

DESET LET OD CUNAMIJA V INDIJSKEM OCEANU – PO ŠTEVILU ŽRTEV DRUGA NAJVEČJA POTRESNA KATASTROFA V ZGODOVINI

TEN YEARS SINCE THE TSUNAMI IN THE INDIAN OCEAN – THE SECOND LARGEST EARTHQUAKE DISASTER IN THE HISTORY IN TERMS OF DEATH TOLL

UDK 550.34(267)"2004"
550.344.4(267)"2004"

Andrej Gosar

dr., Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, Dunajska 47, Ljubljana, andrej.gosar@gov.si

Povzetek

Cunami v Indijskem oceanu, ki je nastal zaradi tretjega najmočnejšega potresa na svetu z magnitudo 9,2 pri Sumatri leta 2004, je zahteval kar 283.000 življenj. Ob potresu se je v 1600 km dolgem prelomnem pretrgu Burmanska tektonska plošča narinila na Indijsko ploščo za okoli 15 m. Valovi cunamija, ki so zadeli obale, so bili visoki do 30 m. Največ žrtev je bilo v Indoneziji, na Šrilanki, v Indiji in na Tajskem, prizadete pa so bile tudi nekatere zelo oddaljene države Afrike. Šele po tej izjemni naravni nesreči so v Indijskem oceanu vzpostavili sistem zgodnjega opozarjanja pred cunami, ki bi lahko preprečil večino žrtev.

Abstract

The tsunami in the Indian Ocean, which was caused by the third largest earthquake on Earth with a magnitude of 9.2 near Sumatra in 2004, claimed as many as 283,000 lives. The earthquake occurred due to a 1600 km long fault rupture, along which the Burma tectonic plate was overridden over the Indian plate for 15 m. Tsunami waves, which stroke the coasts, were up to 30 m high. Most casualties were in Indonesia, Sri Lanka, India and Thailand, but also some very distant African countries were affected as well. After this exceptional natural disaster, a tsunami early warning system was established in the Indian Ocean, which could preclude most of the casualties.

Uvod

26. decembra 2004 se je pri Sumatri zgodil potres, ki je zaradi spremljajočega cunamija v Indijskem oceanu zahteval vsaj 283.000 življenj in tako postal druga največja potresna katastrofa v zgodovini. Več žrtev, ocenjeno na okoli 830.000, je leta 1556 zahteval le potres v Shanshiju na Kitajskem (Lee in sod., 2002). Potres pri Sumatri je tudi po magnitudi med tremi najmočnejšimi potresi, ki so se zgodili na svetu po letu 1900 (USGS, 2005), ko se je začela instrumentalno opazovati potresna dejavnost, kar omogoča količinsko primerjavo velikosti različnih potresov. Ker sta bila ta potres in predvsem cunami pomembni prelomnici za razumevanje naravnih nesreč in pripravljenosti nanje ter tudi za seizmološko znanost, je deseta obletnica primeren trenutek, da nekoliko podrobneje pogledamo, kaj danes vemo o tem izjemnem naravnem dogodku, ki je imel tudi obsežne družbene posledice.

Značilnosti potresa

Žarišče potresa 26. decembra 2004 ob 00:58 po svetovnem času (UTC) oziroma ob 07:58 po lokalnem času je bilo 160 km zahodno od severnega dela Sumatre, nekoliko severno od otoka Simeule na globini 30 km. Njegova navorna magnituda je bila kar 9,2 (različni avtorji navajajo razpon med 9,1 in 9,3). Navorna magnituda edina omogoča medsebojno primerjavo najmočnejših potresov. Če analiziramo ves potresni navor, sproščen na svetu s potresi v sto letih med 1906 in 2005, ga kar ena osmina pripada potresu pri Sumatri, trem najmočnejšim (še čilenski potres leta 1960 z magnitudo 9,5 in aljaški potres leta 1964 z magnitudo 9,2) pa skoraj ena polovica (slika 3). Za primerjavo je na diagramu prikazan tudi potresni navor potresa v San Franciscu leta 1906, ki je bil z magnitudo 7,9 še vedno izredno močan rušilni potres, vendar je prispeval manj kot 1 % k vsemu sproščnemu potresnemu navoru. Prelomni pretrg ob potresu pri Sumatri je trajal med 8,3 minute in 10 minutami (Stein in Okal, 2005), kar je najdaljši prelomni pretrg, opazovan kadar koli do zdaj.

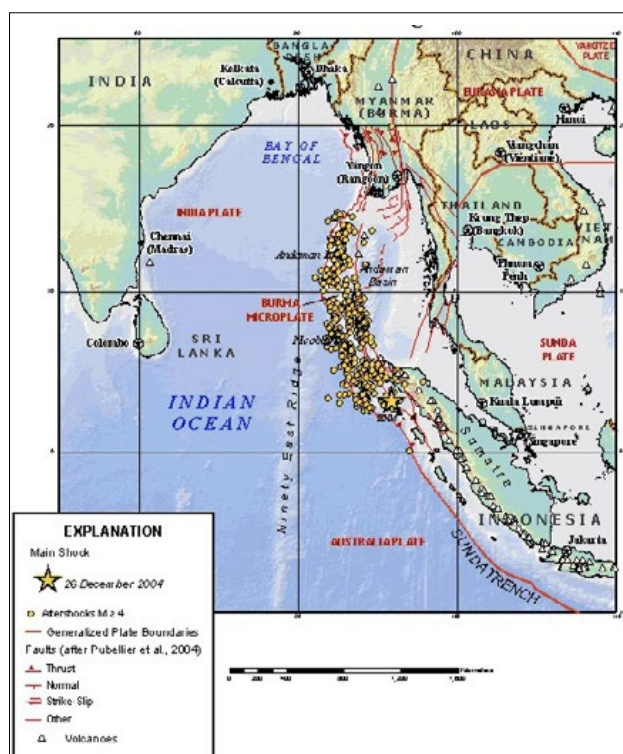
Potres je nastal na območju podrivanja (subdukcije) Indijske litosferske plošče pod Burmansko ploščo in ga prištevamo k meganarivnim (ang. *megathrust*) potresom. Po svoji geografski in geološki razsežnosti je šlo pri tem za izjemen dogodek. Vzdolž območja podrivanja je prišlo do pretrga v dolžini okoli 1600 km in Burmanska plošča se je pri tem narinila na Indijsko za okoli 15 m. Zdrs ni nastal v hipu, temveč je potekal v dveh fazah, ki sta trajali več minut. Seizmografsko in akustično opazovanje je pokazalo, da je v prvi fazi nastal pretrg na globini 30 km, ki je bil dolg 400 km in širok 100 km. Pretrg se je širil s hitrostjo okoli 2,8 km/s. Začel se je v bližini mesta Aceh na Sumatri in se okoli 100 sekund širil proti severozahodu. Sledila je prekinitvev, ki je trajala naslednjih 100 sekund, preden se je pretrg nadaljeval v severni smeri proti Andamanskim in Nicobarskim otokom. Ta pretrg se je širil nekoliko počasneje, s hitrostjo 2,1 km/s, in je trajal 5 minut (Stein in Okal., 2005), dokler ni dosegel meje med litosferskimi ploščami, na kateri se prelom iz podrivnega spremeni v zmičnega, ob katerem dve plošči drsita druga ob drugi. Čeprav se na kartah potresov navadno prikazuje, kot da se potresni valovi sferično razširjajo iz žarišča potresa, pri tako dolgem pretrgu to seveda ne drži, ampak celotni pretrg deluje kot linijski seizmični vir, kar vpliva na značilnosti širjenja valovanj.

Indijska litosferska plošča je del večje Indo-avstralske plošče, na kateri ležita celotni Indijski ocean in Bengalski

zaliv ter se v povprečju premika s hitrostjo 6 cm/leto proti severovzhodu (Subraya in sod., 2006). Z Burmansko ploščo, ki je del večje Evrazijske plošče, se stika v Sundanskem jarku. Na Burmanski plošči ležijo severna Sumatra ter Nicobarsko in Andamansko otočje. Podrivanje Indijske plošče pod Burmansko se poleg v močnih potresih odraža tudi v vulkanski aktivnosti, saj prihaja zaradi visokih temperatur do delnega taljenja podrivajoče se plošče. Potres leta 2004 je povzročil še dodatno vulkansko aktivnost na območju Aceha na Sumatri.

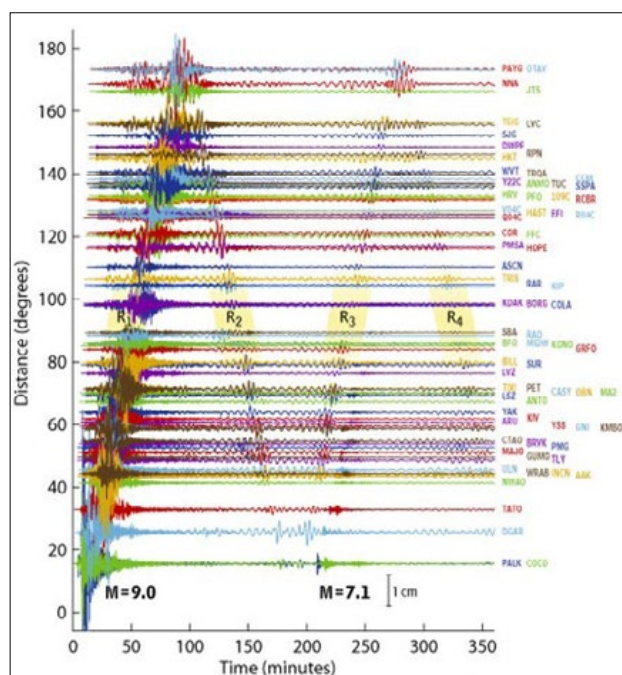
Glavnemu potresu je sledilo na tisoče popotresnih sunkov, ki so bili najmočnejši v prvih štirih mesecih, ko so popotresi z magnitudo do 6,6 dnevno stresali to območje. 28. marca 2005 je pri otoku Nias blizu Sumatre nastal drugi zelo močan potres z navorno magnitudo 8,6, ki ga imenujejo niaški potres. Čeprav je nastal razmeroma blizu nadžarišča potresa leta 2004, ga znanstveniki ne obravnavajo za popotresni sunek, temveč kot posledico spremembe napetostnega stanja v Zemljini skorji ob prejšnjem potresu (Wikipedia). Seveda pa je temu potresu sledil nov popotresni niz s posameznimi sunki magnitudo do 6,1.

Le tri dni pred potresom leta 2004 pri Sumatri je na nenaseljenem območju zahodno od Nove Zelandije nastal potres z magnitudo 8,1. Ker nastajajo potresi z magnitudo večjo od 8,0 v povprečju na vsem svetu



Slika 1: Karta porazdelitve popotresov vzdolž obale Sumatre in Andamanskega otočja. Prikazane so tudi glavne tektonske plošče. (vir: USGS)

Figure 1: Map of distribution of aftershocks along the coast of Sumatra and Andaman Islands. Main tectonic plates are shown as well (source: USGS).



Slika 2: Seizmogrami, posneti po vsem svetu z globalnim seizmografskim omrežjem IRIS/USGS. Oddaljenosti potresnih opazovalnic so napisane v stopinjah. (vir: USGS)

Figure 2: Seismograms recorded around the world by global seismographic network of IRIS/USGS. Distances of seismological stations are shown in degrees (source: USGS).

le okoli enkrat na leto, je vsekakor nenavaden pojav, da sta tokrat dva takšna potresa nastala v razmiku le treh dni. Kljub temu pa ni nobenih dokazov za vzročno povezanost obeh potresov.

Sproščena energija potresa in različni seizmološki pojavi

Potres leta 2004 pri Sumatri je sprostil energijo $4,0 \times 10^{22}$ joulov, večino v notranjost Zemlje. Primerjalno ustreza ta energija 9600 gigatonam TNT, 550 milijonom atomskih bomb, kot je bila hirosimska, ali porabi vse energije ZDA v 370 letih. Energija, ki se je sprostila na površje Zemlje in je posledično rušilna, je merila $1,1 \times 10^{17}$ joulov, kar je primerljivo 26 megatonam TNT ali 1500 hirosimskim bombam. Večjo skupno energijo sta do zdaj sprostila le čilenski potres leta 1960 ($2,5 \times 10^{23}$ joulov) in aljaški potres leta 1964 ($7,5 \times 10^{22}$ joulov) [Wikipedia].

Potres je povzročil oscilacijo celotne Zemlje z amplitudo do 20–30 cm [USGS, 2005], kar je primerljivo s plimskim učinkom Lune in Sonca. Merljivo nihanje površja Zemlje je trajalo okoli 4 mesece. Analize prostih oscilacij Zemlje, ki nastanejo ob tako močnih potresih, omogočajo raziskovalcem izdelavo podrobnejših modelov porazdelitve gostote v globoki notranjosti Zemlje, kot je mogoče le na podlagi prehoda potresnih valov.

Iz žariščnega območja potresa so se na vse strani širile različne oblike potresnega valovanja (slika 2). Najhitrejše kompresijsko ali valovanje P je skozi Zemljino jedro potovalo do antipodne točke pri Ekvadorju 22 minut. Počasnejše površinsko valovanje, ki je obkrožilo Zemljo po njenem površju, je do tja potovalo 100 minut. Tam se je opazno okrepilo zaradi interference dveh valovanj, ki

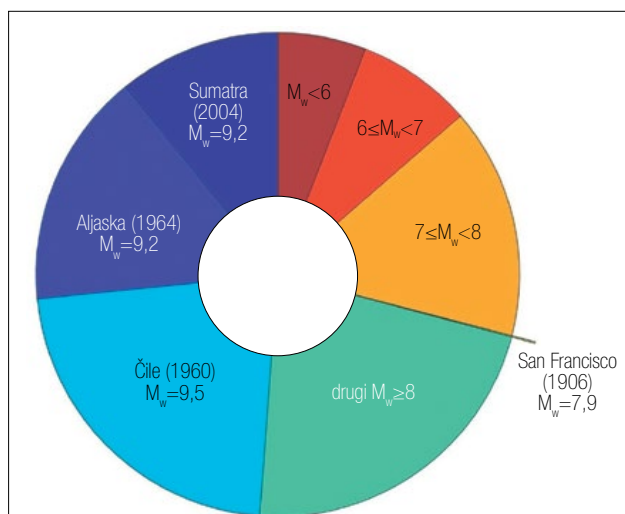


Slika 4: Države na obalah Indijskega oceana, ki jih je prizadel cunami [Wikipedia]

Figure 4: Countries located along the shores of the Indian Ocean affected by tsunami [Wikipedia]

sta v nasprotni smeri obkrožili Zemljo in se vrnili v nadžariščno območje po novem obkroženju Zemlje po okoli 200 minutah. Prav takrat je nastal eden najmočnejših popotresov z magnitudo 7,1. Amplitude površinskih Rayleighjevih valov so presegle 1 cm povsod na Zemlji.

Premik ogromnih mas zaradi narivanja tektonskih plošč in ogromna količina sproščene energije sta povzročila rahlo spremembo hitrosti vrtenja Zemlje. Teoretični modeli predvidevajo, da je potres povzročil skrajšanje dolžine dneva za 2,86 mikrosekunde. Ker pa se zaradi plimskega vpliva Lune dolžina dneva podaljša v povprečju za 15 mikrosekund na leto, je tak vpliv zanemarljiv. Zanihala naj bi tudi os vrtenja Zemlje, in sicer za 2,5 do 5 cm po različnih ocenah [Wikipedia].



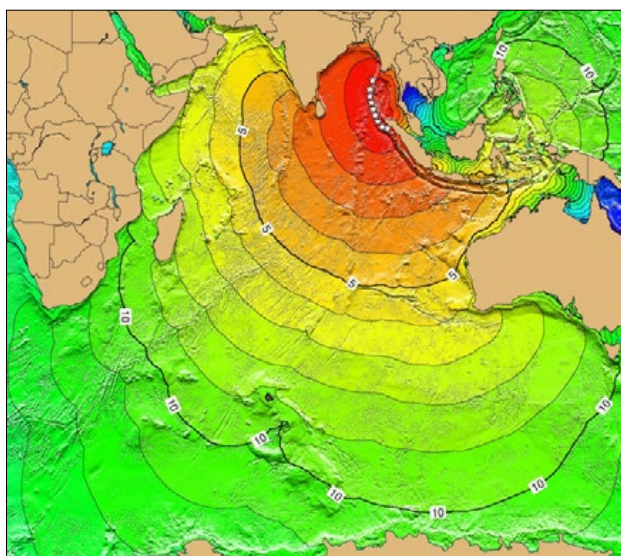
Slika 3: Deleži potresnega navora, sproščenega ob potresih na Zemlji v obdobju 1906–2005. (vir: USGS)

Figure 3: Fractions of the seismic moment released by global earthquakes in period 1906–2005 (source: USGS).

Leto	Lokacija	M_w
1960	Čile	9,5
1964	Aljaska	9,2
2004	Sumatra	9,2
2011	Japonska	9,0
1952	Kamčatka	9,0
1906	Ekvador	8,8
2010	Čile	8,8
1965	Aleuti	8,7
2005	Indonezija	8,6
1957	Aleuti	8,6
1950	Assam	8,6
1963	Kurili	8,5
1923	Kamčatka	8,5
1938	Bandsko morje	8,5

Preglednica 1: Najmočnejši potresi na svetu v obdobju instrumentalnega opazovanja (po letu 1900). M_w – navorna magnituda. (Lee in sod., 2002)

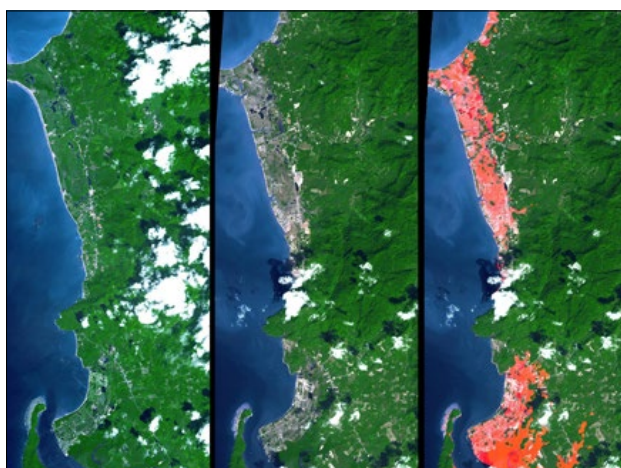
Table 1: World's largest instrumentally recorded earthquakes (after 1900). M_w – moment magnitude (Lee et al, 2002).



Slika 5: Čas (v urah) potovanja cunamija prek Indijskega oceana (vir: NOAA)
Figure 5: Tsunami travel time across the Indian Ocean in hours (source: NOAA)



Slika 6: Valovi cunamija, ko so zadeli kraj Ao Nang na Tajskem (Wikipedia)
Figure 6: The tsunami waves when they strike Ao Nang in Thailand (Wikipedia)



Slika 7: Satelitska posnetka obale pri Khao Lak na Tajskem pred cunamijem in po njem ter prikaz uničenega območja (desno) (Wikipedia)
Figure 7: Satellite images of the coast near Khao Lak in Thailand before and after the tsunami with indication of the devastated area (right) (Wikipedia)



Slika 8: Zračni posnetek prizadetega območja na Sumatri (Wikipedia)
Figure 8: Aerial image of the affected area in Sumatra (Wikipedia)

Ob potresu je na morskem dnu nastal prelomni premik v dolžini okoli 10 m vodoravno in 4–5 m navpično. Andamanski in Nicobarski otoki so se zato premaknili proti jugozahodu za okoli 1,25 m in se pogreznili za okoli 1 m (Vigney in sod., 2005). Nekatera obalna območja so se zato potopila. Februarja 2005 so z batimetričnimi meritvami s sonarjem raziskali morsko dno na območju potresa in ugotovili dramatične spremembe v njegovi topografiji. 1500 m visok greben, ki je nastal v dolgem obdobju zaradi geološke aktivnosti preloma, se je v celoti podrl in povzročil več kilometrov široke podvodne plazove. Zaradi sile vode, ki jo je premaknil nenaden tektonski dvig ob potresu, so se premaknili ogromni bloki kamnin do 10 km daleč, v oceanskem dnu pa je nastal več kilometrov širok globokomorski jarek.

Cunami in njegove značilnosti

Nenaden dvig oceanskega dna za več metrov zaradi potresnega pretrga je povzročil premik ogromne količine vode, kar je povzročilo nastanek uničujočega cunamija. Na območju globokega oceana povzroči tak pojav precej majhno izboklino v morski gladini, ki je neškodljiva, saj ima tudi zelo veliko valovno dolžino. Z radarskimi meritvami s satelita dve uri po potresu so sredi oceana izmerili višino dviga morske gladine za največ 60 cm. To je bilo sploh prvo takšno opazovanje dviga morske gladine ob potresu s satelita. V globokem oceanu potuje val cunamija s hitrostjo med 500 in 1000 km/h, blizu obal, kjer postaja morje vse plitvejše, pa se cunami upočasni na nekaj deset km/h, posledično pa se poveča njegova višina, kar ima uničujoče posledice. Vzdolž zahodne obale Sumatre je cunami dosegel višino 30 m, zato je bilo tam uničenje največje. Na Andamanskem otočju je bila višina vala do 20 m, na Šrilanki med 5 in 10 m ter vzdolž vzhodne obale Indije do 10 m. Na Tajskem pa je bila na območju Pukheta višina valov med 3 in 5 m (Earthweb, 2014).



Slika 9: Aceh na Sumatri je bil zaradi cunamija najbolj prizadeta regija. (Wikipedia)

Figure 9: Aceh in Sumatra was the most devastated region struck by tsunami. (Wikipedia)



Slika 10: Ladja, ki jo je cunami odložil na hišo v Acehu (Wikipedia)

Figure 10: The ship perched atop of a house in Aceh by tsunami (Wikipedia)

Ker se je zgodil prelom, ob katerem je nastal 1600 km dolg potresni pretrg v smeri približno sever–jug, je bila največja moč cunamija v smeri vzhod–zahod. Tako je bil severno ležeči Bangladeš, ki je v dnu Bengalskega zaliva, kljub bližini potresa razmeroma malo prizadet, čeprav je njegova obala zelo nizka. K temu je prispevalo tudi dejstvo, da se je prelomni pretrg širil razmeroma počasi proti severu in se je s tem energija dvignjene vode zmanjšala. Obale, ki so za drugimi deli kopnega glede na vir cunamija, so navadno varne, vendar pa jih ta včasih vseeno prizadene, saj se valovi okoli njih uklanjajo. Tako sta bili prizadeti tudi indijska država Kerala, čeprav je na zahodni obali, in zahodna obala Šrilanke. Večja oddaljenost ne pomeni bistveno večje varnosti, saj je pojemanje valovanja z razdaljo precej počasno. Zato je bila na primer zelo oddaljena Somalija bolj prizadeta kot bližnji Bangladeš.

Karta na sliki 5 prikazuje čas potovanja cunamija prek Indijskega oceana. Sumatra je bila prizadeta zelo hitro, Šrilanka in Indija pa 2 uri po potresu. Čeprav je Tajska bližje, je cunami do nje prav tako potoval 2 uri, saj je Andamansko morje plitvejše in je zato val počasneje potoval. Cunami so zaznali celo v Južni Afriki, ki je oddaljena 8500 km, in sicer kot 1,5 m visok val 16 ur po potresu. Nekaj energije cunamija je prodrlo tudi v Tih ocean, kjer so zaznali valove visoke med 20 in 40 cm vzdolž zahodnih obal Severne in Južne Amerike, v Mehiki pa celo 2,6 m visok val, kar je domnevno posledica interference valovanj, ki so bila v oceanu odklonjena zaradi podvodnih grebenov (Earthweb, 2014).

Manjkajoč sistem opozarjanja pred cunamiji in odziv prebivalstva

V Indijskem oceanu leta 2004 ni bilo vzpostavljenega sistema opozarjanja pred nevarnostjo cunamija, kot ga poznamo v Tihem oceanu. Zadnji večji cunami je namreč v Indijskem oceanu povzročil izbruh Krakataua leta 1883. Takšen sistem je bil zato vzpostavljen šele pozneje in je

postal operativen leta 2006. Sistem zgodnjega opozarjanja pred cunamiji je zapleten, saj vključuje seizmološki del za hitro opredelitev parametrov močnega potresa in tudi natančno opazovanje sprememb v gladini oceana s posebnimi bojami. Cunami namreč ne povzroči vsak močan potres, ki se zgodi pod morskim dnom. Potres 28. marca 2005 z magnitudo 8,7 in žariščem na istem območju pri Sumatri tako ni povzročil uničujočega cunamija, temveč le razmeroma nizke valove. Bolj kot instrumentalni sistem pa je zahtevno vzpostaviti učinkovit sistem hitrega obveščanja prebivalstva pred nevarnostjo, še posebno v razmeroma revnih državah, ki obkrožajo Indijski ocean. Zelo pomembno je tudi stalno izobraževanje prebivalcev, da se ob nevarnosti cunamija ustrezno odzovejo.

Leta 2004 so bili prebivalci držav ob Indijskem oceanu povsem nepripravljeni na cunami in so se na prve znake nevarnosti večinoma napačno odzvali. Prvi znak je vsekakor ta, da se čuti potres, saj lahko do prihoda uničujočega cunamija potem mine še več ur in je dovolj časa za beg na višje ležeče predele stran od obale. Na mnogih območjih je v minutah pred prihodom cunamija morje najprej odteklo stran od obale, potem pa je sledilo njeno silovito zalitje, ki je lahko ob stiku z nizko obalo segalo daleč v notranjost. Ponekod so prišli prebivalci na obalo iz radovednosti gledat, zakaj morje odteka ali so celo nabirali ribe, ki so ostale na

Leto	Lokacija	Število žrtev
1556	Shanshi, Kitajska	830.000
2004	Sumatra, Indonezija	283.000
1976	Tangshan, Kitajska	255.000
1138	Aleppo, Sirija	230.000
2010	Port-au-Prince, Haiti	230.000
856	Damghan, Iran	200.000
1927	Tsinghai, Kitajska	200.000
1920	Gansu, Kitajska	200.000
893	Ardabil, Iran	150.000
1923	Kanto, Japonska	143.000

Preglednica 2: Deset potresov v zgodovini, ki so zahtevali največ žrtev. (Lee in sod., 2002)

Table 2: Ten earthquakes in the history with the highest death toll. (Lee et al, 2002)

suhem. Ko je potem udaril cunami, jim ni bilo pomoči. Na otoku Simeule, ki je bil najbližje nadžarišču, pa je bil v izročilu prebivalstva še spomin na potres in cunami iz leta 1907, zato so otočani takoj po močnem tresenju tal zbežali na vzpetine stran od obale in si mnogi rešili življenja. Tudi zelo preprosto ljudstvo na Andamanskem otočju je na podlagi preteklih potresov v kolektivni zavesti poznalo znake za nevarnost cunamija in mnogi so se uspeli rešiti z begom na bližnje vzpetine. Na plaži v Phuketu na Tajskem pa je 10-letna britanska deklica po močnem tresenju tal prepoznala znake cunamija, predvsem odtekajoče morje, o katerih se je učila v šoli, in zato skupaj s starši opozorila preostale na plaži, ki so se potem varno umaknili [Wikipedia].

Žrtve cunamija in gmotna škoda

Ker so bile prizadete pretežno nerazvite države, je ocena števila žrtev nenatančna, vendar prevladuje podatek, da jih je bilo okoli 283.000. Več žrtev, ocenjenih na kar 830.000, je povzročil le potres leta 1556 v pokrajini Shanshi na Kitajskem, kjer so ljudje živeli pretežno v bivališčih, izdolbenih v klifih iz puhlice, ki je razmeroma rahel eolski sediment. Potres je namreč sprožil številne zemeljske plazove, ki so uničili ta bivališča, v katerih je umrlo toliko ljudi.

Cunami leta 2004 je bil daleč najbolj smrtonosen cunami v zgodovini. Največ žrtev je bilo v Indoneziji (205.000), na Šrilanki (42.000), v Indiji (24.000) in na Tajskem (11.000), okoli 300 žrtev pa je bilo celo v Somaliji, ki jo je dosegel cunami po šestih urah. Med žrtvami je bilo tudi 9000 tujih turistov, predvsem evropskih, saj se je potres zgodil med božičnimi prazniki. Največ evropskih žrtev (543) je bilo iz Švedske (UNEP, 2005).

Ocena skupne gmotne škode, čeprav zelo približna, je okoli 10 milijard dolarjev. Katastrofa je povzročila najbolj obsežno humanitarno akcijo v zgodovini, v okviru katere so razdelili za kar 14 milijard dolarjev pomoči. Čeprav je bila lokalna ekonomska dejavnost ponekod povsem uničena, predvsem obalno ribištvo in turizem, pa so bili siceršnji učinki na ekonomijo prizadetih držav razmeroma majhni, saj gre predvsem za zelo velike države, kot sta Indonezija in Indija.

Viri in literatura

- 2004 Indian Ocean earthquake and tsunami, http://en.wikipedia.org/wiki/2004_Indian_Ocean_earthquake_and_tsunami (uporabljeno 8. 4. 2015).
- Earthweb, 2014. Tsunamis – past and present, <http://earthweb.ess.washington.edu/tsunami/> (uporabljeno 8. 4. 2015).
- Lee, W. H. K., Kanamori, H., Jennings, P. C., Kisslinger, C., 2002. International Handbook of Earthquake and Engineering Seismology, Part A. Academic Press, 933.
- Stein, S., Okal E. A., 2005. Seismology: Speed and size of the Sumatra earthquake. *Nature*, 434, 581–582.
- Subarya, C., Chlieh, M., Prawirodirdjo, L., Avouac, J. P., Bock, Y., Sieh, K., Meltzner, A. J., Natawidjaja, D. H., McCaffrey, R., 2006. Plate-boundary deformation associated with the great Sumatra–Andaman earthquake. *Nature*, 440, 46–51.
- UNEP, 2005. After the Tsunami – Rapid Environmental Assessment. United Nations Environment Programme, 140.
- USGS, 2005. Magnitude 9.1 – Off the West Coast of Northern Sumatra, <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2004/us2004slav/#details> (uporabljeno 8. 4. 2015).
- Vidrih, R., 2005. Potres 26. decembra 2004 v Indoneziji – nastanek, cunamiji in posledice. *Ujma*, 19, 121–134.
- Vidrih, R., 2009. Nemirna Zemlja. Tehniška založba Slovenije, 120.
- Vigny, C. in sodelavci, 2005. Insight into the 2004 Sumatra–Andaman earthquake from GPS measurements in southeast Asia. *Nature*, 436, 201–206.

Lokacija	Število žrtev
Indonezija	205.000
Šrilanka	42.000
Indija	24.000
Tajska	11.000
Mjanmar (Burma)	800
Somalija	300
Maldivi	140
Malezija	80
Tanzanija	13
Sejšeli	3
Bangladeš	2
Južna Afrika	2
Jemen	2
Kenija	1
Madagaskar	ni podatka
Skupaj	≈ 283.000

Preglednica 3: Število žrtev (deloma ocenjeno) potresa pri Sumatri leta 2004 po posameznih državah [Wikipedia]

Table 3: The number of deaths (partly estimated) in Sumatra 2004 earthquake by countries [Wikipedia]

Sklepne misli

Potres leta 2004 pri Sumatri in predvsem uničujoč cunami v Indijskem oceanu sta bila izjemna dogodka v svetovnem merilu, tako iz seizmološko-geološkega vidika kot tudi zaradi njunih družbenih posledic. Čeprav so v nekaterih predelih sveta rušilni cunamiji izredno redki, je ta potres opozoril, da na svetu ni povsem varnih območij. Če se spomnimo potresa pred portugalsko obalo leta 1755, ki je s cunamijem prizadel Lizbono in zahteval okoli 62.000 življenj, ter domnevnega cunamija, ki je nastal ob enem največjih vulkanskih izbruhov v zgodovini na otoku Thira (Santorini) v Egejskem morju pred okoli 3600 leti in za katerega se meni, da je povzročil propad minojske civilizacije, potem je jasno, da tudi v sredozemskem delu Evrope nismo varni pred takšno naravno nesrečo.