

POTRESI V LETU 2007

Earthquakes in 2007

Renato Vidrih * UDK 550.34(497.4)"2007"

Povzetek Abstract

Izšla je sedemnajsta zaporedna publikacija Urada za seizmologijo in geologijo Agencije Republike Slovenije za okolje »Potresi v letu...«. Publikacija v prvem delu obravnava delovanje državne mreže potresnih opazovalnic. V drugem delu je predstavljena potresna dejavnost Slovenije, sledijo pa besedila o problemih in izboljšavah v delovanju instrumentov državne mreže. V letu 2007 je bila 110- obletnica prve potresne opazovalnice v Sloveniji, zato je obširen članek namenjen zgodovinskemu pregledu razvoja instrumentalne seizmologije v Sloveniji. Publikacijo zaključujejo potresna dogajanja po svetu.

Seventeen publications in a row "Earthquakes in year ..." were issued by the Office for Seismology and Geology of the Agency of the Republic of Slovenia. In the first part, the publication discusses the operation of the national network of earthquake observation stations. In the second part, the earthquake activity in Slovenia is discussed, followed by texts on issues and improvements in the operation of the national network instruments. 2007 marked the 110th anniversary of the first earthquake observation station in Slovenia and so a long article is dedicated to the historical overview of the development of the instrumental seismology in Slovenia. The publication concludes with a description of earthquakes all over the world.

V letu 2007 je na območju Slovenije delovalo 26 digitalnih potresnih opazovalnic, povezanih v omrežje z neprekinjenim prenosom podatkov v središče za obdelavo v Ljubljani, tri začasne in enajst 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 3748 seizmičnih dogodkov, od tega 1117 oddaljenih potresov (oddaljenih več kakor 1100km), 554 regionalnih potresov (oddaljenih med 160 in 1100 km), 1394 lokalnih potresov (oddaljenih manj kakor 160 km) in 683 umetnih potresov.

V nadaljevanju je niz člankov o delovanju državne mreže potresnih opazovalnic v letu 2007 in o učinkovitosti pridobivanja podatkov. Vzroki manjših izpadov so problemi s komunikacijami, vzroki daljših izpadov pa problemi z dobavo električne energije in okvare na instrumentih. Za kontrolo delovanja potresnih opazovalnic smo v letu 2007 sodelavci urada nadgradili programsko opremo, ki smo jo razvili v letu 2005, in ki na podlagi statusnih podatkov analizira delovanje posamezne potresne opazovalnice in celotne državne mreže potresnih opazovalnic. Analiza poteka redno in omogoča razvoj in izvedbo možnih posodobitev, ki naj bi prispevale k boljшему in zanesljivejšemu delovanju mreže. Celotna izguba podatkov v letu 2007 je znašala 8,5 % za podatkovne nize s frekvenco vzorčenja

200 vzorcev v sekundi (HH) in 7,9 % za podatkovne nize s frekvenco vzorčenja 20 vzorcev v sekundi (BH).

Osrednji članek opisuje potresno dejavnost v Sloveniji. Potresna dejavnost je bila zmerna. Prebivalci različnih območij Slovenije so čutili 44 potresnih sunkov, od tega sedem z intenziteto V. stopnje po EMS ali več. Najmočnejši potresni sunki so bili 26. maja ob 6. uri in 3 minute UTC (svetovni čas) ali dve uri pozneje po srednjeevropskem času pri Ziljah, 29. septembra ob 1. uri in 24 minut UTC ali dve uri pozneje po srednjeevropskem času pri Cirju in 18. decembra ob 3. uri in 26 minut UTC ali dve uri pozneje po srednjeevropskem času pri Rakovcu. Našteti potresi so dosegli V. stopnjo po EMS. Največje učinke – intenziteto sta dosegla potresa 26. septembra ob 19. uri in 47 minut ter ob 20. uri in 39 minut UTC ali dve uri pozneje po srednjeevropskem času z žarišči v okolici Brežic. Prvi je imel magnitudo 2,8, drugi pa 2,9, oba sta dosegla največjo intenziteto med V. in VI. stopnjo po EMS. Šest potresov je imelo intenziteto IV. stopnje po EMS, pet potresov od IV. do V. stopnje po EMS, pet potresov V. stopnje po EMS in dva potresa med V. in VI. stopnjo po lestvici EMS. Drugi potresi so dosegli intenziteto, nižjo od IV. stopnje po EMS, ali pa so jih prebivalci le čutili in stopnje ni bilo mogoče natančneje opredeliti. Večina žarišč je nastalo v globini do 18 km, največ v globini med 6 in 9 km. Za močnejše potrese so bile odčitane smeri prvih premikov in s tem opredeljene rešitve prelomne ploskve. Večina močnejših potresov je bila naravnih s prelomno ploskvijo v smeri približno vzhod-zahod. Pri drugih je šlo za približno vodoravne premike ob skoraj vertikalnih prelomih.

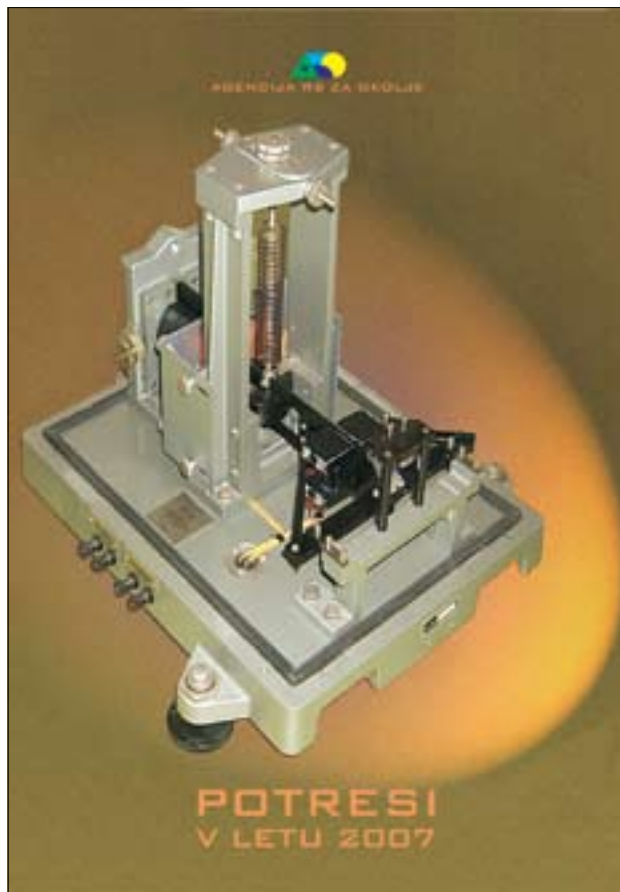
* dr., Ministrstvo za okolje in prostor RS, ARSO, Urad za seizmologijo in geologijo, Dunajska 47, Ljubljana, Renato.Vidrih@gov.si

Naslednji so teoretični članki o delovanju posameznih delov mreže, od vpliva napajalnega sistema, napak na strojni opremi, poskusnih meritev seizmometrov do prikaza obiskanosti spletne strani. V letu 2007 se je izkazal pomen pravilne izbire napajalnega sistema (enote UPS), ki je v preteklosti povzročala na visokofrekvenčnem področju dodaten šum. Z razvojem in preskušanjem nove enote UPS so bile vse motnje odpravljene. Prav tako je bilo veliko pozornosti namenjene reševanju napak in okvar na instrumentih Q730. Najpogostejši okvari sta bili na diskih in spominskih karticah, pa tudi v vezjih sprejemnika GPS, napajalnega vezja in mrežnih karticah. Med drugim smo v letu 2007 na observatoriju Conrad v Avstriji (ZAMG-Zentralenstadt für Meteorologie und Geodynamik) preskušali seizmometre Guralp in STS-2. Meritve in preskusi so potekali v 150 m dolgem tunelu, ki zaradi seizmičnega miru omogoča tovrstno preskušanje.

Računalniki s komercialno in lastno programsko opremo na Uradu za seizmologijo in geologijo neprestano beležijo seizmično aktivnost in samodejno določajo osnovne parametre potresov. Parametre samodejno objavijo na spletnih straneh Agencije RS za okolje, s čimer je prva informacija o potresu dostopna širši javnosti že v nekaj minutah. Prikaz je omejen na bližnjo okolico Slovenije. Poleg preglednice z osnovnimi parametri je objavljena tudi slika z grafičnim prikazom položaja nadžarišča in slika seizmogramov iz izbranih seizmičnih opazovalnic. Iz evidence o dostopnosti do spletne strani je vidna povezava med večjim številom dostopov in zabeleženimi lokalnimi potresi.

Obsežen članek govori o 110-letnici prve potresne opazovalnice na Slovenskem in opisuje razvoj instrumentalne seizmologije do danes. Dne 18. septembra 1897, slabi dve leti po znanem ljubljanskem potresu, je začel beležiti potrese prvi seizmograf na slovenskih tleh in hkrati prvi v takratni Avstro-Ogrski monarhiji in tudi v poznejši kraljevini Jugoslaviji. Od takrat dalje, seveda s presledki, ki sta jih povzročili obe vojni in druge politične nevšečnosti, je delež slovenske seizmologije opazen tudi v svetovnem merilu. Že leta 1966 se je takratni Astronomsko-geofizikalni observatorij uvrstil med najboljše potresne opazovalnice na svetu, saj je bil sprejet v World Wide Standardised Seismograph Network, po letu 2006 pa smo z izgradnjo nove državne mreže potresnih opazovalnic ponovno posegli v svetovno seizmologijo.

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 smrtne žrtve. Med 76 potresi, ki so v letu 2007 dosegli ali presegli magnitudo 6,5 in povzročili večjo grotno škodo ter zahtevali človeška življenja, je natančneje opisanih



Slika 1. Naslovnica publikacije Potresi v letu 2007, ki obsega 154 strani velikega formata, predstavlja vertikalni elektromagnetni seizmometer »Stuttgart« s stalno pritrjeno tuljavo z magnetnim jedrom in magnetom na nihalu. Na observatoriju na Golovcu v Ljubljani je začel delovati marca leta 1959 in je neprekinjeno deloval do sredine leta 1979. Kratkoperiodni seizmograf z galvanometrijskim optičnim registratorjem z zapisom na fotografski papir je zasnoval znani nemški seizmolog Wilhelm Hiller.

Figure 1. The cover page of the publication »Earthquake in 2007«, which has 154 large format pages, shows the electromagnetic vertical seismometer »Stuttgart« with its permanent attached coil with magnetic core and pendulum magnet. On March 1959 this seismometer started recording at the Golovec Observatory in Ljubljana and was continuously in operation by mid-1979. A short-period seismograph with galvanometric optical recorder which recorded its measurements on photographic paper was constructed by the well-known German seismologist Wilhelm Hiller.

34 potresov. Potres z največ smrtnimi žrtvami je nastal 15. avgusta blizu obale Peruja. V njem je umrlo najmanj 519 ljudi. Največ energije se je sprostito pri potresu 12. septembra na južni Sumatri, Indonezija. Imel je navorno magnitudo 8,4 in je zahteval 25 človeških življenj. Najgloblji potres je tudi v letu 2007 stresel otočje Fidži. Nastal je 6. maja in je imel žarišče v globini 676 km in navorno magnitudo 6,5. Potresi v letu 2006 so zahtevali najmanj 704 žrtev.

Potres z največjim številom smrtnih žrtev je nastal 15. avgusta 2007 ob 23. uri in 40 minut po svetovnem času (UTC) ali 18. uri in 40 minut po lokalnem času okoli 145 km jugo-jugo-vzhodno od Perujske prestolnice Lime. Po znanih podatkih je potres z magnitudo ($M_w=8,0$) zahteval najmanj 519 življenj in povzročil ogromno gmotno škodo. Žarišče je nastalo na stičišču dveh velikih tektonskih plošč, Južnoameriške na severovzhodu in plošče Nazca na jugozahodu. Ker je na tem območju znano obalno mesto Pisco, je potres dobil ime »potres Pisco«.

V letu 2007 smo si ogledali eno največjih vaj civilne zaščite, ki je potekala v času od 19. do 24. maja 2007 v okolici Zadra na Hrvaškem. Koordinacijski center NATO za odzivanje ob nesrečah Euro-Atlantic Disaster Response Coordination Centre (EADRCC) in hrvaška Državna uprava za zaščito i spašavanje (DUZS) v sodelovanju z nekaterimi drugimi partnerskimi državami in članicami zveze, sta organizirala največjo mednarodno

civilno vajo v letu 2007. Na njej je sodelovalo 21 držav iz Euro-Atlantic Partnership Council (EAPC) in več kakor 1200 pripadnikov civilne zaščite in podobnih institucij, ki so bili razdeljeni v 55 reševalnih ekip. Med njimi so bile tudi štiri ekipe iz Slovenije. Vajo je spremljalo več kakor 120 opazovalcev iz 35 držav, med njimi tudi iz Slovenije. Cilj vaje IDASSA 2007 je napredovanje v povezavah in koordinaciji dežel NATO in Partnerstva za mir ter preizkušanje odziva na morebitno katastrofo, zmožnosti in skupnega delovanja v krizni situaciji. Scenarij vaje je bil pripravljen tako, da so bili preizkušeni načini, kako odgovoriti na naravno nesrečo in teroristični napad hkrati. Civilne institucije in vojaške enote so delovale skupno.

Tudi ob izidu publikacije Potresi v letu 2007 se sodelavci Urada za seizmologijo in geologijo Agencije RS za okolje zahvaljujemo več kakor 5000 prebivalcem različnih območij Slovenije, ki so nam z odgovori na makroseizmične vprašalnike (v letu 2007 smo jih poslali 5157) pomagali k boljši oceni potresnih parametrov.