

POTRESI V LETU 2008 *

Earthquakes in 2008

Renato Vidrih UDK 550.34(497.4)"2008"(049.3)

Povzetek
Izšla je 18. zaporedna publikacija Urada za seizmologijo in geologijo Agencije Republike Slovenije za okolje »Potresi v letu...«. Besedila na začetku publikacije obravnavajo delovanje državne mreže potresnih opazovalnic. V nadaljevanju je predstavljena potresna dejavnost Slovenije. Pri dveh člankih so sodelovali tudi kolegi iz skopskega inštituta *Institut za zemljotresno inženjerstvo in inženjerska seizmologija* (IZIIS) in iz *Oddelka za geologijo* Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Zadnji del publikacije je namenjen svetovnim potresom in najmočnejšemu dogodku z največ žrtvami – potresu na Kitajskem. Publikacija se konča s poročili o mednarodni dejavnosti sodelavcev Urada za seizmologijo in geologijo.

Abstract
The Seismology and Geology Office of the Environmental Agency of the Republic of Slovenia has published the eighteenth annual publication »Earthquakes in the year ...«. In the first part, the operation of the seismic network of Slovenia is presented, followed by texts about the seismic activity in Slovenia. The publication also includes two articles co-written by colleagues of the Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology, Skopje, FYROM, (IZIIS) and Department of Geology, Faculty of Natural Sciences and Engineering, University of Ljubljana. The last part of the publication is dedicated to the world seismicity and the strongest event with the most casualties – the earthquake in China. The international activity of the staff of the Seismology and Geology Office is presented by comprehensive reports at the end of publication.

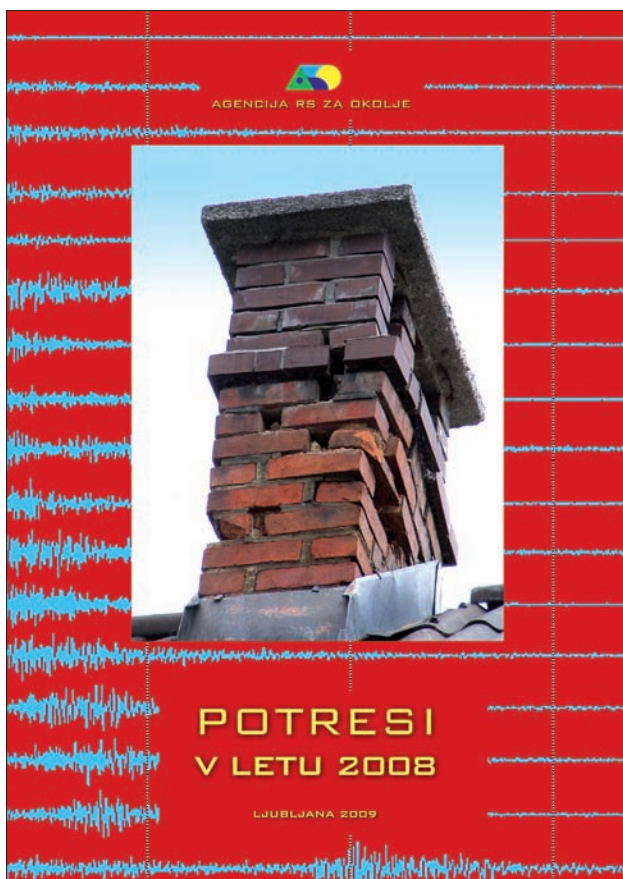
Leta 2008 je na območju Slovenije delovalo 26 digitalnih potresnih opazovalnic, povezanih v omrežje z neprekinjenim prenosom podatkov v središče za obdelavo v Ljubljani, tričasne in deset potresnih opazovalnic z akcelerometri za opazovanje seizmičnosti na urbanih območjih. Poleg naštetih delujeta na Golovcu v Ljubljani in na Vojskem analogna seizmografa. Seizmografi so zabeležili 3065 potresov, od tega 1117 oddaljenih potresov (oddaljenih več kot 1100 km), 554 regionalnih potresov (oddaljenih med 160 in 1100 km), 1394 lokalnih potresov (oddaljenih manj kot 160 km). Seizmografi so zapisali tudi 683 umetnih potresov (razstreljevanj), skupaj torej 3748 seizmičnih dogodkov.

V nadaljevanju je niz člankov o delovanju državne mreže potresnih opazovalnic leta 2008 in o učinkovitosti pridobivanja podatkov. Vzroki manjših izpadov so težave s komunikacijami, daljših pa težave z dobavo električne energije in okvarami na instrumentih. Za nadzor delovanja potresnih opazovalnic smo leta 2008 na Uradu nadgradili programsko opremo, razvito leta 2005, ki na podlagi statusnih podatkov analizira tako delovanje posamezne potresne opazovalnice kakor tudi delovanje celotne državne mreže potresnih opazovalnic. Leta 2008 sta bila

le dva kritična izpada, kar pomeni, da hkrati ni delovalo več kot 70 odstotkov potresnih opazovalnic za več kot eno uro. Analiza poteka redno in omogoča razvoj in izvedbo mogočih posodobitev za boljše in zanesljivejše delovanje mreže. Celotna izguba podatkov leta 2008 je znašala 2,5 odstotka za podatkovne nize s frekvenco vzorčenja 200 vzorcev v sekundi (HH) ter 2,2 odstotka za podatkovne nize s frekvenco vzorčenja 20 vzorcev v sekundi (BH). Zanimiv je članek o posrednih in neposrednih vplivih vetra na seizmični signal. V njem avtorji dokazujejo, da so strelovodi glavni krivec za motnje – visokofrekvenčne spektralne vrhove. Na eni izmed opazovalnic smo leta 2008 stalno merili temperature in dokazali, da so nihanja temperature v obeh jaških v mejah normalne stopnje, ki jo predpisuje proizvajalec opreme. V zadnjem članku prvega dela je natančneje predstavljen seizmometer CMG-3ESPC.

Osrednji članek opisuje potresno dejavnost v Sloveniji. Ta je bila zmerna. Prebivalci različnih območij Slovenije so čutili najmanj 37 potresnih sunkov, od tega je eden dosegel intenziteto V.–VI. stopnje, dva V. stopnje in dva IV.–V. stopnje po EMS. Najmočnejši potresni sunek je bil 19. aprila ob 1. uri in 49 minut UTC (svetovni čas) oziroma dve uri pozneje po srednjeevropskem času. Največje učinke – intenziteto sta dosegla potresa 26. septembra ob 19. uri in 47 minut ter ob 20. uri in 39 minut UTC oziroma dve uri pozneje po srednjeevropskem času z žariščem v bližini Zagorja ob Savi. Njegova lokalna

* Predstavitev publikacije je delo njenega nekdanjega urednika Renata Vidriha, ki je žal umrl.
Ministrstvo za okolje in prostor RS, ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, Dunajska 47, Ljubljana



Slika 1: Naslovnica publikacije Potresi leta 2008, ki obsega 129 strani velikega formata, je namenjena potresu 19. aprila 2008 z žariščem v Zasavju. Fotografija predstavlja poškodovan dimnik na objektu v Zagorju ob Savi. (foto: M. Godec)

Figure 1: The cover page of the publication »Earthquakes in 2008«, which has 129 large format pages, is dedicated to the earthquake of 19 April 2008 with the epicentre in Zasavje. The photograph shows a damaged chimney of the building in Zagorje ob Savi. (photo: M. Godec)

magnituda je bila 3,1, največja intenziteta pa med V. in VI. stopnjo po EMS. Drugi potresi [32] so dosegli največjo intenziteto IV. stopnje po EMS ali nižjo, prebivalci so jih le čutili in stopnje ni bilo mogoče natančneje opredeliti. Večina žarišč je nastala v globini do 18 kilometrov, največ, 376, v globini med 6 in 9 kilometri. Za močnejše potrese so bile odčitane smeri prvih premikov in s tem opredeljene rešitve prelomne ploskve.

Sledi članek o relokaciji potresov na območju Litije. Z uporabo relativne metode časovnih prehitkov oziroma zaostankov pri določanju žarišč smo hkrati locirali vse potrese in tako izboljšali medsebojni položaj potresnih žarišč. Prej razpršene lokacije so se strnile v ozko gručo. Tako smo lahko opredelili potresno dejaven prelom, ob katerem se je sprostila potresna energija, kar je bistvenega pomena za ugotavljanje potresne nevarnosti določenega območja. Sledi članek o potresni dejavnosti septembra in oktobra 2008 na Pivškem, kjer sta bila najmočnejša potresa v seriji 21. oktobra ob 10. uri in

12 minut ter naslednjega dne ob 20. uri in 21 minut po lokalnem času. Srednje močna potresa sta imela magnitudo 3,0, oziroma 2,1. Oba sunka so čutili prebivalci večjega dela Primorske in Notranjske.

Skupaj s kolegi z makedonskega Instituta za potresno inženirstvo i inženirsku seizmologijo prof. dr. Vladimirjem Mihailovim in doc. dr. Dragijem Dojčinovskim smo v okviru slovensko-makedonskega projekta o vplivu geološke podlage na vedenje seizmičnosti pregrad, ki je potekal v letih 2006 in 2007, pripravili skupni članek o kakovostnem spremljanju vedenja pregrade ob potresu z dovolj gosto postavljenju mrežo instrumentov. Ugotavljamo, da je v Sloveniji stanje razmeroma dobro, čeprav gre za moderne instrumente, pa so še vedno postavljeni na premalo pregradah. V Makedoniji pa so tudi instrumenti zastareli. Ugotovili smo napake v Pravilniku, ki ga bo treba v kratkem dopolniti.

Vsako leto zatrese Zemljo več stotisoč potresov, ki presegajo magnitudo 2,0 in katerih žarišča so predvsem na stikih večjih geotektonskih plošč. Potresno najdejavnejši območji sta obtihoceanski in sredozemsko-himalajski pas, ki vključuje tudi naše kraje. Večina potresov je šibkih, ne povzročajo grotne škode in ne zahtevajo človeških življenj, med njimi pa je vsako leto nekaj deset takih, ki povzročijo veliko razdejanje in zahtevajo smrtno žrtve. Med 93 potresi, ki so leta 2008 dosegli ali presegli magnitudo 6,5 in povzročili večjo grotno škodo ter zahtevali človeška življenja, je natančneje opisanih 50 potresov. Potres z največ smrtnimi žrtvami je nastal 12. maja v vzhodnem delu kitajske pokrajine Sečuan. Pri tem potresu se je sprostilo tudi največ potresne energije. Imel je navorno magnitudo 7,9. V njem je umrlo najmanj 87.652 ljudi. Najgloblji potres leta 2008 je stresel območje Okhotskega morja. Nastal je 5. julija in je imel žarišče v globini 633 km ter navorno magnitudo 7,7. Potresi leta 2006 so zahtevali vsaj 88.076 žrtev.

Potres z največjim številom smrtnih žrtev je nastal 12. maja 2008 ob 6. uri in 28 minut po svetovnem času (UTC). Imel je magnitudo $M_w = 7,9$, sproščena energija pa je bila večja od eksplozije 500 atomskih bomb. Žarišče potresa je nastalo v kitajski pokrajini Sečuan v okolici mesta Wenchuan, ki je od glavnega mesta pokrajine Čengdu oddaljen okoli 150 km. Potres je prizadel območje velikosti približno 250.000 km², kjer živi okoli 45,5 milijona ljudi. Preseliti je bilo treba 15 milijonov ljudi. Potres je nastal kot posledica trka Indoavstralske lito-sferske plošče z Evrazijsko. Nastal je ob prelomu Longmenšan, kjer se je aktivirala prelomna cona v dolžini 270 km. Močno poškodovanih ali porušenih je bilo okoli 5,36 milijona objektov. Ocenjena grotna škoda naj bi znašala več kot 147 milijard ameriških dolarjev.

Publikacijo zaključujemo s predstavitvijo nekaterih mednarodnih srečanj, ki smo se jih aktivno udeležili tudi sodelavci Urada za seizmologijo in geologijo. Na kongresu evropske geoznanstvene unije (EGU) na Dunaju med 13. in 18. aprilom so naši sodelavci predstavili kar pet prispevkov.

Na 33. mednarodnem geološkem kongresu, ki je potekal v Oslu med 6. in 14. avgustom, sta bila predstavljena dva prispevka. Sledita udeležba na 31. generalni skupščini evropske seizmološke komisije v Hersonissosu v Grčiji med 7. in 12. septembrom, kjer so sodelavci Urada predstavili štiri posterje, in udeležba na prvi mednarodni konferenci o daljinskem zaznavanju v kriznem menedžmentu v Sredozemlju, ki je bila v Zadru med 21. in 24. septembrom in kjer je bila ena predstavitev našega dela.

Zadnji članek, avtorja prof. dr. Mihaela Ribičiča z Oddelka za geologijo Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v

Ljubljani, je recenzija knjige Potresna dejavnost Zgornjega Posočja/Seismic Activity of the Upper Posočje Area, ki je izšla ob 10. obletnici potresa v Zgornjem Posočju in jo je izdala Agencija RS za okolje, Urad za seizmologijo in geologijo.

Tudi ob izidu publikacije Potresi v letu 2008 se sodelavci Agencije RS za okolje, Urada za seizmologijo in geologijo, zahvaljujemo več kot 5000 prebivalcem različnih območij Slovenije, ki so nam z odgovori na makroseizmične vprašalnike (leta 2008 smo jih poslali 2822) pomagali k boljši oceni potresnih parametrov.