

POTRES 20. SEPTEMBRA 1999 NA TAJVANU

The 20 September 1999 Earthquake in Taiwan

Renato Vidrih*, Matjaž Godec**

UDK 550.34(529)»1999«

Povzetek

Potres na Tajvanu je bil 20. septembra. Njegova telesna magnituda (M_b) je bila 6,5, magnituda, izračunana iz površinskih valov (M_s) je bila 7,7, prav tako tudi navorna magnituda (M_w). Potres je nastal ob 17. uri in 47 minut po UTC z žariščem v globini 21 km. Zahteval je okoli 2.100 življenj. Še bolj kot poškodbe objektov so bili zanimivi vodoravni in navpični premiki, ki so nastali kot posledica potresa. Največji vodoravni premiki so dosegli do 9 metrov, navpični pa do 8 metrov.

Abstract

The earthquake in Taiwan happened on 20th September. Its body wave magnitude (M_b) was 6.5, while the surface wave magnitude (M_s) and the moment magnitude (M_w) were both 7.7. The earthquake occurred at 17.47 UTC, with its hypocentre at a depth of 21 km. It claimed around 2,100 lives. The most pronounced consequences of the earthquake was not the damage to buildings, but the horizontal and vertical movements that appeared. The largest horizontal movements reached up to 9 metres, and up to 8 metres.

Turški in tajvanski potres

Mesec dni po potresu v Turčiji je bil še nekoliko močnejši potres na Tajvanu. Turški potres je bil v sredozemsko-transazijskem seizmogenem pasu, ki je nastal med afriško geotektonsko ploščo na jugu in evrazijsko na severu. Pas sestavlja več manjših plošč, med katerimi lahko prihaja do podiranj, trkov ali pa ena plošča drsi ob drugi. Zadnji potres je nastal ob anatolskem prelomu, kjer dva bloka drsita eden ob drugem. Razprostira se v smeri vzhod-zahod in je ena najbolj potresno aktivnih struktur na tem območju. Energija, ki se je sprostila ob tem potresu, je lahko povzročila sprostitve energije v južnem delu turško-egipske plošče. Potresi, ki si v kratkem časovnem zaporedju sledijo na manjšem seizmogenem območju, so lahko povezani. Podobni primeri nastajajo tudi na obeh straneh Jadranskega morja, npr. potresi v Črnogorskem primorju in v osrednji in južni Italiji. V nobenem primeru pa ne moremo povezovati potresov v tem delu sveta s potresi v daljnem Pacifiku.

Žarišče potresa na Tajvanu je nastalo v povsem drugem seizmogenem pasu, to je cirkum pacifiškem ali obtiho-morskem seizmogenemu pasu. V tem pasu se sprosti največ potresne energije na svetu, saj so znana žarišča na Kurilih, Japonskem, otočju Rjokukju, Filipinih ... in seveda na drugi strani, vzdolž obale Južne Amerike, Mehike, Kalifornije Potres je nastal na stiku pacifiške in evrazijske plošče ali natančneje, kot posledica podiranja manjše filipinske plošče pod kitajsko ploščo.

Vzroki nastanka potresa na Tajvanu

Potres na Tajvanu je nastal 20. septembra 1999 ob 17. uri 47 minut po UTC oz. 21. septembra ob 1. uri in 47 minut po lokalnem času. Njegova magnituda, izračunana iz površinskih valov M_s , je bila 7,7, prav tako tudi navorna M_w (NEIC, 1999; URSG, 1999). Koordinati nadžarišča sta 23.8 stopinj severne širine in 121,0 stopinj vzhodne dolžine, kar je približno 160 km jugojugozahodno od glavnega mesta Tajpej. Po sedanjih podatkih naj bi žarišče nastalo v globini 21 km. Seizmografi observatorija Uprave RS za geofiziko so potres zapisali dobrih 12 minut kasneje. Potresu je sledilo več močnih popotresnih sunkov, ki so presegli magnitudo $M = 6,0$. Najmočnejši popotresni sunek je bil 25. septembra z magnitudo $M = 6,5$. V prvem tednu je bilo več kot 6.000 popotresov. Po znanih podatkih je življenje izgubilo več kot 2.100 ljudi.

Potres je nastal ob prelomu Čelongpu, ki poteka od juga (mesti Čušan in Nantoe) proti severu otoka (mesti Fengjuan in Tajčung). Na severnem delu se prelom zasuka v smer vzhod-severovzhod. Navpični premiki v delu preloma sever-jug so dosegli od 1 do 4 metrov. V predelu preloma, ki poteka v smeri vzhod-severovzhod, pa so navpični premiki dosegli med 4 in 8 metri, vodoravni pa od 1 do 9 metrov. Velikost navpičnih premikov uvršča ta potres med največje na svetu.

Večina močnih potresov nastaja v osrednjih in vzhodnih predelih Tajvana. Oceanska skorja Južnokitajskega morja, ki je del evrazijske geotektonske plošče, se na območju severnih Filipinov podirva (cona subdukcije) pod otočni lok. Otočja med Filipini in Tajvanom so zgrajena iz neogenskih vulkanskih kamnin. Nariv Luzona proti zahodu je ločen od Manilskega jarka in se proti severu (zahodni Tajvan) klinasto prirašča na obrobje azijskega kontinenta. Ker je kontinentalna skorja lažja od oceanske skorje Južnokitajskega morja, je kamninski klin dvignjen nad morsko gladino. Debelina pleistocenskih sedimentov narašča od Tajvanske ožine, kjer dosega debelino do 1 km, proti vzhodu, kjer dosega v narinjenem nagubanem pasu debelino 4 km in več. Na tem območju nastajajo potresi ob narivnih prelomih. Na vzhodnem delu otoka je prišlo do koseizmičnega dviga, kjer občasno nastajajo močni potresi.

Analiza poškodb na Tajvanu

V okviru slovenske delegacije, ki smo jo sestavljali predstavniki Uprave RS za geofiziko, smo si ogledali nekatera prizadeta območja.

Cilji ogleda so bili:

- pregled poškodb na objektih in ocena vzrokov,
- pregled poškodb v naravi,
- monitoring (spremljanje) potresov.

Potres je povzročil okoli 2100 mrtvih, porušenih pa je bilo na tisoče hiš. Takoj po potresu so plazovi zasuli mnoge cestne odseke, v času našega obiska pa so bile vse te ovire že odstranjene. Potres na Tajvanu je bil tako močan, da so se ljudje v nadžariščnem območju ob nihanju tal le s težavo obdržali na nogah.

Na prizadeto območje smo prišli skoraj dva meseca po potresu, tako da je bila večina poškodovanih objektov že odstranjenih. Kljub temu smo si lahko v najhujše prizadetih območjih še lahko ogledali nekaj še ne odstranjenih močno poškodovanih zgradb. Pomembnejše so bile poškodbe v naravi, kjer smo si lahko ogledali tudi površinski pretrg.

* mag., Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava Republike Slovenije za geofiziko, Kersnikova 3, Ljubljana, renato.vidrih@gov.si

** Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava Republike Slovenije za geofiziko, Kersnikova 3, Ljubljana, matjaz.godec@gov.si

Nadžarišče potresa je bilo v kraju Či-či v okraju Nantou (oddaljen 140 km od Tajpeha). Maksimalni horizontalni pospešek je znašal 1,0 g, vertikalni pa 0,5 g.

Kot posledico potresa smo si med našim ogledom ogledali zaradi plazov podrti oporni zid na cesti med Hoč-Singom in Ven-Šujem. Tudi mnogi podrti mostovi (kot tisti v Tung-Šinu) so bili še neodstranjeni.

Značilnost objektov so rezervoarji za vodo na strehah (iz nerjaveče pločevine). Na potresnem območju so bila polomljena mnoga stojala rezervoarjev. Poškodbe objektov pa smo si ogledali ob jezeru Moon, kjer se je porušil hotel.

Na samem prelomu je bila postavljena pregrada Šinkang (v bližini mesta Fengjuan). Zaradi pretrga se je pregrada porušila. Sam pretrg pomeni na eni strani dvig za 3–4 m, na drugi strani pa spust za 1–2 m. Lega na pretrgu je bila tudi vzrok porušitve mostu na reki Tačja-Hi.

Na Tajvanu so pogosti močni potresi. Za hitro obdelavo podatkov in alarmiranje ter obveščanje javnosti so vzpostavili učinkovito avtomatsko obdelavo podatkov, zabeleženih na 1000 akceleroagrafi. Cena takšnega sistema, s pomočjo katerega je bila analiza podatkov za najmočnejši dogodek opravljena v 102 sekundah po dogodku, je bila okoli 40 milijonov USD.

73 instrumentov je neposredno povezanih s centrom v Tajpehu. Povezava poteka po telefonskih linijah. Dejstvo je, da so imeli v 100 sekundah po potresu prve rezultate na osnovi podatkov 13 postaj. Na njihovi spletni strani so bili osnovni podatki o potresu že dve minuti po njem. Ti podatki so tudi zadoščali za prvo karto potresnih učinkov. Za tako karto uporabljajo pospeške na posamezni lokaciji, manjkajoče podatke pa interpolirajo z uporabo atenuacijskih formul. Pri določanju intenzitet uporabljajo svojo lestvico, ki kaže povezavo pospeškov in njihovih opredelitev intenzitete, in sicer:

Stopnja	Pospešek (g)
1	0,0008–0,0025
2	0,0025–0,0080
3	0,0080–0,0250
4	0,0250–0,0800
5	0,0800–0,2500
6	>0,2500

Potres na Tajvanu je bil tako močan, da so se ljudje v nadžariščnem območju ob nihanju tal le s težavo obdržali na nogah. V mestu Fengjuan, oddaljenem okoli 50 km od žarišča potresa, so bile poškodovane predvsem novejšje, do 10 nadstropij visoke stolpnice. Nekaj je bilo tudi porušeni. Starejši, večinoma eno do petnadstropni objekti, so ostali nepoškodovani.

Najhujše posledice potresa so bile v nadžariščnem območju v mestu Tungšin. Tu je bilo okoli 1.000 žrtev, največ v starejših dvo- do petnadstropnih armirano-betonskih zgradbah, podobnih tistim, ki so v mestu Fengjuan ostale nepoškodovane.

Mesto Nantoe je od žarišča potresa oddaljeno le 25 km. Večina starejših nizkih zgradb je ostala nepoškodovana, čeprav bi lahko bile ocenjene kot potresno ranljive. Večina novejših, srednje visokih zgradb pa je bila zelo poškodovanih.

Mesti Či-či, ki leži v ožjem nadžariščnem območju, in Čungljao, oddaljeno 10 km od nadžarišča, ležita v goratem delu, kjer so se sprožili številni plazovi. Učinki potresa so bili v teh mestih uničujoči: 70 % zgradb je bilo zelo poškodovanih ali

uničenih. Posebno težke so bile poškodbe na starejših zgradbah s t. i. mehkim pritličjem (izložbena okna, lokali v pritličju stanovanjskih objektov). Uničeno je bilo tudi popolnoma novo svetišče.

Podatki o mestih, ki ležijo na območju preloma, ob katerem je nastalo žarišče, so zatražujoči. V delu mesta Takeng, ki je sicer 70 km oddaljeno od žarišča potresa, a leži ob prelomu, so bile uničene vse zgradbe na vzhodni strani preloma, medtem ko so bile poškodbe na zahodni strani preloma zmerne. Navpični premiki tal na površju so bili do 9 m. V takih primerih vidimo, kako zelo lahko lokalna geološka zgradba vpliva na učinke potresa.

Na širšem nadžariščnem območju je v zadnjem obdobju potekal hiter razvoj, pogosto povezan s ceneno gradnjo. Vendar je bilo ob vsem razdejanju vidno, da so bile te zgradbe še vedno mnogo boljše grajene kot podobni objekti v Turčiji. Poleg poškodb na objektih je potres povzročil tudi požare, cestne povezave so bile prekinjene zaradi plazov, pa tudi vožnja po cestah je bila otežkočena zaradi nagubanege cestišča.

Glavno mesto Tajpei, oddaljeno 160 km od žarišča, je utrpelo lažje poškodbe. Mnogo zgradb je bilo lažje poškodovanih: odpadali so strešniki, pojavile so se manjše razpoke. Porušila sta se dva 12-nadstropna objekta, in sicer hotel in stanovanjski blok. V obeh primerih je šlo za armiranobetonsko okvirno konstrukcijo. Pri tem je zanimivo, da so razen obeh porušeni objektov podobni objekti ostali nepoškodovani. Po prvih analizah je do porušitve prišlo bodisi zaradi hude projektantske napake bodisi zaradi napak pri adaptaciji oz. rekonstrukciji obeh zgradb.

Splošno o premikih ob potresih

Potresi nastajajo ob prelomnih conah, ki med seboj ločujejo večje in manjše tektonske enote. Skozi daljša časovna obdobja so se plasti v Zemljini skorji počasi deformirale in nabirala se je elastična energija. Ponavadi rečemo, da do potresa pride v trenutku, ko se ta energija nenadoma sprosti. Vendar to ni res. Potresov ne smemo gledati kot nenadne pojave, ampak kot stremenje plasti v Zemlji, da se potem, ko so jih zemeljske sile skozi dolga leta počasi deformirale, vrnejo v normalno stanje. Procesi potekajo počasi, elastična energija se zbira, dokler na najmanj odpornem mestu napetost v trenutku ne popusti. Nenadna sprostitvev napetosti je glavni vzrok nastanka potresa, pri tem se elastična energija sprosti v obliki potresnega valovanja. Gibanja so lahko različna, večinoma pa gre za kombinacijo navpičnih in vodoravnih premikanj.

Ali so prelomi posledica starih (»fosilnih«) potresov

Prelomi segajo v Zemljini skorji različno globoko, ponekod celo več deset kilometrov. Ob zelo močnih potresih lahko prihaja do nastanka novih prelomov. Večinoma pa so prelomi le zunanji odraz dogajanj globoko pod Zemljinim površjem. Zmotno je prepričanje, da so prelomi posledica potresov, ne pa njihov vzrok. Le pri zelo močnih potresih se prelomi kažejo kot razpoke na površini. Le-te največkrat nastanejo kot posledica intenzivnega nihanja proste površine tal, ki nastane v tleh med potresnimi sunki. Tudi popotresna dejavnost je povezana s temi dogajanjmi. Napetosti se ob prelomu ponovno nakopičijo, energija pa se ob razrahljanju prelomnih ploskvah sprošča hitreje in s pogostejšimi potresi.

Ob potresih se lahko aktivira različna dolžina preloma, odvisno od moči potresa. Iz potresne zgodovine poznamo več primerov, ko so na površini nastajali večmetrski premiki. Ob potresu na Japonskem (Mino Ovari, 28. oktobra

1891) ob koncu prejšnjega stoletja se je prelom aktiviral v dolžini 110 km; ob njem so na površini nastali 7-metrski navpični premiki, v vodoravni smeri pa so se plasti razmaknile za cele 4 metre.

V seizmologiji govorimo, da je žarišče ali hipocenter potresa točka, vendar ponavadi premik v notranjosti poteka na nekaj kilometrov ali celo več deset kilometrov dolgem odseku preloma. Ob potresu 18. aprila 1906 na območju San Franciscas se je od žarišča potresa, kjer se je začel pretrg kamnine, aktiviral prelom v dolžini 560 km. Lom kamnine se širi s hitrostjo potovanja potresnih valov. Premiki, ki so nastali na površini, so presegli sedem metrov v vodoravni smeri, navpični premiki pa so bili relativno majhni, do enega metra. Seveda pa je velikost vodoravnih in navpičnih premikov odvisna od tipa preloma. Potres v San Franciscu je nastal ob vodoravnem prelomu sv. Andreja, kjer se premikata desno in levo krilo, relativno drug na drugega predvsem v vodoravni smeri, manj pa v navpični. Podobno dogajanje je bilo ob zadnjem potresu v Turčiji. Ob prelomih, kjer prihaja do podirivanja ali nadirivanja ene strukture nad ali pod drugo, pa prihaja do večjih navpičnih premikanj.

Med največje premike v zgodovini sodijo premiki ob potresu četa 1887 v Mehiki (Sonora), kjer je prišlo do 9-metrskih navpičnih premikov; leta 1897 je ob potresu v Assamu v Indiji prišlo do 12-metrskega navpičnega premika. Ena največjih kombinacij navpičnih in vodoravnih premikov pa je nastala ob potresu 4. decembra 1957 v Mongoliji (Altaj–Gobi), kjer je prišlo ob enem delu preloma do 8,8-metrskega vodoravnega premika in 9,2-metrskega navpičnega premika. Višina gora se je ponekod spremenila za 50–60 metrov, nastali sta tudi dve novi jezera. Razpoke so nastajale v dolžini 700 km.

Najmočnejši znani potres v zgodovini je bil leta 1960 ob obalah Čila. Dosegel je magnitudo $M = 9,5$, kar velja za največjo izmerjeno magnitudo vseh časov. Ob potresu se je aktiviral prelom v dolžini 1000 km. Med najbolj raziskanimi potresi pa je potres leta 1964 na Aljaski. Tako navpični kot tudi vodoravni premiki večmetrskih dimenzij so spremenili zemeljsko površje.

Premiki ob potresu na Tajvanu

Za konec si oglejmo še posledice tajvanskega potresa v naravi. Slike premikov, ki so nastali ob tem potresu, bodo zanesljivo našle pot v marsikatero geološko ali seizmološko knjigo, predvsem nastanek slapa.

Potres je nastal kot posledica trka filipinske in evrazijske plošče. Na severu se filipinska plošča podiriva pod otočni lok Rjukju, na jugu in vzhodu pa se nariva Manilski jarek. Mehanizem žarišča tajvanskega potresa je popolnoma drugačen od posoškega in turškega, gre namreč za narivne strukture. Če smo prej govorili o skoraj navpičnih prelomih, ob katerih se eno krilo razmeroma vodoravno zamakne od drugega, gre v primeru tajvanskega potresa za narivanje enega bloka na drugega, kar je tudi eden od razlogov, da je globina žarišča tega potresa majhna.

Posledica majhne globine so veliki učinki na površini. Prelom se je na površini aktiviral v dolžini okoli 80 km. Ob njem so nastali tako navpični kot tudi vodoravni premiki. Ob pretrgu, ki je nastal na površini, so bili uničeni vsi objekti, od pregrad do mostov, da o hišah sploh ne govorimo. En blok se je narinil na drugega v višini najmanj šestih metrov, spodnji blok pa se je pogreznil za najmanj meter ali dva, tako lahko na površini opazujemo tudi do 8 metrov velike premike. Najzanimivejši premik je nastal v strugi reke severovzhodno od mesta Fengjuan, kjer je prišlo do 8 m skoraj navpičnega premika, ob katerem je nastal slap. Na sliki ob novonastalem slapu vidimo podrt most. Če smo

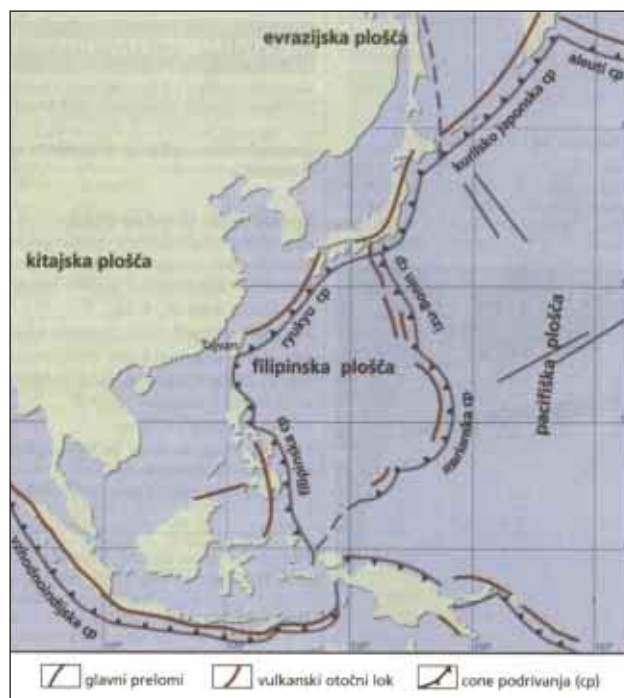
sledili pretrgu na površini, smo lahko že v sosednjem naselju gledali mestne ulice v »etažah«. Del mesta, ki je bil na bloku, ki se je narival, danes leži nekaj metrov višje.

Sklepne misli

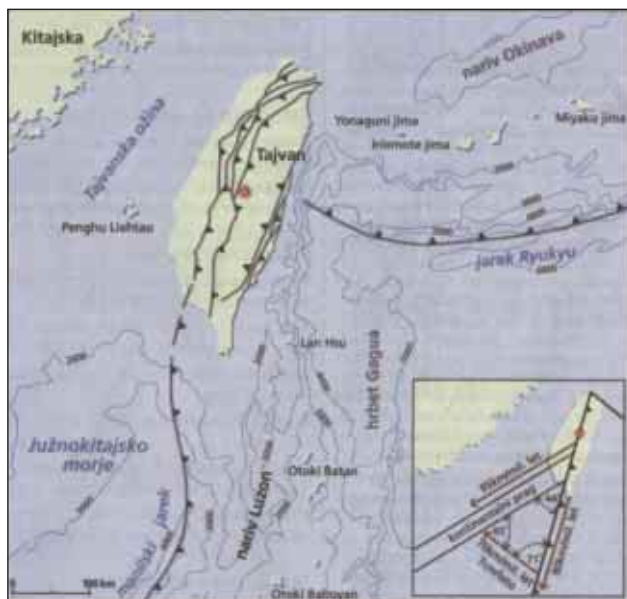
Primerjava potresov v Turčiji ($M_w = 7,6$) in na Tajvanu ($M_w = 7,7$), torej po moči podobnih potresov, nam na najbolj poučen način kaže, kaj pomeni potresno varna gradnja. V Turčiji je bilo ob približno enako globokem potresu (globina igra precejšnjo vlogo, saj vemo, da pri enaki moči plitek potres na površini povzroči veliko večjo škodo) skoraj 9-krat več smrtnih žrtev. Veliko število mrtvih lahko pripišemo zelo slabi gradnji in neupoštevanju geomehanskih značilnosti tal. Na Tajvanu so bili poškodovani ali uničeni objekti, ki so bili postavljeni v neposredni bližini ali kar na sami prelomni coni, ob kateri je nastal potres. Če si predstavljamo večmetrske premike tal, ko so se objekti iz ene ulice narinili na objekte sosednje ulice, lahko ugotovimo, da so bili objekti zelo dobro zgrajeni in temu primerno je bilo tudi mnogo manjše število smrtnih žrtev kot v turškem potresu.

Literatura

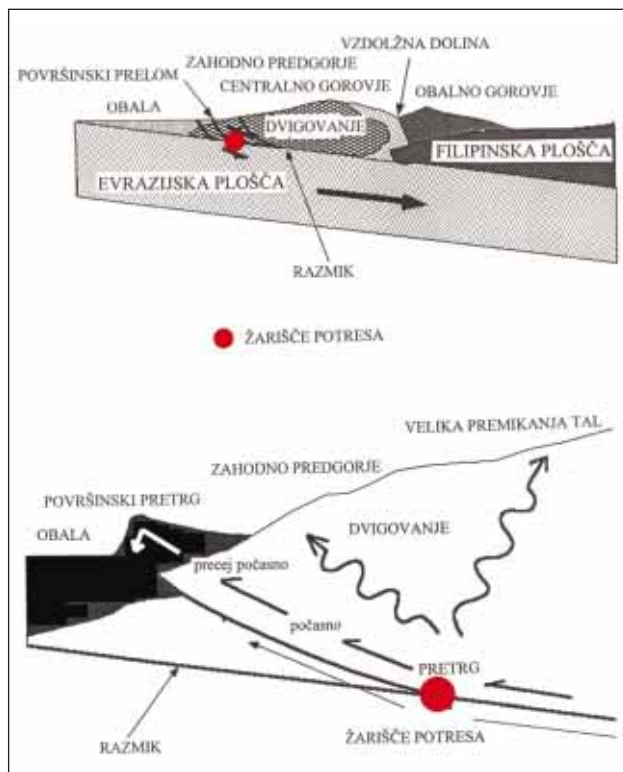
1. NEIC, 1999. Significant Earthquakes of the World. US Department of the Interior. Geological Survey. National Earthquake Information Center.
2. URSG, 1999. Preliminarni seizmološki bilten, 1999. Uprava RS za geofiziko, Ljubljana.
3. Vidrih, R., 2000. Potres na Tajvanu in premiki ob potresih. Živiljenje in tehnika LI, maj 2000, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 21-30.
4. Podatki z interneta.



Slika 1. Razpored tektonskih plošč v zahodnem Pacifiku
Figure 1. Distribution of tectonic plates in the western Pacific



Slika 2. Razlog za nastanek potresa je podiranje filipinske plošče pod kitajsko ploščo, ki je del evrazijske plošče
Figure 2. The reason for the earthquake was the pressure of the Philippine plate sliding under the Chinese plate, which is part of the Eurasian plate



Slika 4. Mehanizem nastanka potresa na Tajvanu kaže, da je nastal ob narivnih strukturah
Figure 4. The mechanism of the earthquake in Taiwan points to the hypocenter's origin in the thrust structure



Slika 3. Najmočnejši potresi, ki so v preteklosti zatresli Tajvan in okolico. Črn krogec označuje epicenter zadnjega potresa
Figure 3. The strongest earthquakes that have shaken Taiwan and its surroundings in the past. The black circle marks the epicentre of the last earthquake



Slika 5. Vzrok porušitve industrijskega objekta je bila mehka etaža (foto: R. Vidrih)
Figure 5. The reason for the collapse of the industrial building was soft storey (photo: R. Vidrih)



Slika 6. Tipičen primer strižnega loma stebrov (foto: M. Godec)
Figure 6. A typical example of column shear failure (photo: M. Godec)



Slika 7. Posledice potresa so bile tudi na omrežju za prenos elektrike. Nagnjenje stebra je posledica lokalnih geoloških pogojev (foto: M. Godec)
Figure 7. The earthquake also damaged the power supply network. The leaning pole is the consequence of local geological conditions (photo: M. Godec)



Slika 8. Lesene zgradbe se ob močnem potresu lahko zelo deformirajo, porušijo pa ne. Primer na sliki kaže železniško postajo (foto: R. Vidrih)

Figure 8. During a strong earthquake, wooden buildings can get very deformed, but they do not collapse. The picture shows a damaged railway station (photo: R. Vidrih)



Slika 9. Stanovanjska hiša na prelomu ne more vzdržati obremenitev, pa tudi deformacije tal ne (vertikalni premiki so bili tudi do 8 m) (foto: R. Vidrih)

Figure 9. A residential house near the fault cannot withstand the load, nor the deformation of the ground (there were vertical offsets of up to 8 m) (photo: R. Vidrih)



Slika 10. Vzrok porušitve mostu v Tung-Šinu je bilo slabo nalaganje prekladnih elementov v ležiščih (foto: R. Vidrih)
Figure 10. The cause of the bridge collapse in Tung-Shin was the improper positioning of beams in beds (photo: R. Vidrih)



Slika 11. Na prelomu je bila postavljena pregrada Ši-Gang, ki se je zaradi površinskega pretrga porušila. Na eni strani preloma je prišlo do dviga 3–4 m, na drugi pa do pogreznitve 1–2 m (foto: R. Vidrih)

Figure 11. The Shi-Gang barrier was built on a fault. It collapsed because of the surface fault rupture. A rise of 3–4 m occurred on one side of the fault, and a sinking of 1–2 m on the other (photo: R. Vidrih).



Slika 14. Zaradi plazjenja, ki ga je povzročil potres, je prišlo do deformacije cestišča (foto: R. Vidrih)

Figure 14. The deformation of the roadway was caused by the sliding of land triggered by the earthquake (photo: R. Vidrih)



Slika 12. Pred potresom je dovozna cesta čez pregrado potekala vodoravno (foto: R. Vidrih)

Figure 12. Prior to the earthquake, the road across the barrier was horizontal (photo: R. Vidrih)



Slika 15. V neposredni bližini plazu (slika 14) je bil ob potresu močno poškodovan hotel ob jezeru Moon (foto: R. Vidrih)

Figure 15. In the direct vicinity of the slide (Figure 14), a hotel at Lake Moon was heavily damaged during the earthquake (photo: R. Vidrih)



Slika 13. V posameznih naseljih je pretrg potekal po ulicah, ponekod celo pod hišami. Ena stran ulice se je dvignila nad drugo (foto: R. Vidrih)

Figure 13. In individual settlements, the fault rupture went through streets, in some places even beneath houses. One side of the street rose above the other side (photo: R. Vidrih)



Slika 16. Popolnoma porušena stanovanjska zgradba (foto: R. Vidrih)

Figure 16. Completely destroyed residential building (photo: R. Vidrih)



Slika 17. Potres je povzročil številne plazove (foto: R. Vidrih)
Figure 17. The earthquake caused numerous landslides (photo: R. Vidrih)



Slika 18. Podrt most na reki Tačja-Hi in ob njem novonastali slap višine okoli 8 m. En blok se je dvignil za okoli 6 m, drugi pa pogreznil za približno 2 m (foto: R. Vidrih)
Figure 18. A collapsed bridge on the Tachia-Hi river and a newly-formed waterfall of around 8 m in height. One rock block rose by around 6 m, the other sank by around 2 m (photo: R. Vidrih)