

# Procjena utjecaja potresa na CROPOS stanicu u Sisku (CORS SISA) – prethodno priopćenje

Danijel Šugar, Željko Bačić

Sukladno podacima Seizmološke službe RH pri Geofizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, dana 28.12.2020. na epicentralnom području Petrinje zabilježen je jak potres, magnitude  $M = 5.0$  koji se dogodio u 06:28 po lokalnom vremenu (05:28 UTC). Dan kasnije, 29.12.2020. godine u 12:19 po lokalnom vremenu (11:19 UTC) isto epicentralno područje pogodio je razorni potres magnitude  $M = 6.2$ . Potres se osjetio diljem Hrvatske i u okolnim zemljama, a najveći intenzitet procijenjen je na VIII-IX (osam do devet) stupnjeva EMS (engl. European Macroseismic Scale) ljestvice (URL1).

Seizmološka služba raspolaže s nekoliko testnih sustava automatske lokacije potresa koji su od trenutka zbivanja potresa magnitude  $M = 5.0$  od dana 28.12.2020. godine u 06:28 do dana 06.01.2021. godine u 7:30 na kružnom području s centrom u  $45.4^{\circ}\text{N}$  i  $16.2^{\circ}\text{E}$ , radijusa  $0.2^{\circ}$  (približno 22 km) locirali ukupno 574 potresa. Broj potresa s odgovarajućim magnitudama nalazi se u tablici 1., a preuzet je iz izvora URL2.

Tablica 1. Broj potresa s odgovarajućim magnitudama u epicentralnom području Petrinje u razdoblju 28.12.2020. – 06.01.2021.

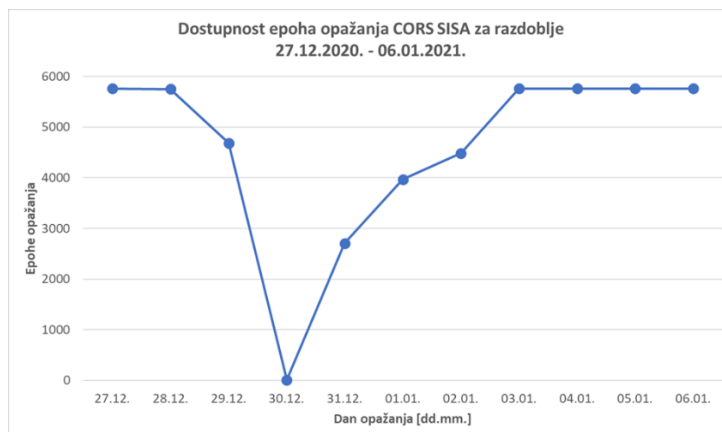
| Magnituda      | Broj potresa |
|----------------|--------------|
| $M < 2$        | 194          |
| $2 \leq M < 3$ | 321          |
| $3 \leq M < 4$ | 50           |
| $4 \leq M < 5$ | 7            |
| $5 \leq M < 6$ | 1            |
| $6 \leq M < 7$ | 1            |

Navedeni broj potresa i njihove magnitude koji su se dogodili u razmatranom razdoblju kao i najveći procijenjeni intenzitet razornog potresa od 29.12.2020. (glavni potres) koji se dogodio u navedenom epicentralnom području, nametnuli su potrebu za provjerom mogućeg utjecaja potresa na stabilnost CROPOS permanentne GNSS stanice u Sisku (CORS SISA) koja se nalazi upravo na tom razmatranom području. Stoga smo obavili preliminarna računanja i na osnovi analize izračunatih rezultata nalazimo potrebnim objaviti ovo prethodno priopćenje.

Imajući u vidu procijenjenu lokaciju hipocentra koju je odredila Seizmološka služba RH ( $45.4002^{\circ}$ ,  $16.2187^{\circ}$ , dubina 11.5km; URL2), epicentar glavnog potresa bio je kod sela Strašnik, 6 km jugozapadno od centra Petrinje. CROPOS stanica u Sisku (CORS SISA) nalazi se na udaljenosti 15 km sjeveroistočno od epicentra razornog potresa, odnosno na udaljenosti 16 km od središta razmatranog kružnog područja.

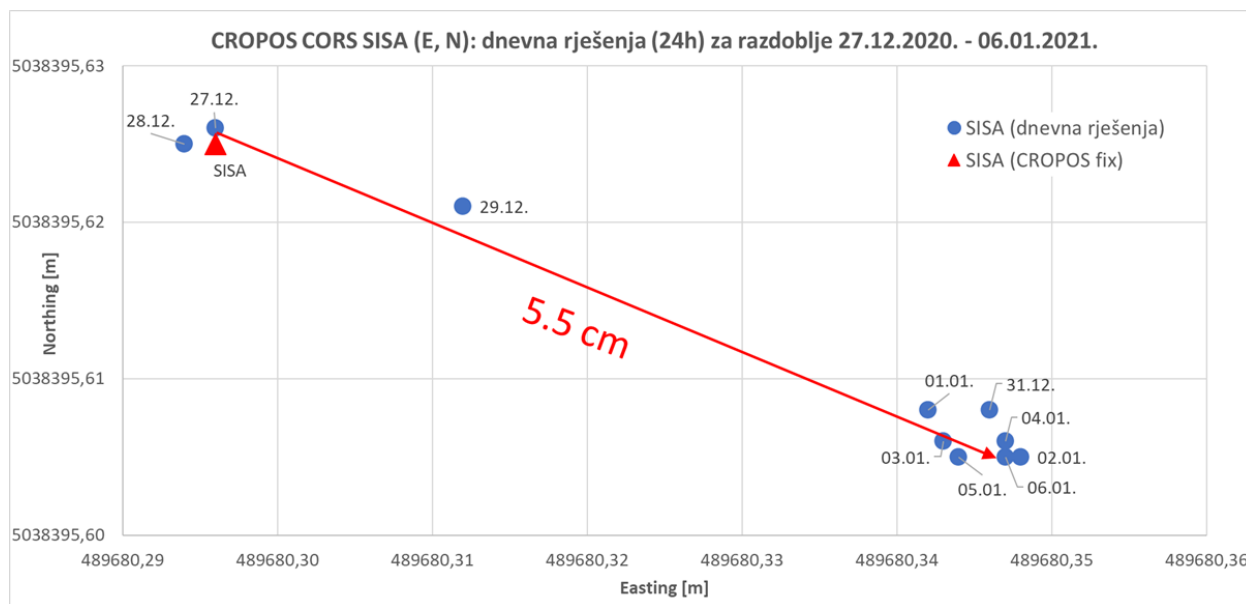
Kako bi se procijenila stabilnost točke CORS SISA, odnosno utvrdio mogući utjecaj potresa na promjenu položaja i/ili visine, za 11-dnevno razdoblje, počevši s danom 27.12.2020. (dan prije jakog potresa  $M = 5.0$ ) do dana 06.01.2021., izračunata su dnevna statička rješenja za navedenu točku. Iz GPPS servisa CROPOS-a preuzeti su podaci opažanja 24-satnih sesija za CORS SISA s intervalom pohrane 15 sekundi. Analizom

preuzetih podataka opažanja utvrđeno je da za dan 30.12.2020. postoje svega 13 registriranih epoha od mogućih 5760 ( $24 \times 60 \times 4 = 5760$ ) što je onemogućilo računanje dnevnog rješenja za taj dan. Broj registriranih epoha (interval pohrane 15 s) po danima opažanja na točki CORS SISA prikazan je na slici 1.



Slika 1. Dostupnost epoha opažanja na CORS SISA za razdoblje 27.12.2020. – 06.01.2021.

Na osnovi dostupnih podataka opažanja izračunana su dnevna rješenja (24-satne sesije) koja su zajedno s fiksnim koordinatama točke CORS SISA prikazane na slici 2.

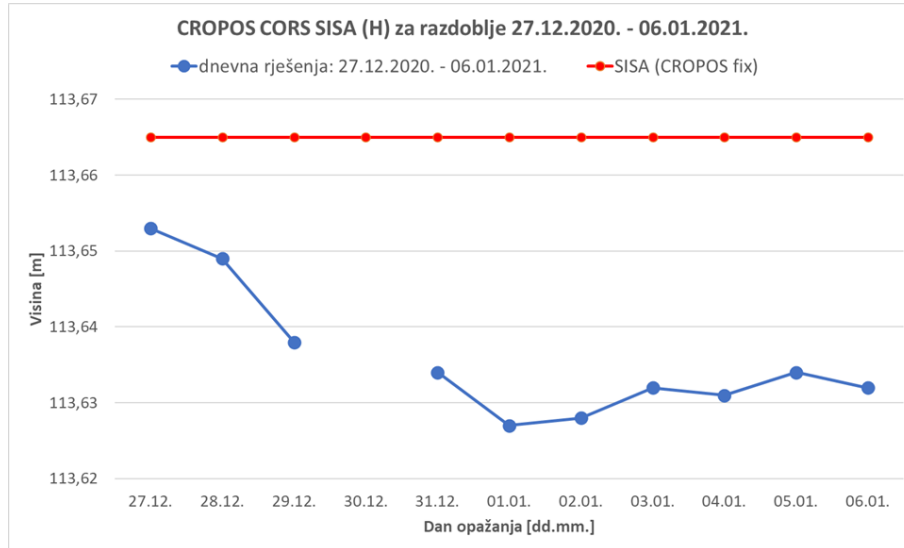


Slika 2. Dnevna statička rješenja (E, N) stanice CORS SISA za razdoblje 27.12.2020. – 06.01.2021.

Preliminarna analiza dnevnih rješenja statičkih opažanja pokazala je da je u razmatranom razdoblju došlo do položajnog pomaka stanice CORS SISA od 5.5 cm u smjeru jugoistoka. Prva dva dnevna rješenja (27. i 28.12.2020.) pokazuju dobro slaganje s fiksnim koordinatama (2 mm), dok dnevno rješenje (29.12.2020.), koje uključuje podatke prije i poslije potresa, već pokazuje pomak od 17 mm. Dnevno rješenje za 30.12.2020. nije moglo biti izračunano, dok dnevna rješenja za sljedeće dane tj. od 31.12.2020. do 06.01.2021. pokazuju pomak od približno 5.5 cm u smjeru jugoistoka. Iz ovih preliminarnih rezultata nije

moguće razlučiti jesu li utvrđeni pomaci posljedica pomaka objekta na kojem se nalazi GNSS antena stanice CORS SISA ili je došlo do pomaka tla uslijed djelovanja potresa.

Slična je analiza napravljena i za visinu GNSS antene iz čega se može zaključiti da je došlo do slijeganja (smanjenja visine) koje se procjenjuje na cca 2 cm (slika 3).



Slika 3. Dnevna statička rješenja (H) stanice CORS SISA za razdoblje 27.12.2020. – 06.01.2021.

Uzimajući u obzir utvrđeni položajni pomak GNSS antene CROPOS stanice u Sisku (CORS SISA) od 5.5 cm te njezino procijenjeno slijeganje od približno 2 cm, a vodeći računa o strateškoj važnosti CROPOS-a za geodetsko-katastarski sustav i neposredne posljedice koje trenutno korištenje podataka CORS stanice SISA može uzrokovati **nalazimo da korisnici servisa CROPOS-a do daljnjeg ne bi trebali koristiti podatke CORS stanice SISA!** Nastavno na izneseno, predlaže se Državnoj geodetskoj upravi, nadležnoj za CROPOS, poduzeti sljedeće aktivnosti:

1. Trenutno isključenje CORS SISA iz rada CROPOS-a, odnosno iz računanja modela korekcija.
2. S obzirom na recentnu pojačanu seizmičku aktivnost na području središnje Hrvatske. (epicentralna područja Zagreba i Petrinje) ponovno računanje koordinata cijelog CROPOS-a u cilju utvrđivanja stabilnosti mreže i detekcije mogućih pomaka.
3. Upozoriti korisnike CROPOS-a o mogućem utjecaju seizmičkih događaja na rad, stabilnost i pouzdanost mjerenja koja uključuju CORS stanicu SISA (ali i drugih stanica zahvaćenih budućim sličnim seizmičkim pojavama).

Na taj način će se osigurati stabilnost CROPOS-a, postojana implementacija službenog referentnog koordinatnog sustava HTRS96 te omogućiti pouzdano određivanje koordinata s homogenom točnošću na području Republike Hrvatske.

Izvori:

- URL1: [https://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska\\_sluzba/potresi\\_kod\\_petrinje](https://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba/potresi_kod_petrinje) (12.01.2021.)
- URL2: [https://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska\\_sluzba/potresi\\_kod\\_petrinje/automatska\\_lokacija\\_potresa](https://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba/potresi_kod_petrinje/automatska_lokacija_potresa) (12.01.2021.)