

NAJMOČNEJŠI POTRESI PO SVETU LETA 2015

WORLD'S LARGEST EARTHQUAKES IN 2015

UDK 550.34(100)"2015"

Tamara Jesenko

mag., Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, Vojkova 1b, Ljubljana, tamara.jesenko@gov.si

Povzetek

Leta 2015 je bilo po svetu 58 potresov, ki so dosegli ali presegli navorno magnitudo (M_w) 6,5. Navorna magnituda enega potresa je bila večja ali enaka 8,0, osemnajst potresov je imelo magnitudo med 7,0 in 7,9. Vsaj 17 potresov je zahtevalo človeška življenja, skupaj vsaj 9635 žrtev. Najmočnejši ($M_w = 8,3$) potres leta 2015 je nastal 16. septembra pod oceanskim dnem blizu obale Čila v globini 22 km. Največ žrtev je zahteval potres, ki se je zgodil 25. aprila v Nepal. Njegova magnituda je bila 7,8, zahteval je vsaj 8964 življenj. Najgloblji močnejši potres z žariščem na globini 664 km in navorno magnitudo 7,8 se je zgodil 30. maja pod oceanskim dnem na območju otokov Bonin. Najmočnejši potres v Evropi je 17. novembra stresel grški otok Lefkada, njegova magnituda je bila 6,5.

Abstract

There were 58 earthquakes in the world in year 2015 that either reached or exceeded a moment magnitude (M_w) of 6.5. One earthquake had the moment magnitude greater than or equal to 8.0 and 18 between 7.0 and 7.9. There were 17 earthquakes that claimed human lives; in total there were at least 9635 victims. The most devastating earthquake in 2015 happened on 25 April in Nepal, where at least 8964 people were killed. The 16 September earthquake offshore Chile ranked first in terms of the released energy, with a moment magnitude of 8.3. The deepest stronger earthquake happened on 30 May near Bonin Islands with a hypocentre 664 km below the surface and the moment magnitude of 7.8. The strongest earthquake in Europe with moment magnitude 6.5 struck Greece on 17 November.

Uvod

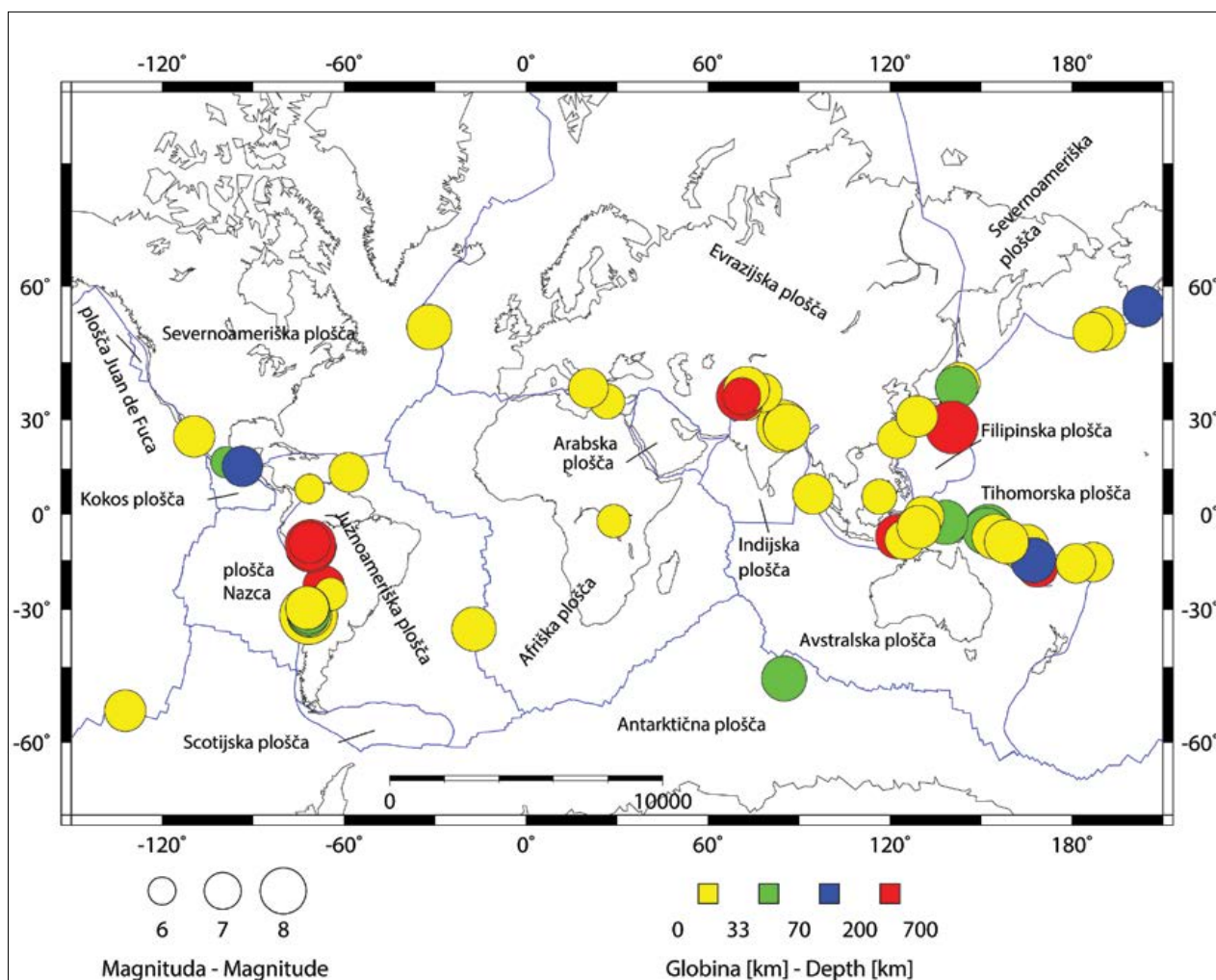
Zemljina trdna lupina, debela povprečno približno 100 km pod celinami in 50 pod oceani, se imenuje litosfera in jo sestavlja več tektonskih plošč (slika 1), največje so Tihomorska, Severnoameriška, Južnoameriška, Evrazijska, Afriška, Avstralska in Antarktična. Za svetovno potresno dejavnost so pomembne tudi številne manjše plošče. Tektonske plošče se zaradi konvekcijskih tokov v astenosferi, viskozni plasti v Zemljinem plašču 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 lahko poteka na območju oceanov (vdiranje magme iz astenosfere skozi razpoko med ploščama, pri čemer se iztisnjena magma strjuje v novo oceansko skorjo in nastanejo oceanski grebeni) ali na celinah (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, 2013).

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 2015 dosegli ali presegli navorno magnitudo 6,5 (6,0 za evropsko-mediteransko območje), in tisti šibkejši, ki so zahtevali človeška življenja. Navorna magnituda je mera za velikost potresa, ki velja tudi za najmočnejše potrese in je določena s potresnim navorom. Ta je definiran kot zmnožek strižnega modula kamnine prelomnega območja, površine potresnega pretrga in povprečne velikosti zdrsa vzdolž preloma. Lahko ga izračunamo iz zapisov potresnega valovanja ali iz geoloških opazovanj (Lapajne, 2013). Če bi narisali nadžarišča oziroma epicentre vseh potresov, bi videli, da potresi nastajajo predvsem na stikih med posameznimi ploščami. Prav prostorska porazdelitev potresov je tudi razkrila potek mej ali stikov med ploščami in je bila pred približno petdesetimi leti eden najpomembnejših podatkov pri oblikovanju teorije tektonike litosferskih plošč.

Pregled najmočnejših potresov

V preglednici 1 so podatki o najmočnejših potresih leta 2015 (NEIC, 2015a; NEIC, 2016a; List of earthquakes in 2015, 2016; ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, 2015). Našteti so tisti, ki so dosegli ali presegli navorno



Slika 1: Porazdelitev najmočnejših potresov leta 2015 na Zemlji. Velikost krogov kaže potresno magnitudo, barva pa žariščno globino. Označene so tudi glavne tektonske plošče.

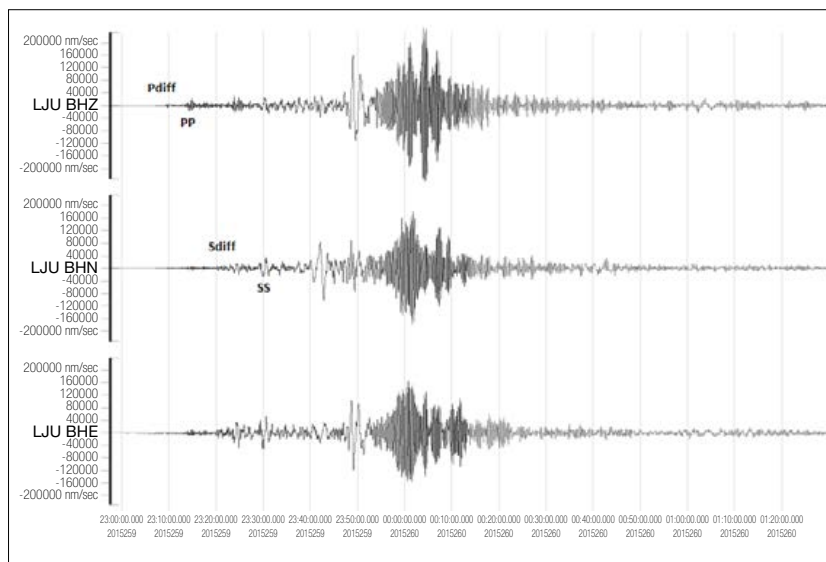
Figure 1: Distribution of the strongest earthquakes in 2015. The size of the circle indicates the magnitude and the colour designates the focal depth. Main tectonic plates are also shown.

Datum	Čas (UTC)	Koordinati		Magnituda	Globina	Št. žrtev	Območje
	ura.min	širina (°)	dolžina (°)	M_w	km		
7. 1.	5.07	5,91 S	82,66 Z	6,5	8		pod morskim dnom, južno od Paname
23. 1.	3.47	17,03 J	168,52 V	6,8	220		pod morskim dnom, otočje Vanuatu
11. 2.	18.57	23,11 J	66,69 Z	6,7	223		provinca Jujuy, Argentuna
13. 2.	18.59	52,65 S	31,90 Z	7,1	17		pod morskim dnom, severni del Srednjeatlantskega hrbta
16. 2.	23.06	39,86 S	142,88 V	6,7	23		pod morskim dnom ob vzhodni obali Honšuja, Japonska
27. 2.	13.45	7,29 J	122,53 V	7,0	552		pod morskim dnom, Floreško morje
29. 3.	23.48	4,73 J	152,56 V	7,5	41		pod morskim dnom, med Novo Britanijo in Novo Irsko, Papua Nova Gvineja
30. 3.	8.48	15,50 J	173,03 Z	6,5	11		pod morskim dnom, območje Tongovskega jarka
16. 4.	18.07	35,14 S	26,83 V	6,0	20		pod morskim dnom, vzhodno od Krete
17. 4.	15.52	15,88 J	178,60 Z	6,5	10		pod morskim dnom, vzhodno od Fidžija
20. 4.	1.42	24,20 S	122,32 V	6,4	29	1	pod morskim dnom, vzhodno od Tajvana
25. 4.	6.11	28,23 S	84,73 V	7,8	8	8964	Nepal
25. 4.	6.45	28,22 S	84,82 V	6,6	10		Nepal
26. 4.	7.09	27,77 S	86,02 V	6,7	23		Nepal
30. 4.	10.45	5,38 J	151,77 V	6,7	31		Nova Britanija, Papua Nova Gvineja
1. 5.	8.06	5,20 J	151,78 V	6,8	44		Nova Britanija, Papua Nova Gvineja
5. 5.	1.44	5,46 J	151,88 V	7,3	55		Nova Britanija, Papua Nova Gvineja
7. 5.	7.10	7,22 J	154,56 V	7,1	10		pod morskim dnom, območje Papue Nove Gvineje

Datum	Čas (UTC) ura.min	Koordinati		Magnituda M_w	Globina km	Št. žrtev	Območje
		širina (°)	dolžina (°)				
12. 5.	7.05	27,81 S	86,07 V	7,3	15	218	Nepal
12. 5.	21.12	38,91 S	142,03 V	6,8	35		pod morskim dnom, vzhodno od obale prefekture Miyagi, Japonska
19. 5.	15.25	54,33 J	132,16 Z	6,7	7		pod morskim dnom, območje Tihooceansko-antarktičnega hrbta
20. 5.	22.48	10,88 J	164,17 V	6,8	11		pod morskim dnom, območje Salomonovih otokov
22. 5.	21.45	11,06 J	163,70 V	6,9	11		pod morskim dnom, območje Salomonovih otokov
22. 5.	23.59	11,11 J	163,22 V	6,8	10		pod morskim dnom, območje Salomonovih otokov
29. 5.	7.00	56,59 S	156,43 Z	6,7	73		pod morskim dnom, vzhodno od otoka Sutwik, Aljaska
30. 5.	11.23	27,84 S	140,49 V	7,8	664		pod morskim dnom, severozahodno od otokov Bonin
4. 6.	23.15	5,99 S	116,54 V	6,0	10	18	Ranau, Zvezna država Sabah, Malezija
17. 6.	12.51	35,36 J	17,16 Z	7,0	10		pod morskim dnom, južni del Srednjeatlantskega hrbta
23. 6.	12.18	27,74 S	139,73 V	6,5	460		pod morskim dnom, zahodno od otokov Bonin
3. 7.	1.07	37,46 S	78,15 V	6,4	20	3	Sinkiang, Kitajska
10. 7.	4.12	9,31 J	158,40 V	6,7	12		pod morskim dnom, območje Salomonovih otokov
16. 7.	15.16	13,87 S	58,55 Z	6,5	20		pod morskim dnom, severovzhodno od Barbadosa
18. 7.	2.27	10,40 J	165,14 V	7,0	11		pod morskim dnom, zahodno od Svetokriških otokov
24. 7.	20.59	33,86 S	73,19 V	5,1	17	3	Murree, Pakistan
27. 7.	4.49	52,38 S	169,45 Z	6,9	29		pod morskim dnom, območje Aleutov, Aljaska
27. 7.	21.41	2,63 J	138,53 V	7,0	48	1	Papua, Indonezija
7. 8.	1.25	2,14 J	28,90 V	5,8	11	1	jezero Kivu, Vzhodni Kongo
10. 8.	4.12	9,35 J	158,05 V	6,6	22		pod morskim dnom, blizu Salomonovih otokov
12. 8.	18.49	9,33 J	157,88 V	6,5	6		pod morskim dnom, blizu Salomonovih otokov
13. 9.	8.14	24,93 S	109,62 Z	6,7	10		pod morskim dnom, Kalifornijski zaliv, Mehika
16. 9.	22.54	31,57 J	71,67 Z	8,3	22	14	pod morskim dnom, ob obali regije Coquimbo, Čile
16. 9.	23.18	31,56 J	71,43 Z	7,0	28		Illapel, regija Coquimbo, Čile
17. 9.	3.55	31,42 J	71,69 Z	6,5	27		pod morskim dnom, ob obali regije Coquimbo, Čile
17. 9.	4.10	31,52 J	71,80 Z	6,7	23		pod morskim dnom, ob obali regije Coquimbo, Čile
21. 9.	17.40	31,73 J	71,38 Z	6,6	35		Illapel, regija Coquimbo, Čile
24. 9.	15.53	0,62 J	131,26 V	6,6	18		pod morskim dnom, severno od Soronga, Indonezija
17. 10.	11.33	25,47 J	64,48 Z	5,8	17	1	provinca Salta, Argentina
20. 10.	21.52	14,84 J	167,31 V	7,1	135		pod morskim dnom, blizu Vanuatuja
26. 10.	9.09	36,52 S	70,37 V	7,4	231	399	Farkhan, Hindukuš, Afganistan
4. 11.	3.44	8,34 J	124,88 V	6,5	20		otok Alor, Indonezija
7. 11.	6.58	8,47 S	71,40 Z	5,3	15	1	Lagunillas, Venezuela
7. 11.	7.31	30,89 J	71,45 Z	6,8	46		regija Coquimbo, Čile
8. 11.	16.47	6,84 S	94,65 V	6,6	10		pod morskim dnom, blizu Nikobarov
9. 11.	16.03	51,64 S	173,08 Z	6,5	15		pod morskim dnom, južno od otoka Atka, Aleuti, Aljaska
11. 11.	1.54	29,50 J	72,01 Z	6,9	12		pod morskim dnom, blizu obale čilske regije Coquimbo
11. 11.	2.46	29,51 J	72,06 Z	6,9	10		pod morskim dnom, blizu obale čilske regije Coquimbo
13. 11.	20.51	31,00 S	128,87 V	6,7	12		pod morskim dnom, jugozahodno od Kjušuja, Japonska
17. 11.	7.10	38,67 S	20,60 V	6,5	11	2	Nidri, grški otok Lefkada
18. 11.	18.31	8,90 J	158,42 V	6,8	13		pod morskim dnom, v bližini Salomonovih otokov
22. 11.	20.38	8,52 S	71,39 Z	5,1	10	1	Lagunillas, Venezuela
23. 11.	20.41	16,98 S	98,91 Z	5,6	34	2	Zvezna država Guerrero, Mehika
24. 11.	22.45	10,54 J	70,94 Z	7,6	606		regija Madre de Dios, Peru
24. 11.	22.50	10,06 J	71,02 Z	7,6	620		regija Ucayali, Peru
26. 11.	5.45	9,18 J	71,29 Z	6,7	602		zvezna država Acre, Brazilija
4. 12.	22.25	47,62 J	85,09 V	7,1	35		pod morskim dnom, območje Jugovzhodnega indijskoceanskega hrbta
7. 12.	7.50	38,21 S	72,78 V	7,2	22	2	regija Goro-Badakshan, Tadžikistan
9. 12.	10.21	4,11 J	129,51 V	6,9	21		pod morskim dnom, južno od otoka Maluku, Bandsko morje
17. 12.	19.49	15,80 S	93,63 Z	6,6	85		pod morskim dnom, Tehuantepeški zaliv, Mehika
25. 12.	19.14	36,49 S	71,13 V	6,3	206	4	Hindukuš, Afganistan

Preglednica 1: Seznam potresov leta 2015, katerih navorna magnituda M_w je bila enaka ali večja od 6,5 (6,0 za evropsko-mediteransko območje). Dodani so potresi, katerih magnituda je bila sicer manjša, a so zahtevali smrtno žrtve.

Table 1: List of the earthquakes in 2015 with moment magnitude M_w equal to or greater than 6.5 (6.0 for European-Mediterranean region). Earthquakes with magnitudes below 6.5 that claimed human lives are also included.



Slika 2:
Trikomponentni zapis potresa 16. septembra 2015 magnitude 8,3 pod morskim dnom blizu obale Čila na potresni opazovalnici LJU državne mreže potresnih opazovalnic. Prikazan je 150 minut dolg zapis.

Figure 2:
Three-component seismogram of earthquake on 16 September 2015 (MW=8.3) offshore Chile, as recorded on LJU station. The figure shows a 150-minute long record.

magnitudo 6,5 (6,0 za evropsko-mediteransko območje), in tisti šibkejši (10), ki so zahtevali človeška življenja. M_w je oznaka za navorno magnitudo. Globina potresov je podana v kilometrih. V stolpcu o številu žrtev je navedeno skupno število žrtev in pogrešanih za posamezen potres. Preglednica se konča z imenom širšega nadžariščnega območja potresa. Svet je namreč za statistične potrebe seizmologije razdeljen na 729 Flinn-Engdahlovih geometrijskih območij (Young in drugi, 1996).

Leta 2015 je bilo 58 potresov, ki so dosegli ali presegli navorno magnitudo 6,5. Navorna magnituda enega potresa je bila večja oziroma enaka 8,0, osemnajst pa jih je bilo z magnitudo med 7,0 in 7,9, kar pomeni, da leto 2015 ne odstopa od dolgoletnega povprečja. Po statističnih analizah, ki temeljijo na opazovanjih od leta 1900, se povprečno vsako leto zgodi en potres z magnitudo, večjo od 8,0 ali enako 8,0, 15 pa jih je z magnitudo med 7,0 in 7,9 (NEIC, 2016b). Sedemnajst potresov je zahtevalo človeška življenja, vsi skupaj pa so leta 2015 zahtevali vsaj 9635 življenj.

Največ potresov (približno 90 % vseh potresov) se zgodi v Obtihomorskem pasu, imenovanem tudi Ognjeni obroč, ki obkroža Tih ocean. Med najmočnejšimi potresi na svetu se jih je 81 % zgodilo v tem pasu (NEIC, 2016c). Leto 2015 ni izjema, saj se je tu zgodila večina potresov z navorno magnitudo 6,5 ali več, med njimi tudi najmočnejši. Ta je nastal 16. septembra ob 22.54 po svetovnem času – UTC (ob 19.54 po lokalnem času), njegova navorna magnituda je bila 8,3. Zgodil se je pod oceanskim dnom, 48 km zahodno od čilskega mesta Illapel. Točka, v kateri se je sevanje energije potresnega valovanja začelo, imenovana tudi žarišče potresa, je bila 22 km pod morskim dnom. Potres je nastal na območju, kjer se plošča Nazca podriva pod Južnoameriško. Podrivati se začne na območju Perujsko-čilskega jarka (85 km zahodno od žarišča potresa 16. septembra) in se premika proti vzhodu-severovzhodu s hitrostjo 74 mm na leto glede na južnoameriško ploščo. Pri potresu se je aktiviral prelom v dolžini okoli 230 km. Sledili so mu

številni popotresi, najmočnejši 24 minut po glavnem potresu z navorno magnitudo 7,0 (NEIC, 2015a; NEIC, 2015b).

Potres je zahteval 14 življenj. V mestu Illapel, ki ima okoli 30.000 prebivalcev, so ostali brez elektrike in oskrbe z vodo. Okoli 9000 ljudi je ostalo brez strehe nad glavo. Potres je povzročil tudi cunami, ki je nekaj minut po potresu zadel obalo pri mestu Coquimbo (največja višina valov je bila 4,5 metra). Potres so čutili tudi v Argentini in Braziliji (2015 Illapel earthquake, 2016).

Potresni valovi P (vzdolžni ali longitudinalni valovi) so do potresne opazovalnice na Golovcu v Ljubljani (LJU), ene izmed 26 opazovalnic državne mreže potresnih opazovalnic (Vidrih in drugi, 2006), potovali približno 18 minut. Oddaljenost opazovalnice LJU od izvora potresa je približno 109,5 stopinje oziroma okoli 12.155 km ($1^\circ \approx 111$ km). Na sliki 2 je prikazan 150 minut dolg trikomponentni zapis tega potresa na potresni opazovalnici LJU in z označenimi prihodi nekaterih faz potresnega valovanja.

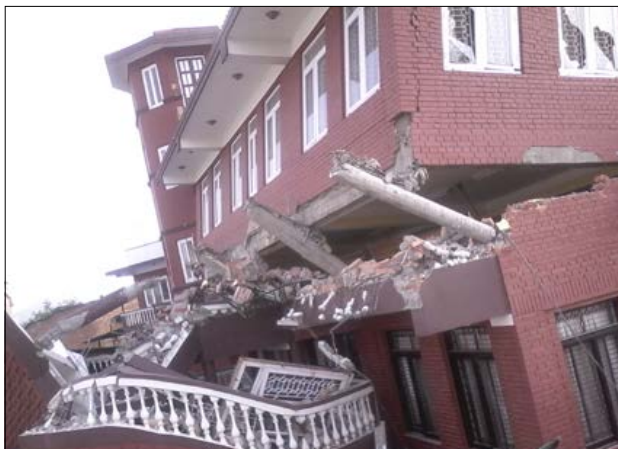
Največ žrtev leta 2015 je zahteval potres, ki se je zgodil 25. aprila ob 6. uri in 11 minut po svetovnem času (ob 11.56 po lokalnem času) v Nepal. Magnituda potresa je bila 7,8. Nadžarišče potresa je bilo 36 km vzhodno od mesta Khudi oziroma 82 km severozahodno od Katmanduja, nepalskega glavnega mesta z več kot 1,4 milijona prebivalcev. Žarišče je bilo na globini 8 km, kar ga uvršča med plitve in zato bolj uničujoče potrese v primerjavi z globljimi. Potres je zahteval 8964 življenj (8857 v Nepal, 78 v Indiji, 25 na Kitajskem in 4 v Bangladešu), ranjenih je bilo več kot 21 tisoč ljudi. Več sto tisoč ljudi je ostalo brez strehe nad glavo, cele vasi so bile zravnane z zemljo (slika 3). Potres je sprožil snežni plaz pod Mt. Everestom, pod katerim je življenje izgubilo 19 alpinistov (April 2015 Nepal Earthquake, 2016).

Potres je nastal na območju trka med Indijsko in Evrazijsko ploščo, katerega posledica je nastanek in dvigo-



Slika 3: Uničeni Barpak (5 km S od žarišča) po potresu 25. aprila 2015 v Nepal (vir: <http://www.bbc.com/news/world-asia-india-32527727>)

Figure 3: Destroyed Barpak (5 km N from epicentre), after the earthquake on 25 April 2015 in Nepal (Source: <http://www.bbc.com/news/world-asia-india-32527727>).



Slika 4: Poškodovana zgradba v mestu Madhyapur Thimi (88 km JV od žarišča) po potresu 25. aprila 2015 v Nepal (vir: <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/233/M7-8-NEPAL-on-April-25th-2015-at-06-11-UTC>)

Figure 4: Damaged building in Madhyapur Thimi (88 km SE from epicentre), after the earthquake on 25 April 2015 in Nepal (Source: <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/233/M7-8-NEPAL-on-April-25th-2015-at-06-11-UTC>).

vanje Himalaje. Območje Himalaje je del Evropsko-Azijskega pasu, ki je v svetu na drugem mestu po potresni dejavnosti (v njem se zgodi 17 % vseh najmočnejših potresov) (NEIC, 2016c). Pri potresu se je aktiviral približno 120 km dolg prelom vzhodno od žarišča. Močnejši potresi so tu pogosto rušilni in zahtevajo človeška življenja, saj so zgradbe zaradi slabe gradnje zelo ranljive (slika 4). Sreča v nesreči je bila, da se je potres zgodil podnevi, ko je bila večina ljudi zunaj hiš oziroma na delu na poljih. Najmočnejši popotres se je zgodil 12. maja ob 7.05 po UTC (12.50 po lokalnem času) z magnitudo 7,3, njegovo žarišče pa je bilo 74 km vzhodno od Katmanduja (NEIC, 2015c).

Tridesetega maja ob 11. uri in 23 minut po svetovnem času (ob 20.23 po lokalnem času) je območje otokov Bonin stresel potres z navorno magnitudo 7,8. Z žariščem na globini 664 km je bil to leta 2015 najgloblji potres izmed tistih, ki so dosegli ali presegli navorno magnitudo 6,5. Nastal je na območju, kjer se Tihomorska plošča proti zahodu podriva pod Filipinsko s povprečno hitrostjo 39 mm na leto. O globokih potresih govorimo, kadar so žarišča potresov na globini večji kot 300 km. Ti so po navadi posledica deformacije znotraj plošče, ki tone, in ne deformacije na njenih robovih. Z globino postaja njena struktura vedno bolj zapletena, 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 jih pa

čuti na zelo velikih razdaljah od njihovega nadžarišča (NEIC, 2015d).

Na območju Evropsko-Azijskega pasu je bilo tudi žarišče najmočnejšega potresa v Evropi leta 2015. Zgodil se je 17. novembra 10 minut čez 7. uro po svetovnem času (9.10 po lokalnem času), 10 km jugozahodno od mesta Nidri na otoku Lefkada. Magnituda potresa je bila 6,5, globina žarišča pa 11 km (NEIC, 2014e). Potres je zahteval dve življenji.

Sklepne misli

Leta 2015 je bilo 69 potresov, ki so dosegli ali presegli navorno magnitudo 6,5 (6,0 za evropsko-mediteransko območje) ali pa zahtevali človeška življenja. Skupaj so zahtevali vsaj 9635 življenj. Najbolj neprizanesljivi so bili potresi v Nepal, kjer so poleg velikega števila mrtvih za seboj pustili tudi veliko uničenje. Marsikje so ostali ljudje brez vsega in postali popolnoma odvisni od prejete pomoči. Ta, tudi po zaslugi številnih alpinistov in gornikov, ki se radi vračajo v ta konec sveta, prihaja. Vendar pa si bo Nepal, ena izmed najrevnejših azijskih držav, kljub mednarodni pomoči težko hitro opomogel.

Viri in literatura

1. 2015 Imlapel earthquake. Wikipedia [online] (posodobljeno 23. 2. 2016). https://en.wikipedia.org/wiki/2015_Imlapel_earthquake (uporabljeno 20. 4. 2016).
2. April 2015 Nepal Earthquake. Wikipedia [online] (posodobljeno 20. 4. 2016). https://en.wikipedia.org/wiki/April_2015_Nepal_earthquake (uporabljeno 20. 4. 2016).
3. ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, 2015. Preliminarni seizmološki bilten, 2015. Agencija RS za okolje, Urad za seizmologijo in geologijo, Ljubljana.

4. Lapajne, J., 2013. Inženirsko seizmološki terminološki slovar [Elektronski vir]. Amebis d.o.o., Kamnik in Agencija RS za okolje, Ljubljana (Zbirka Termania). <http://www.termania.net/slovarji/131/seizmoloski-slovar>.
5. List of earthquakes in 2015. Wikipedia [online] [posodobljeno 20. 4. 2015]. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_earthquakes_in_2015 (uporabljeno 21. 4. 2016).
6. NEIC, 2015a. 2015 Significant Earthquakes Archive. US Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center. <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2015/> (uporabljeno 12. 4. 2016).
7. NEIC, 2015b. M8.3 - 48km W of Illapel, Chile. US Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center [posodobljeno 12. 12. 2015]. <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us20003k7a#general> (uporabljeno 20. 4. 2016).
8. NEIC, 2015c. M7.8 - 36km E of Khudi, Nepal. US Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center [posodobljeno 3. 5. 2015]. <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us20002926#general> (uporabljeno 20. 4. 2016).
9. NEIC, 2015d. M7.8 - 189 km WNW of Chichi-shima, Japan. US Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center [posodobljeno 8. 8. 2015]. <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us20002ki3#general> (uporabljeno 20. 4. 2016).
10. NEIC, 2015e. M6.5 -Greece. US Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center [posodobljeno 25. 3. 2016]. <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/gcmt20151117071007#general> (uporabljeno 20. 4. 2016).
11. NEIC, 2016a. Search Earthquake Archive. US Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center. <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/> (12. 4. 2016).
12. NEIC, 2016b. USGS FAQs. Earthquake Myths FAQs - 11 FoundUS Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center. [posodobljeno 26. 2. 2016]. <http://www.usgs.gov/faq/categories/9830/3355> (20. 4. 2016).
13. NEIC, 2016c. USGS FAQs. Earthquake Myths FAQs - 12 FoundUS Department of the Interior: Geological Survey, National Earthquake Information Center. [posodobljeno 24. 2. 2016]. <http://www2.usgs.gov/faq/categories/9831/3342> (20. 4. 2016).
14. Vidrih, R., Sinčič, P., Tasič, I., Gosar, A., Godec, M., Živčič, M., 2006. Državna mreža potresnih opazovalnic. Agencija RS za okolje, Urad za seizmologijo in geologijo, Ljubljana, 287.
15. Young, J., B., Presgrave, B., W., Aichele, H., Wiens, D., A. and Flinn, E., A., 1996. The Flinn-Engdahl Regionalisation Scheme: the 1995 revision. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, v. 96, 223-297.