

POTRESI LETA 2014

EARTHQUAKES IN 2014

UDK 550.34(497.4)"2014"

Andrej Gosar

dr., Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, Vojkova 1b, Ljubljana, andrej.gosar@gov.si

Povzetek

V 24. letni publikaciji Urada za seizmologijo in geologijo Agencije Republike Slovenije za okolje Potresi v letu 2014 je objavljenih trinajst strokovnih člankov z različnih področij seizmologije. Trije članki opisujejo državno mrežo potresnih opazovalnic in njeno delovanje leta 2014, osrednji članek pa predstavlja pregled potresne dejavnosti v tem letu. Potres z največjo magnitudo (4,3) in intenziteto (V-VI EMS-98) se je zgodil 22. aprila v bližini Pivke, največjo intenziteto VI EMS-98 pa je imel potres 13. marca v Suhi krajini z magnitudo 3,7. Oba potresa sta predstavljena v štirih člankih, ki opisujejo njune učinke in značilnosti popotresnih nizov. Dva članka s področja seizmološke merilne opreme obravnavata sistem za nadzor stabilnosti temperature in nivoja vode v jaških potresnih opazovalnic ter test šestih novih zajemalnih enot Q330HRS. V zadnjih treh člankih so predstavljeni žariščni mehanizmi močnejših potresov, raziskave zgodovinskega potresa pri Litiji in močnejši svetovni potresi leta 2014.

Abstract

The 24th annual publication "Earthquakes in 2014", published by the Seismology and Geology Office of the Slovenian Environment Agency, features 13 professional articles from different fields of seismology. Three articles describe the Slovenian seismological network and its operation in 2014. The main article is devoted to the seismic activity during that year: The strongest earthquake, according to its magnitude (4,3) occurred on 22 April near Pivka and had intensity V-VI EMS-98. The maximum intensity (VI EMS-98) was observed in the earthquake occurring on 13 March in Suha krajina with the magnitude of 3.7. Both earthquakes are presented in four articles which describe their effects and aftershock sequences. Two articles from the field of seismological instrumentation present the temperature stability and water level control system for seismological station shafts, and the testing of six new acquisition systems Q330HRS. The last three articles present fault plane solutions of some stronger earthquakes, the research on the historic earthquake near Litija, and the world's largest earthquakes in 2014.

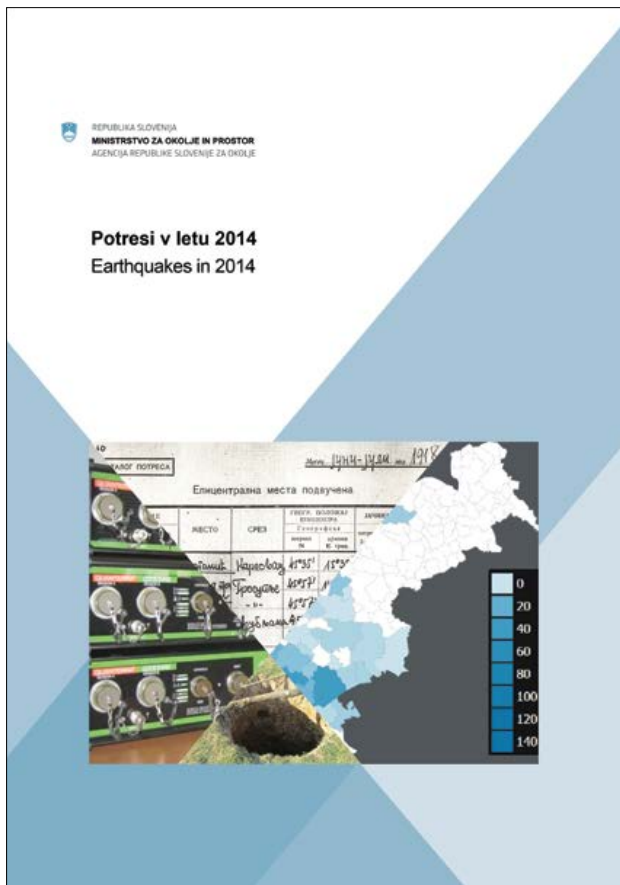
V 24. letni publikaciji Urada za seizmologijo in geologijo Agencije Republike Slovenije za okolje Potresi v letu 2014 je objavljenih trinajst strokovnih člankov, ki jih je napisalo 15 avtorjev.

Prvi članek publikacije predstavlja pregled delovanja državne mreže potresnih opazovalnic. Leta 2014 je na območju Slovenije delovalo 26 glavnih in štiri dopolnilne digitalne potresne opazovalnice z neprekinjenim prenosom podatkov v središče za obdelavo v Ljubljani, šest začasnih opazovalnic s shranjevanjem podatkov na lokalni pomnilnik in 14 opazovalnic z akcelerometri za opazovanje seizmičnosti na urbanih območjih. Ti zapisujejo in prenašajo v središče za obdelavo v Ljubljani samo zapise seizmičnih dogodkov, pri katerih pospeški presežejo prag proženja. Na treh potresnih opazovalnicah smo leta 2014 izvedli večje posodobitve merilne opreme.

Osrednji članek publikacije opisuje potresno dejavnost v Sloveniji. Državna mreža potresnih opazovalnic je leta 2014 zaznala 5403 lokalnih, 394 regionalnih in 763 oddaljenih potresov ter 2001 umetni potres oziroma razstreljevanje. Leta 2014 je bila potresna dejavnost v Sloveniji precej večja kot leto pred tem, 37 potresov

je imelo lokalno magnitudo večjo ali enako 2,0. Prebivalci so čutili vsaj 245 potresnih sunkov, kar je dvakrat več kot leto pred tem (113), trije potresi so povzročili manjše poškodbe objektov. Potres z največjo magnitudo (4,3) in intenziteto (V-VI EMS-98) se je zgodil 22. aprila v bližini Pivke, največjo intenziteto VI EMS-98 pa je imel potres 13. marca v Suhi krajini z magnitudo 3,7.

Naslednja članka obravnavata analizo zanesljivosti delovanja državne mreže potresnih opazovalnic, ki je temelj za razvoj in izvedbo posodobitev, te pa prispevajo k boljšemu delovanju. Predstavljeno je število prekinitvev komunikacije s posamezno potresno opazovalnico (izpad) glede na njihovo trajanje in analizirani so vzroki. Opisani so tudi časovni intervali, znotraj katerih ni delovalo po več potresnih opazovalnic hkrati, ter vzroki za njihovo nedelovanje. Izguba podatkov za celotno državno mrežo je leta 2014 znašala 2,8 %, kar je več kot v letu pred tem. Glavni vzroki so žled v februarju, ki je prekinil napajalne in komunikacijske kable na številnih opazovalnicah v zahodni Sloveniji, okvare zaradi udarov strele v poletnih mesecih ter izpad potresne opazovalnice Črni vrh nad Polhovim Gradcem (CRNS) od avgusta naprej zaradi zemeljskega plazua ob močnem neurju, ki je prekinil kable.



Slika 1: Naslovnica publikacije Potresi v letu 2014, ki obsega 118 strani velikega formata, prikazuje kolaž ilustracij iz objavljenih člankov.

Figure 1: Front page of the publication »Earthquakes in 2014«, which consists of 118 pages, shows a collage of illustrations from articles published.

Na številnih potresnih opazovalnicah ob močnejših nalivih vdira voda v jaške opazovalnic. Da bi preprečili poškodbe na občutljivi podporni in seizmološki opremi, so razvili sistem za nadzor nivoja vode v obeh jaških in zapisovanje stabilnosti temperature na lokaciji seizmometra, ki je opisan v posebnem članku. Leta 2014 so s takšnim sistemom opremili 20 potresnih opazovalnic državne mreže in analizirali njegovo učinkovitost. Istega leta smo na državni mreži potresnih opazovalnic začeli zamenjevati zajemalne enote (digitalizatorjev) z novimi, tipa Quanterra Q330HRS podjetja Kinematics. Pred namestitvijo na terenu so prvih šest enot testirali v laboratoriju, kar je opisano v članku. Ovrednotili so lastni šum vseh vhodnih kanalov ter analizirali občutljivost A/D-pretvorbe. Dobljeni rezultati so bili skladni s specifikacijami proizvajalca.

Dolgotrajen potresni niz v Suhi krajini v letih 2013 in 2014 smo opazovali s šestimi začasnimi potresnimi opazovalnicami, postavljenimi v nadžariščnem območju, ter zapisali in locirali 2511 potresov. Podrobna analiza prostorske in časovne porazdelitve teh potresov je pomembna za razumevanje seizmotektonike ozemlja in je zato opisana v posebnem članku. Za pet močnejših potresnih sunkov so bili izračunani tudi žariščni meha-

nizmi. V dveletnem nizu šibkih potresov v Suhi krajini sta se 16. junija 2013 in 13. marca 2014 zgodila dva močnejša potresa, ki sta povzročila tudi nekaj gmotne škode. Podatke o učinkih potresa smo zbrali z ogledom poškodb ter z makroseizmičnimi vprašalniki ter jih podrobno analizirali in opisali ter ocenili intenzitete po evropski potresni lestvici (EMS-98).

Najmočnejšemu potresu v letu 2014 z magnitudo 4,3 pri Pivki so sledili številni popotresi, katerih analiza je opisana v članku, učinki glavnega potresa pa v drugem članku. Za boljšo opredelitev potresnih parametrov so postavili tri začasne potresne opazovalnice in analizirali 401 popotres. Prostorska porazdelitev popotresov in žariščni mehanizem glavnega potresa kažejo, da se je potres zgodil ob skoraj navpičnem levozmičnem prelomu, ki poteka v smeri jugozahod-severovzhod. Učinke glavnega potresa, ki so dosegli intenziteto V-VI po evropski potresni lestvici, so analizirali s terenskim ogledom poškodb in z makroseizmičnimi vprašalniki. Ugotovili so, da so na porazdelitev poškodb vplivali tudi mehkejši sedimenti, v katerih pride do ojačenja potresnega nihanja tal.

Žariščni mehanizmi potresov so pomemben podatek za seizmotektonske študije, zato se redno izračunavajo za potrese, ki so bili zaznani na dovolj velikem številu potresnih opazovalnic, kar opisuje naslednji članek. Za močnejše potrese, ki so se leta 2014 zgodili v Sloveniji, so za šest potresov zbrali dovolj podatkov za zanesljivo opredelitev rešitve prelomne ploskve. Njihove lokalne magnitude so bile v razponu od 2,0 do 4,3. Večina teh potresov je nastala ob poševnih ali zmičnih prelomih dinarske ali prečno-dinarske smeri.

Da bi izboljšali katalog potresov, ki je podlaga za ocenjevanje potresne nevarnosti, smo začeli raziskovati zgodovinske seizmičnosti na širšem območju Litije. V članku je opisan manj znan potres leta 1918 v bližini Vač, ki je kljub vojnemu času dobro dokumentiran v doslej neobjavljenih virih, in ugotovili, da obstajajo makroseizmični podatki za 80 naselij. Največji učinki V-VI EMS-98 so bili v Polju pri Ljubljani. Pri ponovnem ovrednotenju vseh podatkov je ocenjena magnituda tega potresa 4,5.

Zadnji članek predstavlja močnejše svetovne potrese leta 2014, ko je bilo 55 potresov, ki so dosegli ali presegli navorno magnitudo 6,5 oziroma so povzročili večjo gmotno škodo ali zahtevali človeška življenja. En potres je imel navorno magnitudo (M_w) večjo od 8,0, enajst pa jo je imelo med 7,0 in 7,9. Vsaj 15 potresov je leta 2014 zahtevalo človeška življenja, skupno vsaj 658 žrtev. Največ žrtev (vsaj 617) je zahteval potres z magnitudo 6,2, ki se je zgodil 3. avgusta v pokrajini Junan na Kitajskem. Najmočnejši potres v Evropi ($M_w = 6,9$) se je zgodil 24. maja pod dnom Egejskega morja.

Publikacija Potresi v letu 2014 je v celoti dostopna na spletni strani Agencije RS za okolje <http://www.arso.gov.si/potresi/poro%c4%bdila%20in%20publikacije/>.