

MERITEV TEMPERATURE V JAŠKIH OPAZOVALNICE GORJUŠE TEMPERAURE MEASUREMENT IN STATION GORJUŠE SHAFTS

Izidor Tasič, Marko Mali, Luka Pančur, Igor Pfundner

Povzetek

Na potresnih opazovalnicah so nameščeni instrumenti, ki zahtevajo določeno temperaturno stabilnost okolice, oziroma imajo omejeni temperaturni interval delovanja. Na potresni opazovalnici Gorjuše smo poskusno eno leto merili temperaturo tako v seizmičnem jašku, kakor tudi v servisnem jašku. Meritve so pokazale, da v obeh jaških zahteve o temperaturnem gradientu oziroma intervalu dosegajo parametre, ki jih navajajo proizvajalci tako seizmoloških, kakor tudi ostalih elektronskih naprav.

Abstract

Instruments installed at seismic stations need stable temperature environment and also they operate properly only inside certain temperature interval. For this reason, we have measured the temperature in seismic and service shaft of station Gorjuše. Measurement confirmed that minimum temperature gradient in the seismic shaft and temperature interval in the service shaft fulfilled the producer's recommendations.

Uvod

23 potresnih opazovalnic državne mreže je zgrajenih tipsko. Sestavljajta jih seizmični in pomožni-servisni jašek (slika 1). Oba jaška sta iz posebnega polietilenskega materiala PEHD (polietilen high density) in vsak zase obbetonirana. Razdalja med njima je 2 m. V seizmičnem jašku se nahajata seizmometer in elektronska naprava, ki skrbi za pretvorbo analognega seizmičnega signala v digitalni signal, usklajevanje digitaliziranih podatkov z GPS uro, lokalno shranjevanje podatkov in pošiljanje podatkov v realnem času v središče za obdelavo podatkov v Ljubljani. Tloris seizmičnega jaška je krog ($\varnothing=140$ cm) z redukcijo ($\varnothing=80$ cm) proti vrhu. Globine jaška se med potresnimi opazovalnicami razlikujejo in segajo od globine 3 m, pa do globine 7 m. Pri nekaterih opazovalnicah se jašek nadaljuje v vrtino z jeklenimi ali polietilenskimi cevmi. V teh sistemih imamo nameščene posebne seizmometre v vrtinah. Stene vstopnega dela jaška s pokrovom segajo nad nivo terena. Jašek je na vrhu zaprt z notranje strani toplotno izoliranim pokrovom. Pred razširitvijo v $\varnothing=140$ cm je plast 20 cm termoizolacije v obliki čepa z ročajem, ki se ob vstopanju v jašek odstrani. Čep je narejen iz stirodura. Izolacija skrbi za termično stabilnost v notranjosti seizmičnega jaška. Na kakovost delovanja seizmološke opreme vpliva sprememba temperature v določenem časovnem obdobju. Hitra temperaturna sprememba negativno vpliva na stabilnost seizmometrov. Pri sodobnih dolgoperiodnih širokopasovnih seizmometrih se zaradi prevelike temperaturne spremembe v kratkem času razmerje signal/šum pri dolgih periodah občutno zmanjša, kar vpliva na kakovost razpoznavanja seizmičnega signala. Ravno tako lahko prevelike temperaturne spremembe povzročijo odklik uteži inercialnega seizmometra iz njene ravnovesne lege (STS-2 Manual), kar posledično pomeni zmanjšanje dinamičnega območja seizmometra. Za seizmometer STS-2 je priporočena največja dovoljena temperaturna sprememba $1^{\circ}\text{C}/\text{dan}$ (Hanka, 2007).

V pomožnem servisnem jašku je oprema za brezprekinitveno napajanje (UPS), ki omogoča delovanje potresne opazovalnice ob izpadu električne energije tudi do 48 ur in komunikacijska oprema. Jašek ima $\varnothing 120$ cm in je globok okvirno 140 cm. Jašek je na vrhu zaprt z notranje strani toplotno izoliranim pokrovom. Sledi plast 20 centimtrske termoizolacije v obliki dveh deljivih čepov z ročajem, ki se ob vstopanju v jašek odstranita. Čepa sta narejena iz stirodura. Naprave, ki so instalirane v tem jašku, so ponavadi komercialno dosegljive naprave, ki delujejo v temperaturnem območju med 0°C in 40°C .

Meritve na potresni opazovalnici Gorjuše

Temperaturna tipala so bila za obdobje enega leta postavljena v jaških potresne opazovalnice Gorjuše (slika 1). Eno tipalo se je nahajalo na dnu servisnega jaška, drugo na dnu seizmičnega jaška v bližini seizmometra (seizmometer je Güralp CMG-3ESPC) oziroma poleg izolacijske posode seizmometra (slika 2). Seizmometer je namreč še dodatno izoliran z izolacijsko posodo, ki še zmanjša temperaturni gradient. Temperaturo smo merili z dvema temperaturnima merilnikoma EL-USB-1. Ta merilnik lahko izmeri in shrani do 16382 temperaturnih meritev v območju med -35 in $+80^{\circ}\text{C}$. Omogoča enostavno in hitro nastavitve vzorčenja in prenašanja podatkov neposredno preko vgrajenega USB vmesnika. Ločljivost merilnika je $0,5^{\circ}\text{C}$. Podatki so zapisani v ASCII datoteki in jih je možno pregledovati v različnih programskih okoljih. Zajemalnik napaja litijeva baterija, katere življenjska doba je ocenjena na 1 leto, po izrabi pa jo je možno zamenjati brez izgube podatkov. Delovanje se odraža z utripanjem LED utripalk na samem zajemalniku. Ohišje je robustno in zaščiteno z dodatno kapico pred tuji in vlago. Glede na ocenjeno življenjsko dobo baterije



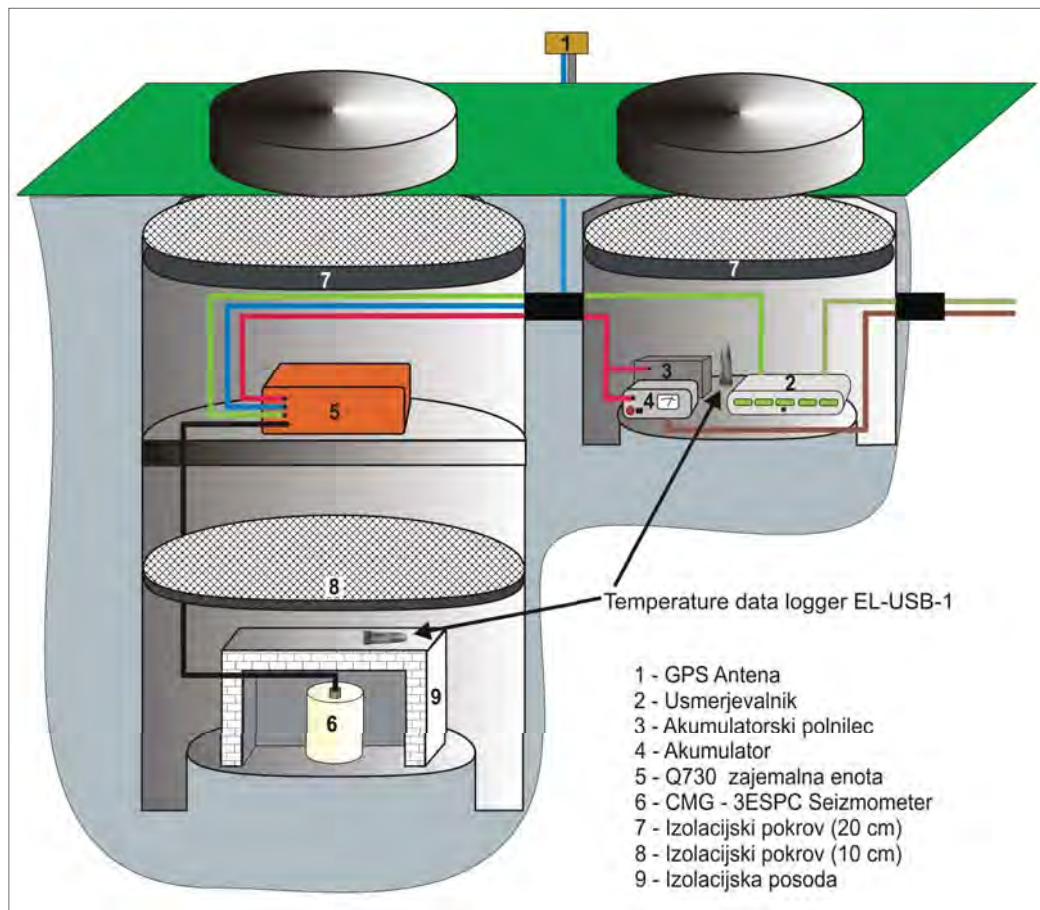
Slika 1. Potresna opazovalnica z oznako GORS je postavljena na Gorjušah na Pokljuki.

Figure 1 Seismic station GORS is located at Gorjuše, Pokljuka, Slovenia.

in največje možno število shranjenih podatkov smo nastavili vzorčenje na 1 vzorec na uro, kar je omogočalo snemanje temperature v obdobju najmanj enega leta. Podatki so razvidni na sliki 3.

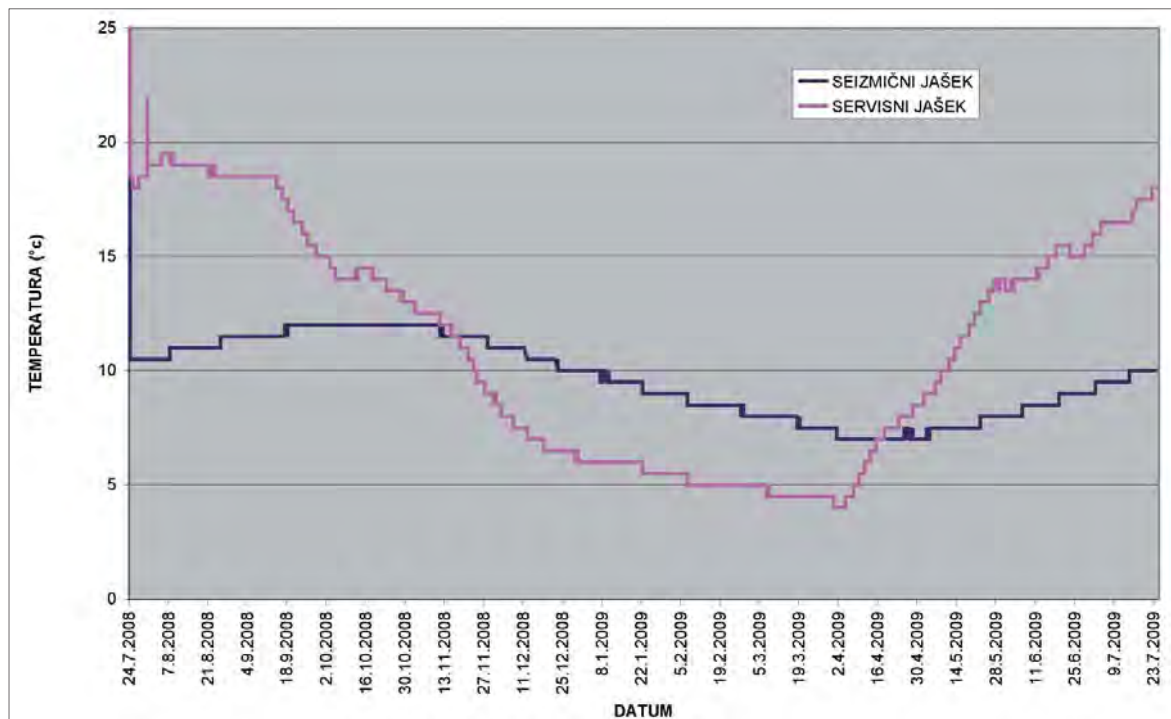
Rezultati in zaključek

V seizmičnem jašku se je temperatura v 145 dneh spremenila za 5 stopinj. To pomeni, da je povprečni dnevni gradient $0.035^{\circ}\text{C}/\text{dan}$. Glede na to, da je seizmometer še dodatno toplotno izoliran, je temperaturna stabilnost na tej lokaciji zagotovo še večja in zagotavlja vse kriterije glede temperaturne stabilnosti seizmometra. V servisnem jašku temperatura niha med 19.5°C in 5°C , kar je znotraj delovnega območja elektronske opreme, instalirane v tem jašku. Do edinega odstopanja (22°C) je prišlo dne 30. 7. 2008. Tega dne je bil servisni jašek zaradi del odprt.



Slika 2. Shema potresne opazovalnice in lokacija temperaturnih tipal.

Figure 2. Scheme of seismic station and location of temperature data-loggers.



Slika 3. Meritve temperature v seizmičnem (modra) in servisnem (vijolčasta) jašku.

Figure 3. Temperature in seismic (blue) and service (violet) shaft.

Literatura

Hanka, W., 2007. Which Parameters Influence the Very Long Period Performance of a Seismological Station.
Dostopno na <http://www.gfz-potsdam.de/geofon/manual/>.
Portable very-broad-band tri-axial seismometer. STS-2 Manual.