

OTVORITEV MREŽE POTRESNIH OPAZOVALNIC OKOLI LJUBLJANE

Opening of the Seismic Monitoring Stations Network in the Ljubljana Region

Renato Vidrih* UDK 550.34.04(497.4 Ljubljana)

Povzetek Abstract

Minister za okolje, prostor in energijo mag. Janez Kopač je 28. septembra 2004 na Črnem Vrhu nad Polhovim Gradcem otvoril mrežo potresnih opazovalnic okoli glavnega mesta Ljubljane, ki je eno najbolj potresno ogroženih območij v Sloveniji. Nove opazovalnice ljubljanske mreže pa so še na Vrhu pri Dolskem, Gorenji Brezovici in Možjanci. Peta potresna opazovalnica je observatorij na Golovcu v Ljubljani, ki neprekinjeno deluje že od leta 1958 dalje. Ministrovemu govoru se je pridružil tudi direktor Agencije RS za okolje dr. Silvo Žlebir.

On 28 September 2004, the Minister of the Environment, Spatial Planning and Energy, Mag. Janez Kopač, formally opened the Seismic Monitoring Stations Network around the capital Ljubljana, which is one of the regions in Slovenia most threatened by earthquakes. The opening took place on Črni Vrh above Polhov Gradec. There are additional new monitoring stations of the Ljubljana network on Vrh pri Dolskem, Gorenja Brezovica and Možjanca. The fifth seismic monitoring station is the observatory on Golovec in Ljubljana, which has been operating continuously since 1958. The Director of the Environmental Agency RS, Dr. Silvo Žlebir, also spoke.

Uvod

Na Agenciji RS za okolje že od njenega nastanka leta 2001 posodabljammo državno mrežo potresnih opazovalnic, za katero je odgovoren Urad za seizmologijo in geologijo in s tem nadaljujemo delo, ki je bilo zastavljeno že na Upravi RS za geofiziko. Glede na pomembnost potresnega opazovanja na območjih z veliko potresno nevarnostjo in ogroženostjo so bile na ozemlju Republike Slovenije potrebne vsaj tri lokalne mreže, in sicer ena na območju Ljubljane, ki je potresno najbolj ogroženo območje, druga v Zgornjem Posočju, ki je potresno najbolj nevarno, pa tudi ogroženo območje, in tretja na območju JE Krško zaradi same potresne nevarnosti in ogroženosti, še bolj pa zaradi zahtev Evropske skupnosti. 28. maja 2002 je minister mag. Janez Kopač odprl mrežo okoli jedrske elektrarne Krško, 30. julija 2003 primorsko mrežo, 28. septembra 2004 pa je predal namenu mrežo potresnih opazovalnic okoli Ljubljane.

Ljubljansko območje je največje urbanizirano območje v Sloveniji. Tu potekajo za državo pomembne gospodarske, kulturne, znanstvenoraziskovalne, zdravstvene, politične in druge dejavnosti. Zaradi tega in zaradi razmeroma

velike potresne nevarnosti je tu potresna ogroženost v Sloveniji največja. Od leta 1958 dalje je nad potresno dejavnostjo ljubljanske kotline bedela opazovalnica observatorij na Golovcu, zdaj pa so se ji pridružile še štiri nove opazovalnice. Gradbena dela na vseh štirih potresnih opazovalnicah so bila končana do jeseni 2004, priključitve po državnem računalniškem omrežju s središčem za obdelavo podatkov pa še potekajo. Opazovalnice na Črnem Vrhu nad Polhovim Gradcem, Možjanco nad Preddvorom, Gorenjo Brezovico pri Podpeči in Vrhu nad Dolskim bodo pripomogle k mnogo boljšemu spremljanju potresnega dogajanja v okolici Ljubljane, hkrati pa so vključene v državno mrežo, ki bo s 25-timi opazovalnicami predvidoma zgrajena še letos. Že zdaj smo začeli poskusno tudi samodejne izračune, ki bodo omogočili mnogo hitrejšo alarmiranje ob potresu. Opazovalnice so opremljene na različne načine, ena je šestkanalna, tri so trikanalne ena pa ima senzor v vrtini.

Seznam opazovalnic in geografske koordinate

Vrh pri Dolskem	14,7061E; 46,1019N
Gorenja Brezovica	14,4481E; 45,9350N
Črni Vrh nad P. Gradcem	14,2664E; 46,0809N
Možjanca	14,4481E; 46,2945N

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



Slika 1. Pogled na potresno opazovalnico Črni Vrh nad Polhovim Gradcem. V seizmičnem jašku sta senzor in zajemalna naprava, v pomožnem jašku pa usmernik, akumulator za napajanje instrumentov in komunikacijska oprema (foto: P. Sinčič).

Figure 1. View of the seismic monitoring station Črni Vrh above Polhov Gradec. In the seismic trench are a sensor and receiving equipment, and in the auxiliary trench the direction finder, the battery for running the instruments and the communications equipment (photo: P. Sinčič).

Šestkanalna potresna opazovalnica

V mreži potresnih opazovalnic okoli Ljubljane je najstarejša opazovalnica Golovec, ki smo jo opremili z novimi instrumenti. To bo edina šestkanalna opazovalnica v mreži. Na zajemalno enoto Quanterra Q730 z dvema analognima vhodoma bosta priključena dva trikomponentna senzorja: seizmometer CMG-40T in akcelerometer EpiSensor. Oba senzorja bosta nameščena v dodatno toplotno izoliranem prostoru na betonskem dnu seizmičnega jaška. Zajemalna enota bo nameščena na polici v jašku. Baterije za napajanje, polnilnik in komunikacijska oprema bodo nameščeni v pomožnem jašku ali omarici, tako da bo vpliv izmenične komponente omrežne napetosti čim manjši.

Trikanalna potresna opazovalnica

Opazovalnice na Črnem Vrhu nad Polhovim Gradcem, Možjanci nad Preddvorom in Gorenjo Brezovico pri Podpeči bodo trikanalne. Na zajemalno enoto Quanterra Q730 z enim analognim vhodom bo priključen trikomponentni senzor: seizmometer CMG-40T. Senzor bo nameščen v dodatno toplotno izoliranem prostoru na betonskem dnu seizmičnega jaška. Zajemalna enota bo nameščena na polici v jašku. Baterije za napajanje, polnilnik in komunikacijska oprema bodo nameščeni v pomožnem jašku ali omarici, tako da bo vpliv izmenične komponente omrežne napetosti čim manjši.

Potresna opazovalnica s senzorjem v vrtini

Edina opazovalnica v ljubljanski mreži, ki bo imela senzor zaradi slabe geološke podlage v vrtini, je v Vrhu nad Dolskim. Na območjih, na katerih ni bilo mogoče najti terena s primerno geološko podlago, bo potrebna postavitve senzorja v vrtino, ki bo zvrtna v dno seizmičnega jaška. Če bi finančna sredstva dopuščala, bi bilo treba narediti več tovrstnih opazovalnic, saj je marsikje v Sloveniji geološka zgradba seizmogeološko neugodna. S senzorjem v vrtini se izognemo zgornjemu preperinskemu pokrovu, zdrobljeni nekompaktni kamnini, tanjšim plastem seizmogeološko neugodnih sedimentov (glina, peska, laporja ...). Zajemalna enota bo nameščena na polici v jašku. Baterije za napajanje, polnilnik in komunikacijska oprema bodo nameščeni v pomožnem jašku ali omarici, tako da bo vpliv izmenične komponente omrežne napetosti čim manjši.

Središče za obdelavo podatkov

V središču za obdelavo podatkov, ki je v prostorih ARSO, Urada za seizmologijo in geologijo na Dunajski 47, komunikacijska oprema skrbi za vključitev lokalnega omrežja v državno računalniško omrežje. Sprejemnik točnega časa NTS - 90 (Network Time Server) oskrbuje središče s točno časovno bazo (natančnost 1 ms). Prva delovna postaja Sun Ultra 10 predvsem zajema, pa tudi obdeluje podatke. Druga delovna postaja je namenjena samo obdelavi podatkov. Varnostno shranjevanje podatkov opravlja tračna enota z zmogljivostjo



Slika 2. Potresno opazovalnico Črni Vrh je otvoril minister za okolje in prostor mag. Janez Kopač. O pomembnosti gradnje državne mreže potresnih opazovalnic pa je spregovoril dr. Silvo Žlebir, direktor Agencije RS za okolje.

Figure 2. The Črni Vrh seismic monitoring station was formally opened by the Minister of the Environment and Spatial Planning, Mag. Janez Kopač. Dr. Silvo Žlebir, the director of the Environmental Agency RS, spoke of the importance of building a national network of seismic monitoring stations.

72 GB podatkov, priključena prek SCSI-vmesnika na prvo delovno postajo. Opremo središča za obdelavo dopolnjuje tiskalnik. Vsa oprema dobi napajalno napetost iz brezprekinitvenega napajalnika. Brezprekinitveni napajalnik zagotavlja napajanje središča samo ob kratkotrajnih prekinitvah omrežne napetosti, zato bo za zagotavljanje napajanja ob daljših prekinitvah potreben agregat.

Konec leta 2004 je bilo zgrajenih ali obnovljenih 24 potresnih opazovalnic, vsaj gradbena dela, zdaj pa upamo na čim hitrejšo priključitve v središče za obdelavo podatkov v Ljubljani.

V letu 2005 bodo gradbena dela dokončana na vseh 25-tih opazovalnicah državne mreže. Pričakujemo, da bo celotna mreža začela poskusno delovati prihodnje leto, to pa je seveda odvisno od priključitev v središče za obdelavo podatkov, kar pa ni odvisno od Urada za seizmologijo in geologijo pri Agenciji RS za okolje. Samodejni izračun osnovnih potresnih parametrov, kot so natančen čas nastanka, oddaljenost žarišča, koordinati epicentra, magnituda, bo omogočal neprimerno hitrejšo obveščanje javnosti in pristojnih organov o potresih. Tudi končni izračuni bodo bistveno natančnejši. S tem bo Slovenija, ki že zdaj redno sodeluje z vsemi pomembnejšimi mednarodnimi seizmološkimi institucijami po kakovosti in gostoti državne mreže v svetovnem vrhu.

Ob otvoritvi potresne opazovalnice na Črnem Vrh, ki je ena od petih opazovalnic, postavljenih v okolici Ljubljane, se zahvaljujemo vsem, ki so pomagali pri gradnji.



Slika 3. Omrežje potresnih opazovalnic na širšem območju Ljubljane. MOZS ... Možjanca nad Preddvorom, CRVS ... Črni Vrh nad Polhovim Gradcem, VNDS ... Vrh nad Dolskim in GBAS ... Gorenja Brezovica pri Podpeči.

Figure 3. The network of seismic monitoring stations in the wider vicinity of Ljubljana. MOZS...Možjanca above Preddvor, CRVS...Črni Vrh above Polhov Gradec, VNDS...Vrh above Dolsko and GBAS... Gorenja Brezovica by Podpeči.