja, na katerem je decembra 2004 nastal izjemno močan potres, in sicer na stiku med Indijsko in Burmansko ploščo (medploščni potres, angl. *interplate*), na območju, kjer se Indijska plošča podirva pod Burmansko, z žariščem na 30 kilometrih globine, nenaden dvig oceanskega dna pa je povzročil uničujoč tsunami. Ob vodoravnem premiku (zmični ali transformni prelom), kot se je zgodil ob potresu leta 2012, je na srečo verjetnost za nastanek večjega cunamija manjša kot pri potresih na območjih podiranja.

Potresni valovi so do potresne opazovalnice na Golovcu v Ljubljani (LJU), ene izmed opazovalnic državne mreže



Slika 2: Trikomponentni zapis potresov 11. aprila 2012 pod morskim dnom blizu obale Severne Sumatre na potresni opazovalnici LJU državne mreže potresnih opazovalnic. Prikazan je zapis, dolg tri ure in 20 minut.

Figure 2: Three-component seismogram of earthquakes on 11 March 2012 offshore the west coast of Northern Sumatra, as recorded on LJU station of the national seismic network. The figure shows three hour and 20 minute long record.



Slika 3:

Veliko vasi je bilo v potresu 11. avgusta uničenih, vas Ishiklihli blizu mesta Varzaqan, Iran. (vir: http://www.boston.com/bigpicture/2012/08/iran_earthquakes.html)

Figure 3:

Many villages have been destroyed in the 11 August earthquake, Ishiklihli village near the town of Varzaqan, Iran. (Source: http://www.boston.com/bigpicture/2012/08/iran_earthquakes.html)



Slika 4: Poškodovana cerkev sv. Pavla v Mirabellu, Ferrara (vir: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Chiesa_di_San_Paolo_-_Mirabello_-_Province_of_Ferrara_-_2012_Northern_Italy_earthquake_-_1.jpg)

Figure 4: The damaged church of Saint Paul in Mirabello, Ferrara. (Source: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Chiesa_di_San_Paolo_-_Mirabello_-_Province_of_Ferrara_-_2012_Northern_Italy_earthquake_-_1.jpg)

potresnih opazovalnic RS (Sinčič in drugi, 2010), potovali približno 12 minut. Seizmografi so jih zaznali ob 8.50.57 po UTC. Oddaljenost opazovalnice LJU od izvora potresa je približno 80 stopinj oziroma okoli 8880 kilometrov ($1^\circ \approx 111 \text{ km}$). Malo več kot dve uri pozneje mu je sledil še en zelo močan potres z magnitudo 8,2. Tudi ta je nastal na zmičnem prelomu. Na sliki 2 je prikazan tri ure in dvajset minut dolg trikomponentni zapis potresov na potresni opazovalnici LJU z označenima prihodoma P-valov.

Največ žrtev leta 2012 je zahteval potres, ki se je zgodil 11. avgusta ob 12.23 po svetovnem času (ob 15.53 po lokalnem času) na severozahodu Irana. Magnituda potresa je bila 6,4, nadžarišče pa 23 kilometrov zahodno od mesta Ahar z več kot 94 tisoč prebivalci in 58 kilometrov severovzhodno od Tabriza z več kot 1,4 milijona prebivalcev. Enajst minut pozneje je isto območje stresel še en močan potres z magnitudo 6,3. Zaradi majhnega časovnega intervala med njima je težko določiti, katere posledice (žrtve, ranjeni, poškodbe objektov, infrastrukture itn.) je povzročil prvi oziroma drugi, zato so vse pripisane prvemu. Iran leži na območju trka celin (angl. *continental collision*) Arabske in Evrazijske plošče. Potres je nastal na območju, kjer se Arabska plošča v smeri proti severu približuje Evrazijski s povprečno hitrostjo 26 mm na leto (NEIC, 2012c). Potres je povzročil veliko gmotno škodo (slika 3) in zahteval vsaj 306 življenj, več kot 2000 ljudi je bilo ranjenih. Številne vasi so bile popolnoma uničene. Potres so čutili tudi v Armeniji, Gruziji in Turčiji (NEIC, 2012a).

Najgloblji potres z žariščem v globini 626 kilometrov se je 14. avgusta ob 2.59 po svetovnem času (ob 12.59 po lokalnem času) zgodil pod oceanskim dnom na območju Ohotskega morja. Nastal je na območju, kjer se Tihomorska plošča v smeri zahod-severozahod podriva pod Severnoameriško s povprečno hitrostjo 81 mm na leto. O globokih potresih govorimo, kadar so žarišča potresov več kot 300 kilometrov globoko. Tiste z žariščem na globini med 70 in 300 kilometri imenujemo srednje globoki potresi, plitvi potresi pa imajo svoje žarišče na

globini do 70 kilometrov. Takšna delitev velja za svetovne razsežnosti. Globoki in srednje globoki potresi so navadno posledica deformacije znotraj plošče, ki tone, in ne deformacije na njenih robovih. Tihomorska plošča je na območju avgustovskega potresa potresno dejavna tudi do 650 kilometrov globoko (NEIC, 2011d). Z globino postaja njena struktura vedno kompleksnejša, prisotne so lahko tudi interakcije med ploščo in njenimi odlomljenimi deli. Globoki potresi v nasprotju s plitvimi navadno ne povzročijo veliko škode na površju Zemlje, se pa čutijo na zelo velikih razdaljah od njihovega nadzarišča.

Najmočnejši potres v Evropi se je zgodil 20. maja tri minute čez drugo uro zjutraj po svetovnem času (4.03 po lokalnem času) v bližini Bologne (Emilija - Romanja).

Magnituda potresa je bila 6,0. Potres je zahteval 7 življenj, povzročil je veliko škode na objektih (tudi številnih zgodovinskih, slika 4), čutili pa so ga do Foggie in Neaplja na jugu Italije ter tudi v Monaku, delih Avstrije, Slovenije, Hrvaške, jugovzhodne Francije, južne Nemčije in Švice. Sledilo mu je veliko popotresnih sunkov. Zelo močan potres z magnitudo 5,8 je isto območje stresel 29. maja ob 7. uri po svetovnem času (9.00 po lokalnem času). Potres je povzročil še dodatno škodo na objektih in zahteval še 17 življenj. Čutili so ga vse do Neaplja na jugu Italije, pa tudi ponekod v zahodni Avstriji, na Hrvaškem, v jugovzhodni Franciji, kneževini Liechtenstein, Sloveniji in Švici (NEIC, 2012a). Nekaj več o tem, kako so oba potresa čutili v Sloveniji, je opisano v članku Potresi v Sloveniji 2012 (Jesenko in drugi, 2013).

Datum	Čas (UTC)	Koordinati		Magnituda			Globina km	Število žrtev	Območje
		širina	dolžina	m_b	M_s	M_w			
1. 1.	5.27	31,44 S	138,11 V	6,2		6,8	361		otočje Izu, Japonska
10. 1.	18.36	2,45 S	93,21 V	6,6	7,0	7,2	21		ob zahodni obali Severne Sumatre
15. 1.	13.40	60,95 J	56,11 Z	6,5	6,4	6,6	8		Južni Shetlandski otoki
19. 1.	12.35	36,29 S	58,84 V	5,6		5,1	8		severovzhodni Iran
27. 1.	14.53	44,48 S	10,03 V			5,0	60		severna Italija
2. 2.	13.34	17,83 J	167,11 V		6,8	7,1	55		Vanuatu
6. 2.	3.49	9,99 S	123,21 V	6,3	6,6	6,7	11	113	Negros in Cebu, Filipini
26. 2.	6.17	51,72 S	95,98 V	6,4	6,6	6,7	12		jugozahodna Sibirija, Rusija
27. 2.	18.48	31,43 S	56,78 V	5,2			10		osrednji Iran
3. 3.	12.19	22,15 J	170,34 V	6,5	6,4	6,6	14		jugovzhodno od otočja Loyalty
5. 3.	23.06	12,35 S	123,70 V	5,2	5,1	5,6	37		Masbate, Filipini
9. 3.	7.09	19,13 J	169,61 V	6,1	6,7	6,7	16		Vanuatu
14. 3.	9.08	40,89 S	144,94 V	6,7	6,9	6,9	12		v morju ob vzhodni obali Honšuja, Japonska
16. 3.	7.58	10,04 S	125,63 V	5,8	5,3	5,8	18		Leyte, Filipini
20. 3.	18.02	16,52 S	98,24 Z	6,6		7,4	20	2	Oaxaca, Mehika
21. 3.	22.15	6,24 J	145,96 V	6,3		6,6	118		Nova Gvineja, Papua Nova Gvineja
25. 3.	22.37	35,18 J	71,79 Z			7,1	35	1	Maule, Čile
11. 4.	8.38	2,29 S	93,08 V	7,4	8,5	8,6	20	10	v morju ob zahodni obali Severne Sumatre
11. 4.	10.43	0,80 S	92,46 V	7,2		8,2	25		v morju ob zahodni obali Severne Sumatre
11. 4.	22.55	18,22 S	102,68 Z	5,8		6,5	20		Michoacan, Mehika
12. 4.	7.15	28,62 S	113,12 Z			7,0	13		Kalifornijski zaliv, Mehika
17. 4.	3.50	32,70 J	71,48 Z			6,7	37	2	v morju ob obali Valparaisa, Čile
17. 4.	7.13	5,46 J	147,12 V	6,5		6,8	198		vzhodni del Nove Gvineje, Papua Nova Gvineja
21. 4.	1.16	1,60 J	134,28 V	6,3	6,6	6,7	16		v morju blizu severne obale Papue, Indonezija
28. 4.	10.08	18,68 J	174,71 Z	6,4		6,7	132		Tonga
7. 5.	4.40	41,55 S	46,79 V			5,6	11		Azerbajdžan
11. 5.	12.41	26,18 S	92,89 V	5,2		5,4	43		Asam, Indija
12. 5.	23.28	38,63 S	70,38 V	6,0	5,7	5,9	10	1	Tadžikistan
20. 5.	2.03	44,90 S	11,23 V			6,0	8	7	severna Italija
28. 5.	5.07	28,06 J	63,08 Z			6,7	588		Santiago del Estero, Argentina

29. 5.	7.00	44,83 S	11,10 V	5,9		5,8	9	17	severna Italija
4. 6.	11.18	7,69 J	106,37 V	5,9	5,2	5,9	50		Java, Indonezija
10. 6.	12.44	36,42 S	28,88 V	5,8	5,9	6,0	35		Dodekaneški otoki, Grčija
11. 6.	5.29	36,02 S	69,35 V	5,6	5,6	5,7	16	75	Hindukuš, Afganistan
14. 6.	5.52	37,29 S	42,33 V	5,3			5		meja Turčija-Sirija-Irak
24. 6.	7.59	27,77 S	100,78 V	5,5	5,3	5,5	10	4	meja Sečuan-Junan, Kitajska
29. 6.	21.07	43,43 S	84,70 V	6,2		6,3	18		severni Xinjiang, Kitajska
20. 7.	12.11	32,97 S	119,60 V	4,9			10	1	Jiangsu, Kitajska
26. 7.	5.33	17,61 J	66,37 V	5,8	6,3	6,7	10		Mauritius-Reunion
28. 7.	20.03	4,66 J	153,16 V			6,5	41		New Ireland, Papua Nova Gvineja
11. 8.	12.23	38,36 S	46,81 V	6,2	6,7	6,4	10	306	severozahodni Iran
14. 8.	2.59	49,78 S	145,13 V			7,7	626		Ohotsko morje
18. 8.	9.41	1,31 J	120,10 V	5,8	6,1	6,3	10	6	Sulavezi, Indonezija
26. 8.	15.05	2,20 S	126,84 V	6,3		6,6	92		Moluško morje
27. 8.	4.37	12,09 S	88,59 Z	6,0	6,9	7,3	28		v morju blizu obale Salvadorja
30. 8.	13.43	71,44 S	10,58 Z			6,8	14		otok Jan Mayen
31. 8.	12.47	10,82 S	126,63 V	7,2	7,6	7,6	28	1	Filipini
5. 9.	14.42	10,10 S	85,31 Z	6,8	7,7	7,6	35	2	Kostarika
7. 9.	3.19	27,58 S	103,99 V	5,6	5,4	5,5	10	81	območje Sečuan-Juna-Guizhou, Kitajska
30. 9.	16.31	1,93 S	76,36 Z	7,0		7,3	170		Kolumbija
9. 10.	12.32	61,03 J	153,96 V			6,6	10		otočje Balleny
12. 10.	0.31	4,89 J	134,03 V	6,3		6,6	13		v morju blizu južne obale Papue, Indonezija
24. 10.	0.45	10,08 S	85,39 Z	6,0	6,2	6,5	17		Kostarika
25. 10.	23.05	38,88 S	16,01 V	5,2		5,3	6		južna Italija
28. 10.	3.04	52,78 S	132,10 Z			7,8	20		otočje Queen Charlotte
7. 11.	16.35	13,98 S	91,88 Z	6,6	7,4	7,4	24	139	v morju blizu obale Gvatemale
11. 11.	1.12	23,01 S	95,88 V			6,8	14		Mjanmar
11. 11.	22.15	14,16 S	92,17 Z			6,5	27		v morju blizu obale Gvatemale
7. 12.	8.18	37,89 S	144,09 V			7,3	36		v morju ob vzhodni obali Honšuja, Japonska
7. 12.	18.19	38,32 J	176,09 V			6,3	167		Severni otok, Nova Zelandija
10. 12.	16.53	6,54 J	129,82 V			7,1	159		Bandsko morje
21. 12.	22.28	14,38 J	167,26 V			6,8	208		Vanuatu

Preglednica 1: Seznam potresov leta 2012, katerih navorna magnituda M_w je bila enaka ali večja od 6,5. Dodani so potresi, katerih magnituda je bila sicer manjša, vendar so povzročili večjo gmotno škodo, ranjene ali smrtne žrtve.

Table 1: List of the earthquakes in 2012 with moment magnitudes M_w equal or above 6.5. Earthquakes with magnitudes below 6.5, which caused significant material damage, injuries or victims, are also included.

Viri in literatura

- 2012 Indian ocean earthquakes. Wikipedia The Free Encyclopedia [online] (posodobljeno 28. 4. 2013). Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/2012_Indian_Ocean_earthquake (uporabljeno 6. 5. 2013).
- ARSD, Urad za seizmologijo in geologijo, 2012. Preliminarni seizmološki bilten, 2012. Agencija RS za okolje, Urad za seizmologijo in geologijo, Ljubljana.
- CSEM, 2012a. Mw 8.6 off W coast of Northern Sumatra on April 11th 2012 at 08:38UTC. Centre Sismologique Euro-Méditerranéen (posodobljeno 16. 4. 2012). <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/208/Mw-8-6-OFF-COAST-OF-NORTH-SUMATRA-April-11th-2012-at-08-38-UTC> (uporabljeno 6. 5. 2013).
- Jesenko, T., Šket Motnikar, B., Živčič, M., Čarman, M., Prosen, T., 2013. Potresi v Sloveniji 2012. Ujma, 27.
- Lapajne, J., 2008. Nekateri tektonski, seizmotektonski in seizmološki termini – 1. del, Ujma 22, 316–323.
- Flinn-Engdahl regions. Wikipedia The Free Encyclopedia [online] (posodobljeno 21. 3. 2012).

- Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Flinn-Engdahl_regions (uporabljeno 6. 5. 2013).
7. NEIC, 2012a. Significant Earthquakes of the World 2012. US Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center (posodobljeno 19. 11. 2012). http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/significant/sig_2012.php (uporabljeno 6. 5. 2013).
 8. NEIC, 2012b. 2012 Significant Earthquakes and News Headlines Archive. US Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center. <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2012/> (uporabljeno 6. 5. 2013).
 9. NEIC, 2012c. Poster of the Ahar, Iran Earthquake of August 2012 - magnitude 6,4. US Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center. <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/poster/2012/20120811.php> (uporabljeno 6. 5. 2013).
 10. NEIC, 2012d. Magnitude 7.7 - Sea of Okhotsk August 14, 2012. US Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center. <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2012/usc000bz29/#summary> (uporabljeno 6. 5. 2013).
 11. NEIC, 2013a. Earthquake Facts and Statistics. US Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center (posodobljeno 27. 11. 2012). <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/year/eqstats.php> (uporabljeno 6. 5. 2013).
 12. Sinčič, P., Tasič, I., Živčič, M., Prosen, T., 2010. Potresne opazovalnice v Sloveniji v letu 2009. Potresi v letu 2009 (ur. dr. A. Gosar), Agencija RS za okolje Urad za seizmologijo in geologijo, Ljubljana, 9-19.