

UDK 528.28:550.34.016:550.343:629.783  
Izvorni znanstveni članak / Original scientific paper

# Dva dana prije potresa u Drežnici 2013. godine došlo je do kompresije terena

Nikola SOLARIĆ, Miljenko SOLARIĆ, Marija PEJAKOVIĆ – Zagreb<sup>1</sup>

*SAŽETAK. U radu su analizirane promjene duljina stranica između GNSS<sup>2</sup>-postaja u CROPOS-u<sup>3</sup> i promjene njihovih visina prije, za vrijeme i nakon potresa u Drežnici 2013. godine. Potres s epicentrom u Drežnici bio je mali (lagani) potres magnitude 4,6. To je bio jedan od najvećih potresa u Hrvatskoj od 2008. godine, kad je postavljena mreža stalnih GNSS-postaja. Zato smo odlučili utvrditi koliki su bili pomaci terena i da li se eventualno vidi prethodni GNSS-signal prije potresa te koliki su pomaci terena nakon potresa. Iz mjerenja se vidjelo da se obala u Senju prije potresa u Drežnici uzdizala u vremenu od dvadesetak dana i da će vjerojatno doći do potresa. Osim toga uočeno je da je dva dana prije potresa u Drežnici došlo do kompresije terena, koja je bila mala jer je potres koji je slijedio bio male magnitude. Do isto takvih rezultata došlo se pri analizi permanentnih GNSS-mjerenja u Kraljevu (Solarić, N. i Solarić, M. 2012), a i za potresa u Skoplju 2016. koji se još analizira. Ta istraživanja pokazuju da u Hrvatskoj ima smisla organizirati posebnu službu u CROPOS-u koja će pratiti promjene Zemljine kore u područjima s jačom seizmičkom aktivnošću. To se odnosi na područja s većim brojem stanovnika kao što je Zagreb, područje oko nuklearke Krško, Dubrovnika, Splita i Rijeke. Sve to može pomoći seizmotektoničarima da mogu eventualno uz druge geofizičke i nove satelitske metode (na primjer TwinSat) (URL 4, URL 5, URL 6) sigurnije najaviti mogućnost potresa.*

*Ključne riječi: CROPOS, GNSS, promjene duljina između GNSS-postaja, promjena visina GNSS-postaja, mogućnost najave potresa.*

## 1. Uvod

Deformacije Zemljine kore danas se mogu određivati uz pomoć navigacijskih GNSS-satelita kao i danas uspostavljenih satelitskih pozicijskih sustava

<sup>1</sup> prof. emeritus dr. sc. Nikola Solarić, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: nikola.solaric@geof.hr,

prof. dr. sc. Miljenko Solarić, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: miljenko.solaric@geof.hr,

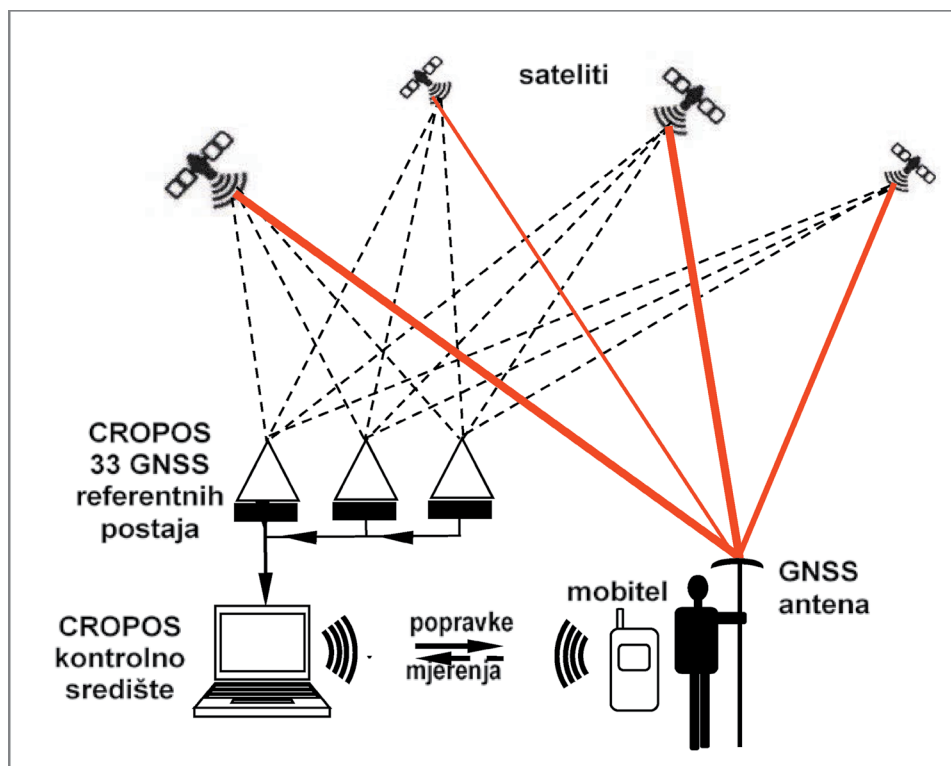
Marija Pejaković, dipl. ing. geod., Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: mpejakovic@geof.hr.

<sup>2</sup> GNSS – Globalni Navigacijski Satelitski Sustavi – omogućuju elektroničkim prijateljima određivanje njihove lokacije (latitude, longitude i altitude).

<sup>3</sup> CROPOS – CROatian POSitioning System (Hrvatski pozicijski sustav) državna je mreža referentnih GNSS stanica Republike Hrvatske. Svrha CROPOS-a je omogućiti lakše određivanje položaja neke točke na površini Zemlje (latitude, longitude i altitude) pomoću GNSS elektroničkih prijatelja.

postavljenih na površini Zemlje. Tako je u Hrvatskoj za određivanje položaja točaka uspostavljen satelitski pozicijski sustav nazvan CROPOS (engleska kratica od CROatian POSitional System). Svrha je tog sustava da omogući određivanje položaja točaka stajališta samo s jednim GNSS-prijamnikom na površini Zemlje, i to u realnom vremenu. Drugim riječima taj sustav omogućuje geodetskim stručnjacima momentalno određivanje položaja na terenu s točnošću 2 cm u horizontalnom te 4 cm u vertikalnom smislu, i to na čitavom području Hrvatske. U tu svrhu postavljene su 33 GNSS referentne postaje u Hrvatskoj, približno na svakih 50 do 70 km (slike 1 i 2). Na njima su postavljene antene Trimble GPS<sup>4</sup> Zephir 2 s odgovarajućim prijamnicima. One kontinuirano primaju odaslane signale s GNSS-satelita od 0 do 24 sata čitave godine, koji prolaze iznad horizonta GNSS-antene i prenose ih radiovezom u kontrolno (računsko) središte koje se nalazi u Državnoj geodetskoj upravi (Marjanović i Bašić 2010). U njemu se svi ti podaci obrađuju i poslije pomoću njih izračunaju popravke koje se zatim odašilju korisnicima sustava.

Geodetski stručnjak na terenu s GNSS-antenom i prijamnikom prima signale sa satelita te ih odmah šalje preko mobilnog interneta (radiovezom) u kontrolno središte, a zatim od njih preko mobilnog interneta prima popravke (slika 1). Tako



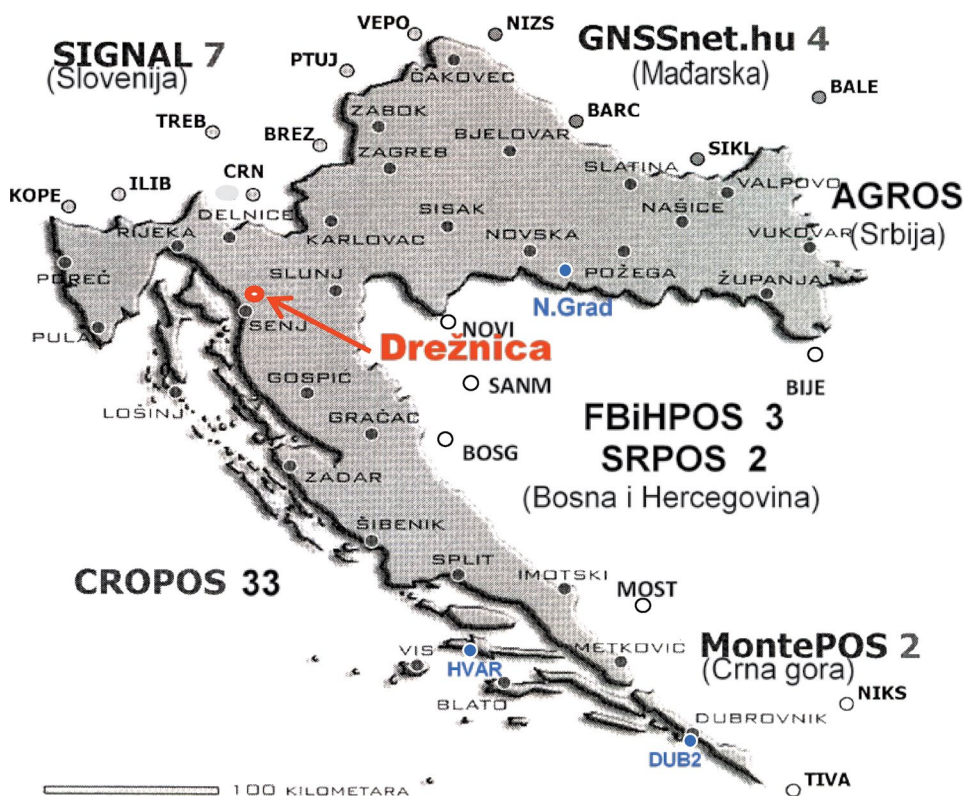
Slika 1. Princip rada CROPOS-ova pozicijskog sustava.

<sup>4</sup> GPS – Global Positioning System američki je satelitski pozicijski sustav, koji se ubraja u GNSS navigacijske sustave.

mu je omogućeno da u realnom vremenu na terenu s jednim GNSS-uređajem ima odmah određene precizne koordinate položaja GNSS-antene. Pritom ne mora imati najmanje 2 GNSS-uređaja da bi u diferencijalnome modu odredio svoje koordinate položaja. U postprocessingu može se postići točnost od 1 cm. Međutim, za 24-satna mjerenja GNSS referentnih postaja sa znanstvenim Bernese GNSS-sofтверom novijih verzija postiže se točnost čak na milimetar.

Kako bi i rubna područja Hrvatske bila bolje pokrivena, u rad CROPOS-ova sustava uključene su i neke točke iz susjednih država koje imaju svoje pozicijske sustave. Tako je na osnovi međudržavne razmjene podataka mjerenja u CROPOS uključeno 7 točaka iz Slovenije, 4 točke iz Mađarske, 2 točke iz Crne Gore i 5 točaka iz Bosne i Hercegovine (slika 2) (Marjanović i dr. 2009, Marjanović 2011, Pavasović i dr. 2015, Ciprijan i dr. 2015).

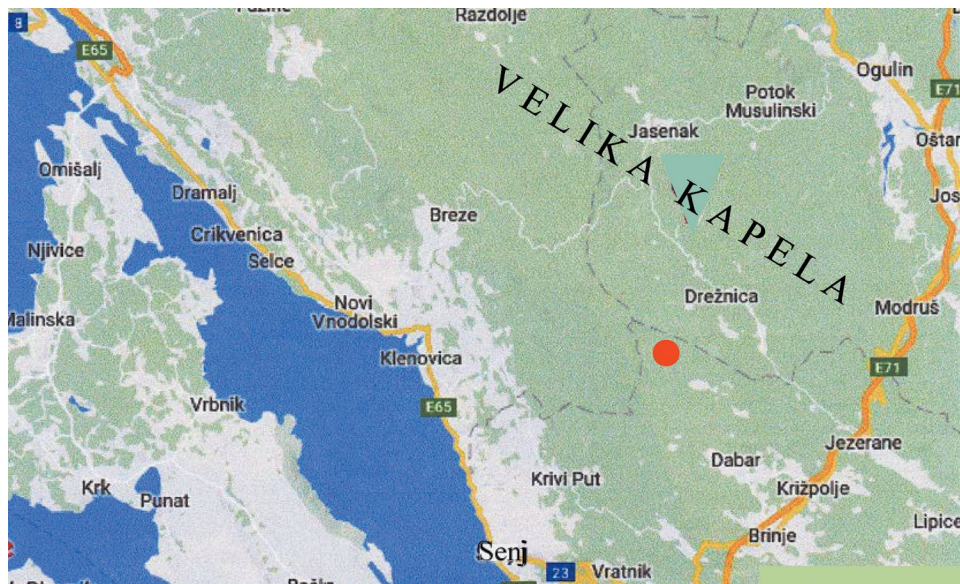
Pozicijski sustav CROPOS ima znatne perspektive primjene i u geodinamici te u mogućnostima eventualne pomoći u predviđanju potresa u Hrvatskoj, ali i u susjednim državama i zemljama koje imaju sustave s permanentnim referentnim GNSS-postajama.



Slika 2. GNSS referentne postaje u CROPOS-ovoj mreži u Hrvatskoj, Sloveniji, Mađarskoj, Crnoj Gori i Bosni i Hercegovini koje su uključene u izjednačenje i označen položaj Dreznice.

## 2. Potres u Drežnici 2013. godine

U Drežnici, približno 15 km sjeveroistočno od Senja, u južnom dijelu Velike Kapele (URL 1), dogodio se potres 30. 7. 2013. godine u 14 sati 58 minuta (slika 3). Potres je bio magnitude 4,6 prema Richterovoj ljestvici (URL 2), na dubini 20 km, a intenzitet mu je na površini bio VI–VII stupnjeva po Mercalli-Cancani-Sielbergovoj (MCS) ljestvici.



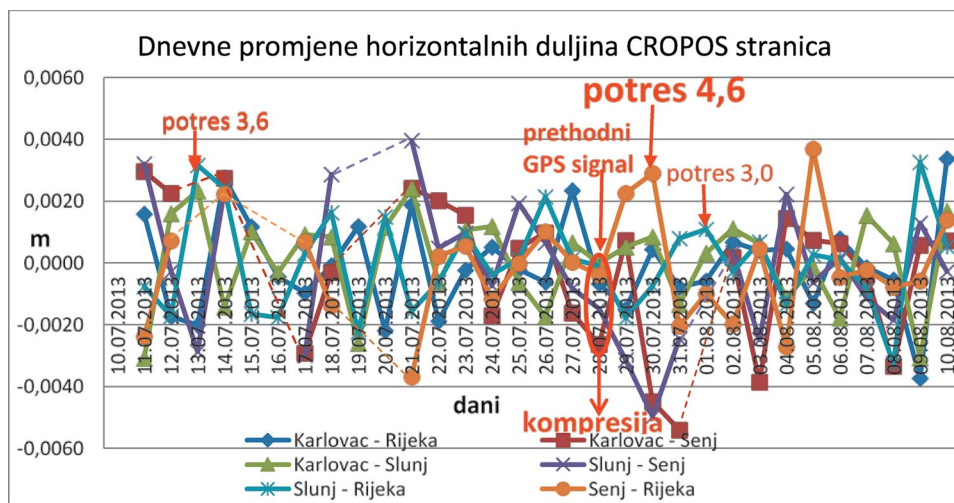
Slika 3. Dio karte Hrvatske i smještaj potresa kraj Drežnice u južnom dijelu Velike Kapele, 15 km sjeveroistočno od Senja.

Potres se osjetio na području Ogulina, Karlovca, Zagreba i u južnoj i središnjoj Sloveniji. Karlovački Centar 112 zaprimio je samo dvije dojave o šteti. S obzirom na mali intenzitet potresa, u epicentralnom području bile su moguće samo manje materijalne štete.

## 3. Analiza deformacije Zemljine kore prije potresa u Drežnici, za vrijeme potresa i nakon njega

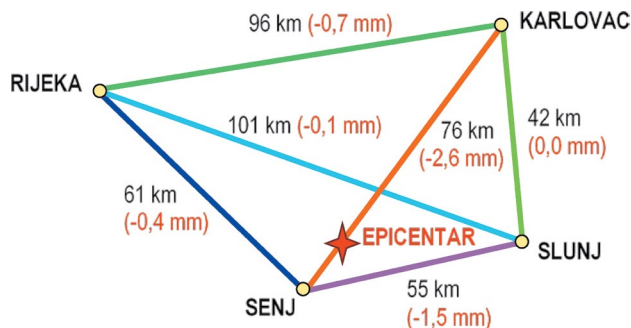
Za analizu deformacija Zemljine kore uzete su u obzir promjene duljina stranica između 4 susjedne CROPOS-ove postaje: Rijeka, Senj, Karlovac i Slunj kao i promjene njihovih elipsoidnih visina. Pritom nije izabrana postaja u Delnicama koja se nalazi blizu Drežnice, jer ima slabiju točnost zbog multipath efekta. Duljine stranica između sve 4 CROPOS-ove postaje izračunate su iz prethodno obrađenih primljenih signala s GNSS-satelita i određenih njihovih koordinata položaja za svaka 24 sata s pomoću znanstvenog softvera Bernese 5.2.

Kako bi se bolje i zorno istražio problem deformacije Zemljine kore, rezultati su grafički prikazani za svaka 24 sata. Najprije su ustanovljene dnevne promjene duljina između sve četiri CROPOS-ove postaje oko Drežnice. Utvrđene su vrlo male dnevne promjene duljina (slika 4), koje su se dva dana prije potresa u blizini epicentra potresa malo smanjile (komprimirale) (slike 4 i 5). Na stranicama četvero-kuta udaljenijim od epicentra potresa dnevnih promjena gotovo i nije bilo, kao na stranicama Karlovac–Slunj i Karlovac–Rijeka (slike 4 i 5).



Slika 4. Dnevne promjene horizontalnih duljina stranica između CROPOS-ovih postaja bile su male. Međutim, može se ipak ustvrditi da su se dva dana prije potresa oko epicentra sve stranice malo smanjile (komprimirale). Crtkanom linijom označene su duljine izbačene na postaji Senj, gdje su bila slabija mjerenja.

S obzirom na tako male promjene duljina i uzimajući u obzir pogreške mjerenja pri relativno maloj jakosti potresa ne može se sa sigurnošću unaprijed predvidjeti potres. Međutim, činjenica da je dva dana prije potresa došlo do skraćivanja



Slika 5. Kompresija stranica i dijagonala između CROPOS-ovih postaja u blizini Drežnice 28. 7. 2013.

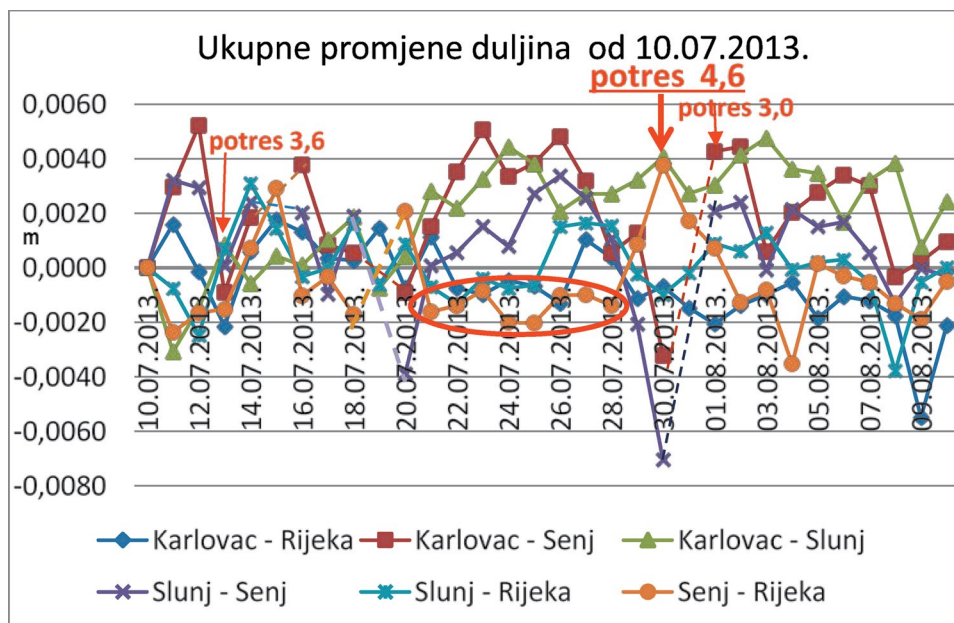
stranica između GNSS-postaja, tj. do kompresije dijela Zemljine kore u blizini epicentra potresa, može biti znak za naprezanje u Zemljinoj kori i tako se može eventualno najaviti mogućnost potresa i približno predvidjeti položaj budućeg epicentra potresa.

Na grafikonima su crtkanom linijom označene duljine izbačene na postaji Senj, gdje su bila slabija mjerenja, tj. gdje je standardna devijacija bila veća od trostruke predviđene devijacije. Srećom, neposredno prije i za potresa nije bilo takvih slabijih mjerenja.

Takav se slučaj dogodio i prilikom potresa u Kraljevu 2010. godine magnitude 5,4 po Richtеровој ljestvici, gdje su promjene duljina bile čak i malo veće. Ondje se isto pojavilo skraćenje duljina između GNSS-postaja dva dana prije potresa u blizini epicentra potresa.

Slično je bilo i u Skoplju, gdje su se duljine između MAKPOS<sup>5</sup>-ovih postaja skratile tri dana prije potresa koji se dogodio 10. 9. 2016. godine, o čemu ćemo uskoro napisati članak nakon detaljne analize.

Kako bi se detaljnije analizirale promjene duljina stranica između izabranih CROPOS-ovih postaja, izrađeni su i dijagrami ukupnih promjena duljina počevši od 10. 7. 2013. godine. Iz tih ukupnih promjena duljina (slika 6) vidi se da se u razdoblju od 21. do 28. 7. 2013. godine stranica Senj–Rijeka skratila u odnosu na



Slika 6. Ukupne promjene horizontalnih duljina stranica između CROPOS-ovih postaja od 10. 7. 2013. do 10. 8. 2013. Crtkanom linijom označene su duljine izbačene na postaji Senj, gdje su bila slabija mjerenja.

<sup>5</sup> MAKPOS – MAKedonian POSitional System (Makedonski pozicijski sustav) državna je mreža referentnih permanentnih GNSS-postaja Republike Makedonije.

mjerenja 10. 7. 2013. Očito je bila pod kompresijom. Zbog tektonskih pokreta od 21. do 28. 7. 2013. godine povećavale su se duljine Karlovac–Senj, Karlovac–Slunj i Slunj–Senj, a skraćivala duljina Rijeka–Senj.

Zanimljivo je da se prije glavnog potresa u Drežnici dogodio niz potresa duž jedne linije sjeveroistočno od Senja (tablica 1). To potvrđuje prije uočeno često pravilo da se epicentri prethodnih potresa postupno pomiču prema epicentru glavnog potresa duž jedne linije (Papadopoulos i Minadakis 2012, Oluić 2015). U ovom slučaju epicentri potresa pomicali su se sjeveroistočno od Senja 5 km, 10 km, 11 km i 15 km (tablica 1).

Tablica 1. *Potresi prije i nakon glavnog potresa u Drežnici na liniji sjeveroistočno od Senja*<sup>6</sup>.

POTRES: HRVATSKA: 02. 04. 2013. (19:56h) Magnituda - 3,0 Dubina - 2 km Epicentar - 54 km JI od Rijeke : <b>5 km SI od Senja</b>
POTRES: HRVATSKA: 30. 04. 2013. (02:10h) Magnituda - 3,2 Dubina - 5 km Epicentar - 56 km JI od Rijeke : 17 km I od Novi Vinodolski : <b>10 km SI od Senja</b>
POTRES: HRVATSKA: 13. 07. 2013. (20:47h) Magnituda - 3,6 Dubina - 5 km Epicentar - <b>11 km SI od Senja</b>
POTRES: HRVATSKA: 30. 07. 2013. (14:58h) Magnituda - 4,6 Dubina - 20 km Epicentar - <b>15 km SI od Senja</b>
POTRES: HRVATSKA: 01. 08. 2013. (12:08h) Magnituda - 3,0 Dubina - 10 km Epicentar - <b>16 km SI od Senja</b>

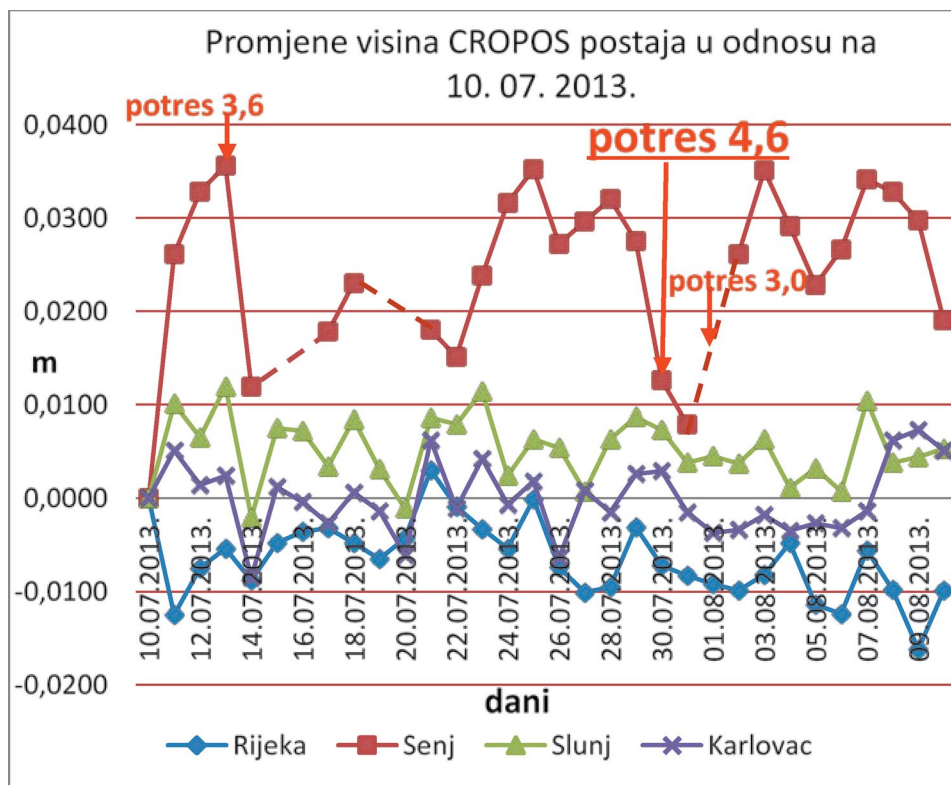
Da bi se vidjelo kakve su bile promjene visina nacrtan je dijagram promjena elipsoidnih visina CROPOS-ovih postaja u odnosu na 10. 7. 2013.<sup>7</sup> (slika 7). Iz tog dijagrama vidi se da se prije potresa postaja Senj uzdizala i da su njezine visine znatno varirale, posebice u odnosu na susjedne CROPOS-ove postaje. Već samo to bi mogao biti i predznak eventualnog budućeg potresa u blizini te postaje. Istovremeno su ostale tri CROPOS-ove postaje imale minimalne pomake po visini. Za vrijeme potresa postaja u Senju naglo se spustila.

Da bi se što bolje vidjele promjene visina terena, iscrtan je i dijagram promjena elipsoidnih visina sredina stranica između CROPOS-ovih postaja (slika 8). Iz tog dijagrama također se razabire da se postaja Senj prije potresa uzdizala, a za potresa spustila. Nastale valove potresa osjetili su stanovnici Senja i Novog Vinodolskog.

Za usporedbu s potresom u Drežnici iznose se i mjerenja za potresa u Kraljevu. Potres u Kraljevu 3. 11. 2010. magnitude 5,4 prema Richterovoj ljestvici imao je

<sup>6</sup> Preuzeto s interneta, ali više nije dostupno na internetu.

<sup>7</sup> Bilo bi dobro da smo imali još mjerenja prije 10. 7. 2013.



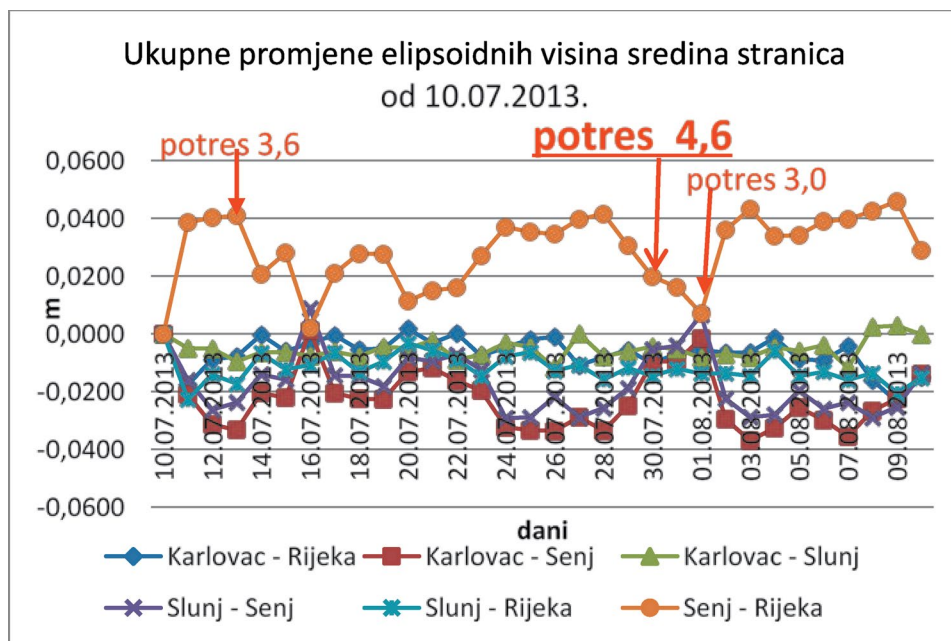
Slika 7. Promjene elipsoidnih visina GNSS-postaja uključenih u CROPOS-ovu mrežu, koje se nalaze u četverokutu oko Drežnice u odnosu na 10. 7. 2013. Antena na postaji u Senju nije osobito stabilna kad puše bura, zato su izbačena slabija mjerena označena crtkanom linijom.

približno 8 puta veću amplitudu (Solarić, N. i Solarić, M. 2012). Taj potres bio je veće jakosti od ovog u Drežnici i izazvao je zamjetne štete u selima oko 10 km od Kraljeva. Hipocentar potresa bio je na dubini 10 km. Za taj potres utvrdili smo pomoću GNSS-signalu u AGROS<sup>8</sup>-ovu pozicijskom sustavu (na osnovi podataka iz članka Đalović i Škrnjug 2011) da je dva dana prije potresa bilo skraćivanje duljina između GNSS-postaja, tj. bila je kompresija prostora u bližjoj okolici epicentra (slika 9). Sljedeći dan rastezale su se neke duljine, i to dva dana prije potresa (Solarić, N. i Solarić, M. 2012).

Karakteristika je ovih dvaju potresa da je jedan dan nakon kompresije odnosno skraćivanja duljina došlo do rastezanja nekih duljina, a drugi je dan došlo do potresa. To pokazuje da je pri seizmičkoj aktivnosti poželjno obratiti pozornost na kompresiju prostora, izraženu skraćivanjem duljina. Nakon dva dana slijedio je potres. U Japanu, gdje je epicentar potresa najčešće u oceanu, na taj način najčešće se neće moći najaviti potres jer se ne može postaviti četverokut permanentnih

<sup>8</sup> AGROS – kratica od Aktivna geodetska referentna osnova Srbije.





Slika 8. Ukupna promjena elipsoidnih visina sredina stranica između CROPOS-ovih postaja počevši od 10. 7. 2013.

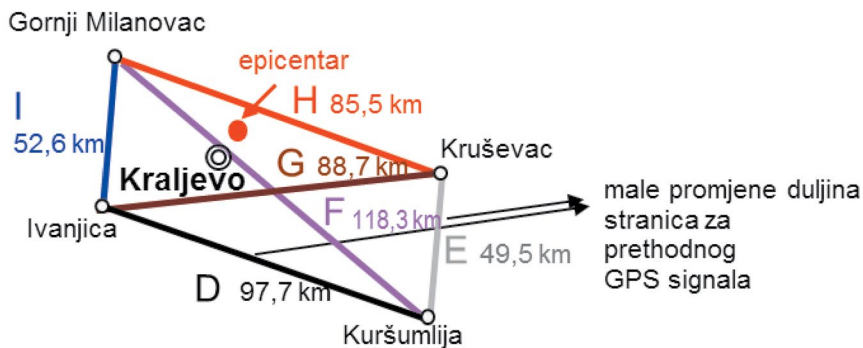
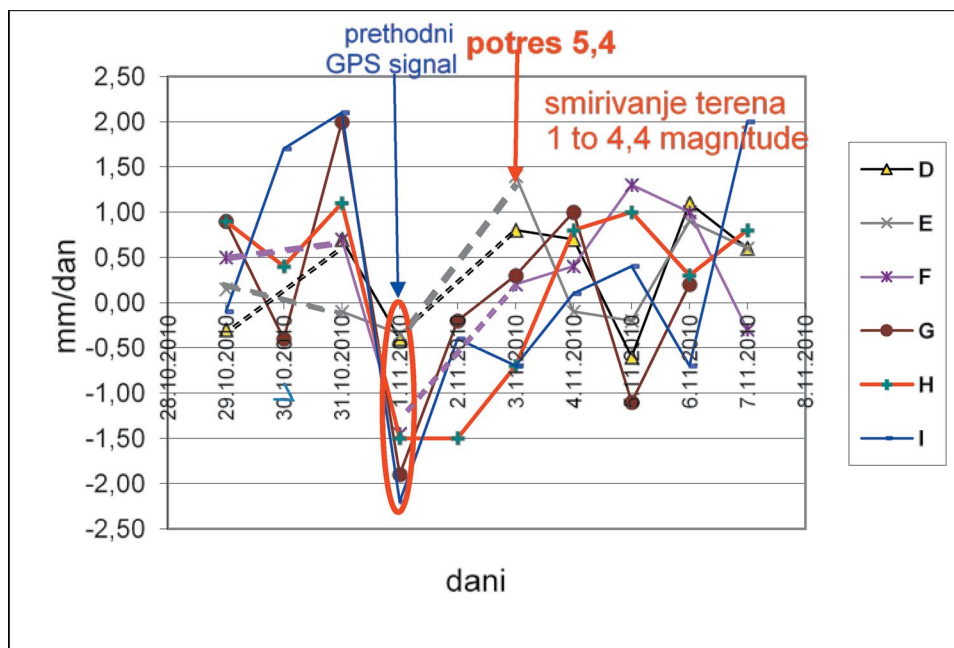
GNSS-postaja oko budućeg epicentra potresa. Jasno je da se pojedini potresi neće moći predviđati samo na taj način, bez uključivanja drugih geofizičkih metoda.

Najvažnije je istaknuti da se na našem području može očekivati pojava sličnih potresa, te će se u budućnosti na taj način vjerojatno moći najaviti potres. Zato bi bilo dobro organizirati i službu koja će moći pokušati pomoći u najavi potresa.

#### 4. Zaključak

Dnevne promjene duljina stranica između CROPOS-ovih postaja (slika 4) kao i ukupne njihove promjene počevši od 10. 7. 2013. (slika 6) pokazivale su pojavu male kompresije prostora. Međutim, treba naglasiti da je hipocentar potresa u Drežnici bio na malo većoj dubini nego potres u Kraljevu, pa se malo osjetio. U Japanu ispituju prethodni GNSS-signal pri potresima magnituda većih od 6 stupnjeva prema Richteru, tako da su se ovdje mogle očekivati tako male promjene duljina stranica. Ukupne promjene elipsoidnih visina postaja smještenih na obali (slika 7) i sredina stranica na obali (slika 8) pokazivale su da se zbog tektonskih pomaka obala uzdizala.

Zanimljivo je u ovome prikazu da je u Drežnici i Kraljevu dva dana prije potresa došlo do kompresije prostora, dok je u Skoplju tri dana prije potresa došlo do kompresije prostora. Sljedećih dana došlo je do malog rastezanja prostora, a nakon toga je uslijedio potres. U budućnosti je moguće izraditi i poludnevne promjene duljina i na temelju njih pomoću GNSS-mjerenja i drugim geofizičkim metodama najaviti potres.



Slika 9. Dnevne promjene duljina stranica između AGROS-ovih postaja oko Kraljeva. Sve su se stranice dva dana prije potresa malo skratile, a na stranicama četvero-kuta udaljenijim od budućeg epicentra potresa nije bilo većih dnevnih promjena duljina (Solarić, N. i Solarić, M. 2012).

Udaljenosti između GNSS-postaja moraju najčešće biti 30 km do 50 km, ako seizmotektoničari ne predlože drukčije udaljenosti. Prema tome može se zaključiti da je korisno ovom GNSS-metodom pratiti promjene Zemljine kore uzrokovane tektonskim pokretima. Tako će se uz ostale geofizičke i satelitske metode moći pravnije predvidjeti dolazak potresa.

*ZAHVALA.* Zahvaljujemo kolegama prof. dr. sc. Tomislavu Bašiću, dr. sc. Marku Pavasoviću i dr. sc. Marijanu Marjanoviću što su paketom programa Bernese 5.2 izjednačili mrežu i izračunali duljine stranica. Također zahvaljujemo na korisnim savjetima prof. dr. sc. Eduardu Prelogoviću i prof. dr. sc. Marijanu Heraku.

## Literatura

- Ciprijan, M., Marjanović, M., Premužić, M. (2015): CROPOS – status i razvoj sustava, Zbornik radova 4. CROPOS konferencije, 34–41.
- Đalović, S., Škrnjug, J. (2011): Analiza promjena dužina baznih linija permanentnih stanica pre i nakon zemljotresa u Kraljevu, Geodetska služba, 114, 12–19.
- Marjanović, M. (2011): CROPOS – pozicioniranje nikad lakše i jednostavnije u Hrvatskoj, Zbornik radova 2. CROPOS konferencije, 21–30.
- Marjanović, M., Bašić, T. (2010): CROPOS – positioning easier than ever, INF-0002, Trimble Dimension 2010 conference „Converge, Connect and Collaborate“ (5th), 8–10 November 2010, Las Vegas, USA.
- Marjanović, M., Miletić, I., Vičić, V. (2009): CROPOS – prvih šest mjeseci rada sustava, Zbornik radova 1. CROPOS konferencije, 15–21.
- Oluić, M. (2015): Potresi, uzroci nastanka i posljedice s posebnim osvrtom na Hrvatsku i susjedna područja, Prosvjeta d.o.o. Zagreb i GEOSAT d.o.o. Zagreb, Zagreb.
- Papadopoulos, A. G., Minadakis, G. (2012): Dependence of main shock magnitude on the foreshock area and implications for the main shock prediction, Book of Abstracts, 33rd General Assembly of the European Seismological Commission (GA ESC), 19–24 August 2012.
- Pavasović, M., Marjanović, M., Bašić, T. (2015): CROPOS kao Hrvatski terestrički referentni okvir, Zbornik radova 4. CROPOS konferencije, 26–29.
- Solarić, N., Solarić, M. (2012): Prijedlog da se u Zagrebu i okolici uz CROPOS-ove stanice postavi i nekoliko GPS (GNSS)-permanentnih stanica za geodinamiku i moguću najavu većeg potresa u sljedećem vremenskom razdoblju, Geodetski list, 66(89), 3, 149–164.

## Mrežne adrese

- URL 1: Stanovnici Drežnice o potresu: “Tutnjalo je kao da dolazi vlak”, <http://www.24sata.hr/news/graani-zovu-112-tresli-se-sjeverno-primorje-i-zagreb-326069>, (7. 9. 2016.).
- URL 2: Richterova ljestvica, [http://hr.wikipedia.org/wiki/Richterova\\_ljestvica](http://hr.wikipedia.org/wiki/Richterova_ljestvica), (1. 5. 2015.).
- URL 3: Shaun Walker: Satellite project to predict earthquakes will ‘help save lives’, <http://www.independent.co.uk/news/world/europe/satellite-project-to-predict-earthquakes-will-help-save-lives-2219299.html>, (3. 9. 2016.).
- URL 4: Vitaly Chmyrev, Alan Smith, Dhiren Kataria, Boris Nesterov, Christopher Owen, Peter Sammonds, Valery Sorokin, Filippos Vallianatos: Detection and Monitoring of Earthquake Precursors: TwinSat, a Russia–UK Satellite Project, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S02731177+13003670>, (3. 9. 2016.).
- URL 5: Vitaly Chmyrev, Alan Smith, Dhiren Kataria, Boris Nesterov, Christopher Owen, Peter Sammonds, Valery Sorokin, Filippos Vallianatos: Detection and Monitoring of Earthquake Precursors: TwinSat, a Russia–UK Satellite Project, <https://www.ucl.ac.uk/mssl/current-projects/formative-projects/twin-sat/docs/twin-sat-raes>, (4. 9. 2016.).
- URL 6: Detection and Monitoring of Earthquake Precursors: TwinSat, a Russia–UK Satellite Project, <https://www.ucl.ac.uk/mssl/current-projects/formative-projects/twin-sat/twin-sat-details>, (4. 9. 2016.).

## Two Days before the Earthquake in Drežnica 2013 there has been the Compression of the Terrain

*ABSTRACT. The changes of side lengths between GNSS stations in CROPOS and the changes of their heights before, during and after the earthquake in Drežnica in 2013 are analysed in this paper. The earthquake with the epicentre in Drežnica was a small (slight) earthquake with the magnitude 4.6. It was one of the biggest earthquakes in Croatia ever since 2008 as the network of permanent GNSS stations was established. We have therefore decided to determine the size of terrain movements and whether previous GNSS signal could be noticed before the earthquake, and also the size of terrain movements after the earthquake. The measurements indicated that the coast in Senj was uplifted in the time of about twenty days before the earthquake in Drežnica, which might have predicted the occurrence of earthquake in a longer period. Two days before the earthquake in Drežnica, the terrain compression was also noticed that was rather small since the earthquake occurring after that was of a small magnitude. Up to same such results we obtained by the analysis of permanent GNSS of measurement in Kraljevo (Solarić, N. and Solarić, M. 2012), and too for the earthquake in the Skopje 2016 which we yet analyses. This research indicate that in the Croatia have sense organize the special service in CROPOS which will keep the change of earth's crust in areas with the stronger seismic activity. That refers to areas with the higher number of citizen such as Zagreb, area about nuclear power plant Krško, Dubrovnik, Split and Rijeka. All that can help seismotectonic researchers, that can eventually with other geophysical and new satellite methods (for example TwinSat) (the URL 4, URL 5, URL 6) more surely will announce one's arrival the possibility of earthquake.*

*Keywords: CROPOS, GNSS, length changes between GNSS stations, height changes of GNSS stations, the possibility of announcing an earthquake.*

*Primljeno / Received: 2017-06-30*

*Prihvaćeno / Accepted: 2017-09-22*