

SISTEM HITREGA KARTIRANJA OB NARAVNIH IN DRUGIH NESREČAH GIO EMS – COPERNICUS

MAPPING SYSTEM IN THE CASE OF NATURAL AND OTHER DISASTERS GIO EMS – COPERNICUS

Katja Banovec Juroš

1 UVOD

Intenzivnost in pogostost naravnih nesreč v Sloveniji in svetu naraščata. Prav tako se iz leta v leto povečuje škoda, ki jo povzročajo. Med najpogostejše povzročitelje zagotovo spadajo podnebne spremembe in neuravnoteženi človekovi posegi v prostor. Zaradi hitrega tehnološkega razvoja različnih storitev je mogoče s sodobnimi tehnologijami izboljšati nadzor in spremljanje izrednih pojavov ter s tem pristojnim službam omogočiti hitrejšo in učinkovitejšo odzivanje na nesreče, analitikom pa boljšo podporo pri njihovem delu. V zadnjem desetletju je bilo na ravni Evropske unije v to področje vloženo veliko energije, znanja in ne nazadnje sredstev.

Pobuda za globalno spremljanje okolja in varnosti GMES (Global Monitoring for Environment and Security) je skupna pobuda Evropske komisije in Evropske vesoljske agencije ESA (European Space Agency) **za uvedbo informacijskih storitev v zvezi z okoljem in varnostjo**. Pobuda GMES, ki je bila v letu 2012 preimenovana v program Copernicus, temelji na opazovalnih podatkih, prejetih od satelitov za opazovanje Zemlje, in informacijah, pridobljenih na zemeljskem površju. Prva storitev v okviru programa Copernicus, ki je aprila 2012 prešla v operativno uporabo, je storitev hitrega kartiranja, imenovana Copernicus GIO EMS rapid mapping. Uprava RS za zaščito in reševanje je bila že od samega začetka udeležena pri spremljanju njenega razvoja s svojo članico v svetovalnem odboru projektov SAFER in LINKER, ki sta bila operativna podlaga za storitev hitrega kartiranja GIO EMS.

Dne 3. aprila 2014 je bil v orbito lansiran prvi radarski satelit misije Sentinel-1, ki mu bodo v prihodnjih letih predvidoma sledili še štirje. Par satelitov Sentinel-2, katerih lansiranje se pričakuje v prihodnjih letih, bo omogočal visoko ločljive optične posnetke, z njim bo nadgrajeno pridobivanje optičnih podatkov tipa SPOT in Landsat. Glavni cilj misije Sentinel-3 bo merjenje topografije morske površine ter temperature zemeljske in morske površine, visoko zanesljivo in natančno merjenje obarvanosti oceanskega in zemeljskega površja za potrebe napovedovalnih sistemov za oceane, okolje in podnebje.

Misiji Sentinel-4 in Sentinel-5 bosta namenjeni spremljanju sestave ozračja za atmosferske storitve in se bosta izvajali na meteoroloških satelitih, ki jih upravlja Eumetsat.

Slovenska nacionalna kontaktna točka za program Copernicus GIO EMS je Uprava RS za zaščito in reševanje pri ministrstvu za obrambo. Od 1. aprila 2012 ima, tako kot nacionalne kontaktne točke v drugih državah, neposreden dostop do storitev Copernicus GIO EMS mapping.

2 OPIS STORITVE HITREGA KARTIRANJA OB NARAVNIH IN DRUGIH NESREČAH – SISTEM GIO EMS COPERNICUS

Evropska storitev hitrega kartiranja – GIO EMS rapid mapping – omogoča vsem deležnikom, vključnim v obvladovanje naravnih in drugih nesreč ter humanitarnih kriz, natančne geoprostorske podatke, pridobljene s satelitskim daljinskim zaznavanjem in dopolnjene z že pridobljenimi podatki iz drugih virov. Uporabniki storitve so podjetja in organizacije na regionalni, nacionalni, evropski in mednarodni ravni obvladovanja nesreč v okviru držav članic EU, držav članic evropskega mehanizma civilne zaščite (European Civil Protection Mechanism), drugih generalnih direktorats Evropske komisije, agencij v okviru EU in mednarodnih humanitarnih organizacij.

Storitev, ki se najpogosteje uporablja pri potresih, poplavah, cunamijih, viharjih, industrijskih nesrečah in humanitarnih krizah, je postala operativna 1. aprila 2012 in omogoča pridobivanje podatkov daljinskega zaznavanja za celotno zemeljsko oblo. Zahtevo poda registrirani uporabnik sistema GIO EMS, ki je za Slovenijo Uprava RS za zaščito in reševanje. Storitev je bila v Sloveniji prvič, takrat še v poskusni dobi, sprožena septembra 2010 med hudimi poplavami v Ljubljanski kotlini in Posavju. Zadnjič jo je Slovenija uporabila med poplavami na območju Planinskega in Cerkniškega polja, Ljubljanskega barja in okolice Knežaka po katastrofalnem žledu februarja 2014.

2.1 Dva načina delovanja

Storitev hitrega kartiranja GIO EMS se v grobem loči na dva glavna načina delovanja, in sicer na tako imenovani »hitri« način (angl. *rush mode*), ki se sproži na zahtevo registriranega uporabnika in zagotavlja hitro storitev, od nekaj ur do največ nekaj dni po proženju sistema, ter tako imenovani »nehitri« način (angl. *non-rush mode*), katerega proženje poteka podobno, le da se dovoljuje daljši čas za dostavo rezultatov, lahko tudi do 60 dni. Zahtevo za slednjo storitev je mogoče podati samo v delovnem času.

Rezultati hitrega načina so standardizirani in na voljo v treh kategorijah:

- referenčne karte (karte pred nesrečo);
- razmejivne karte (po nesreči – prve analize, ocena prostorske razsežnosti nesreče);
- razločitvene karte (podrobnejše analize, prve ocene poškodovanosti).

Proces aktivacije omogoča obdelavo več zahtev naenkrat in se koordinira v eni sami točki 24/7/365 – Centru za usklajevanje nujnega odziva (ERCC) pri generalnem direktoratu za humanitarne zadeve in civilno zaščito v Bruslju. Tam se zahteva posreduje naprej verigi pristojnih služb, ki izvedejo satelitsko snemanje ter pripravijo naročene karte v formatih GeoTiFF, GeoPDF in GeoJPEG ter vektorske podatke v oblikah shp in kml. Na portalu GIO EMS je vedno na ogled zadnjih pet proženj. Uporabniki imajo dostop tudi do rezultatov drugih proženj, razen ko naročnik to izrecno prepove, največkrat iz političnih razlogov. Na karti so označene zadnje aktivacije, ki so v seznamu pod sliko tudi naštetje (slika 1).

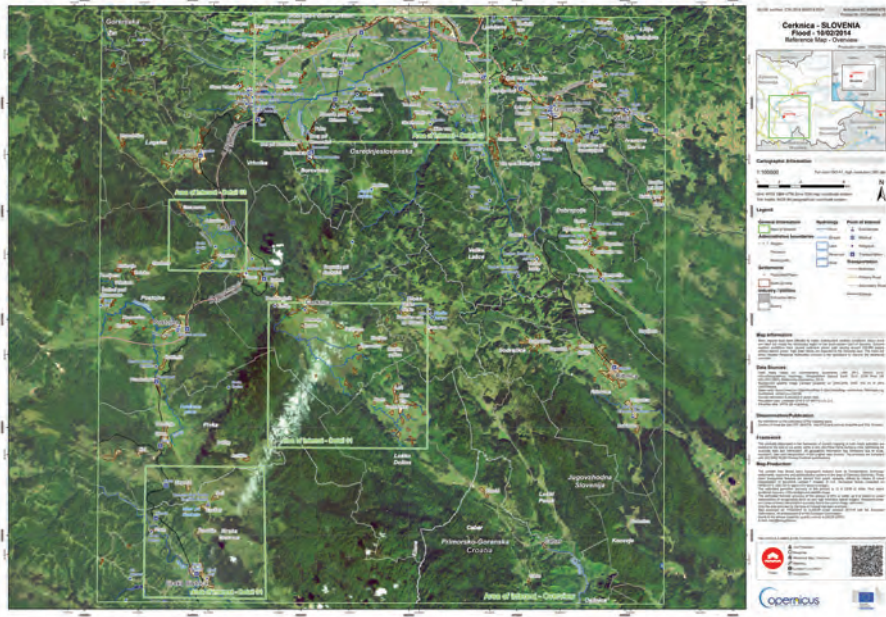


Slika 1: Portal sistema GIO EMS Copernicus (<http://emergency.copernicus.eu>).

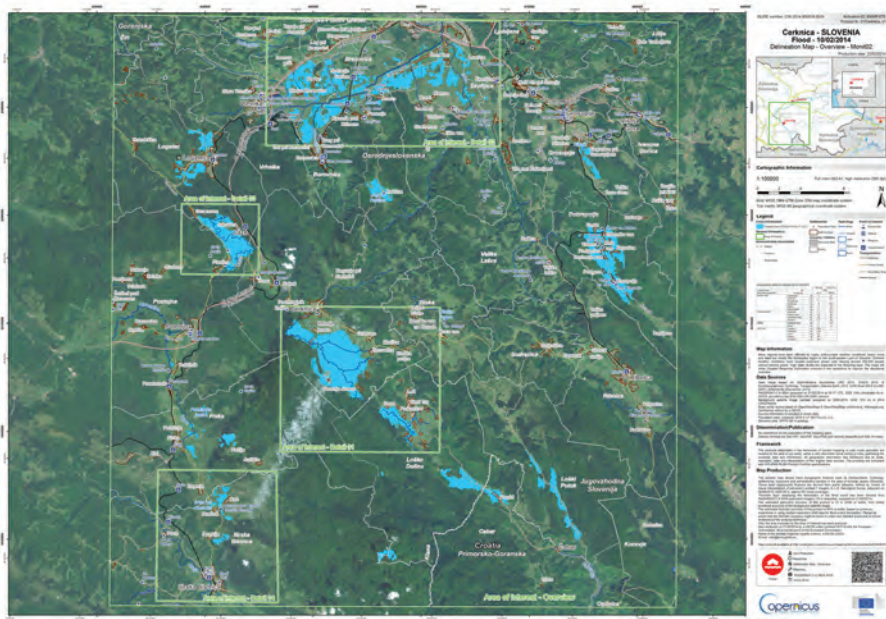
2.2 Proženje sistema hitrega kartiranja Copernicus GIO EMS februarja 2014 med poplavljanjem po žledu

Izrazito neugodne vremenske razmere z močnim sneženjem in žledom so v petek, 31. januarja 2014, zajele večji del Slovenije, pri čemer je bilo najbolj prizadeto območje Notranjske in preostale jugozahodne Slovenije. Takšno stanje se je nadaljevalo tudi v naslednjem tednu, vse do četrтка, 6. februarja, ko se je zaradi dviga temperature nad ledišče začel hitro topiti žled, to pa je bilo v kombinaciji z dežjem in naplavinami porušenega drevja v vodotokih vzrok za poplavljanje kraških polj in Ljubljanskega barja.

Izkušnje iz prejšnjih proženj sistema Copernicus GIO EMS so pokazale, da zaradi časovnega zamika med izdajo samega zahtevka in dejanskim skeniranjem, predvsem pri hitrih poplavih (flash floods), ne da zadovoljive slike stanja ob vrhu poplavljanja, zato se je Uprava RS za zaščito in reševanje pred tokratnim proženjem povezala z Agencijo RS za okolje, ki je spremljala predviden razvoj vremena in ocenjevala verjetnost za nastanek poplav. Strokovnjaki ARSO so tako po večdnevem spremljanju vremena in vremenske napovedi ter stanja na terenu ocenili, da bodo poplavljanja Cerkniskega in Planinskega polja, Ljubljanskega barja in okolice Knežaka predvidoma dosegla vrh 12. in/ali 13. marca. Izpolnjen obrazec z naročilom smo s priloženimi kml-datotekami območij in v skladu z usklajenim protokolom v torek, 11. februarja, ob 13.43 poslali na Center za usklajevanje nujnega odziva v Bruselj.



Slika 2: Pregledna karta štirih območij, za katera smo naročili satelitsko skeniranje.



Slika 3: Razmejitvene linije poplavnih območij, izračunane na podlagi skeniranja s satelitom Radarsat-2 in 10-metrsko ločljivostjo dne 21. 2. 2014.

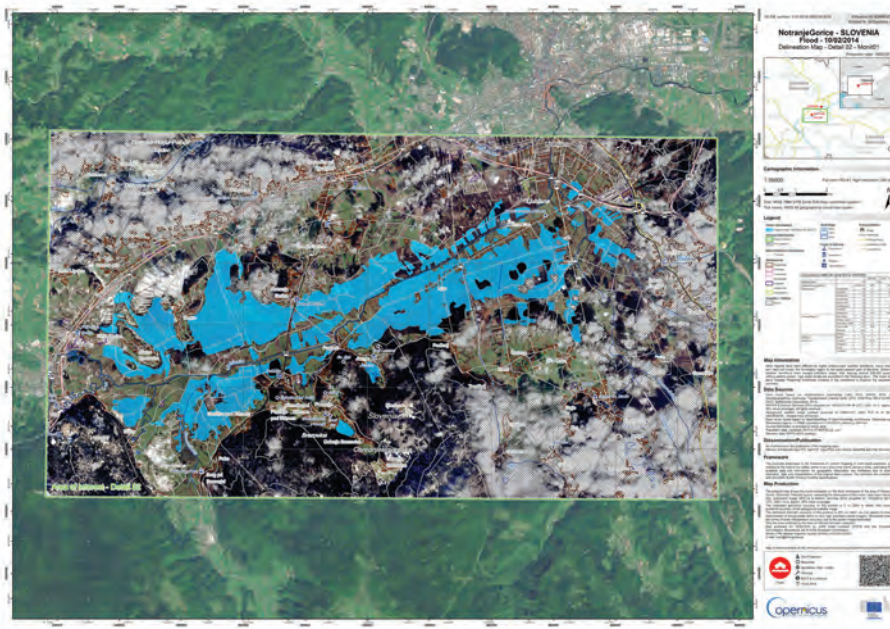
Kot je bilo navedeno, vsa pri tokratnem proženju prvič sodelovali predstavnici dveh institucij, in sicer

Uprave za zaščito in reševanje ter Agencije RS za okolje. To se je izkazalo za zelo koristno, saj smo zaradi dostopa do vremenske napovedi pri tokratnem skeniranju lahko dejansko ujeli več vrhov poplav, in sicer v dnevih med 12. in 14. ter med 21. in 27. februarjem. Informacije o lokaciji in dostopu do novih podatkov prek sftp-strežnika smo redno pošiljali deležnikom v državi, ki bi jih tovrstni podatki lahko zanimali.

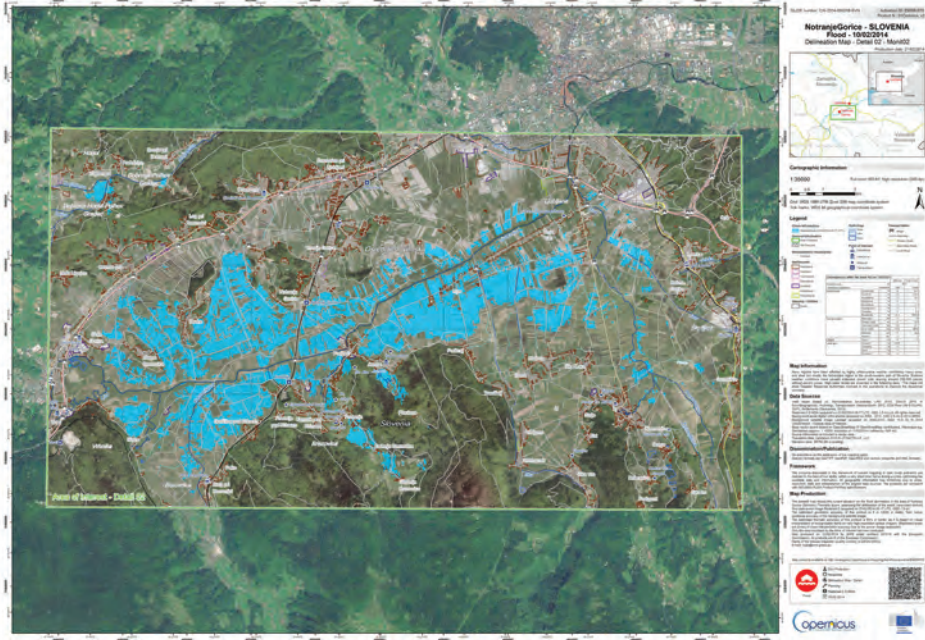
Tako nam je uspelo v obdobju oblačnega vremena v petek, 14. februarja 2014, »ujeti« polurno razjasnitev in izvesti skeniranje z optičnim satelitom z izjemno visoko krajevno ločljivostjo 1,5 metra. Večina posnetkov je bila v sicer oblačnem vremenu skenirana v radarskem spektru (SAR – Satellite Aperture Radar) s krajevno ločljivostjo 10 metrov. Med proženjem so bili v skeniranje vključeni sateliti TerraSAR-X, COSMOskyMed, SPOT-6 in Radarsat-6, njihova ločljivost pa se je gibala med 1,5 metra do 18 metrov.

Poplavljanje Ljubljanskega barja

Kot je bilo že vnaledeno, nam je v sodelovanju z vremenoslovci iz Agencije RS za okolje uspelo ujeti kratko razjasnitev in naročiti optični posnetek poplavljanja Ljubljanskega barja. V nadaljevanju sledita satelitska posnetka, prvi je bil posnet z optičnim, drugi pa z radarskim skeniranjem.



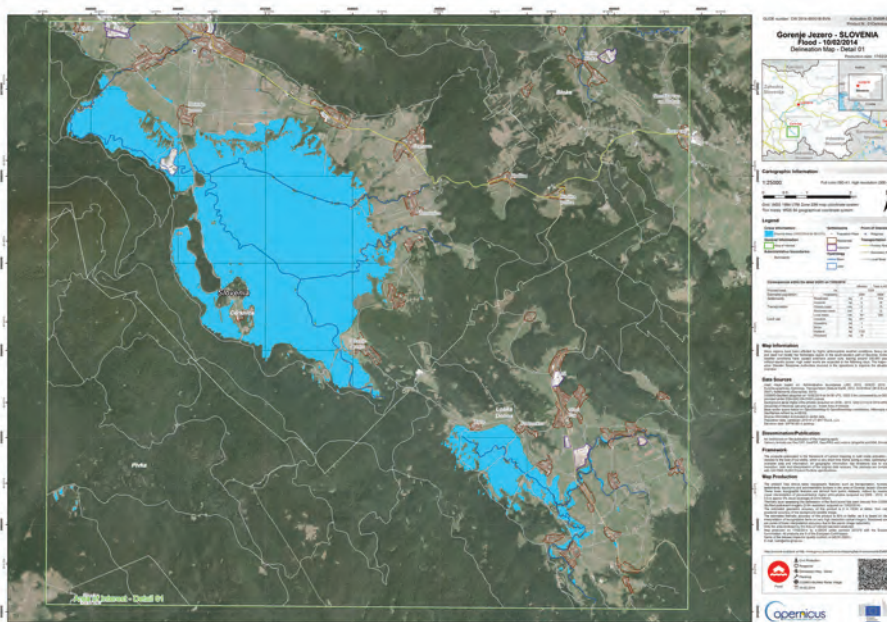
Slika 4: Poplavljanje Ljubljanskega barja. Slika je bila posneta 14. 2. 2014 ob 9.39 UTC z optičnim satelitom SPOT-6 s krajevno ločljivostjo 1,5 metra. Ozadje: posnetek satelita Landsat, oblačnost 7, 25 %.



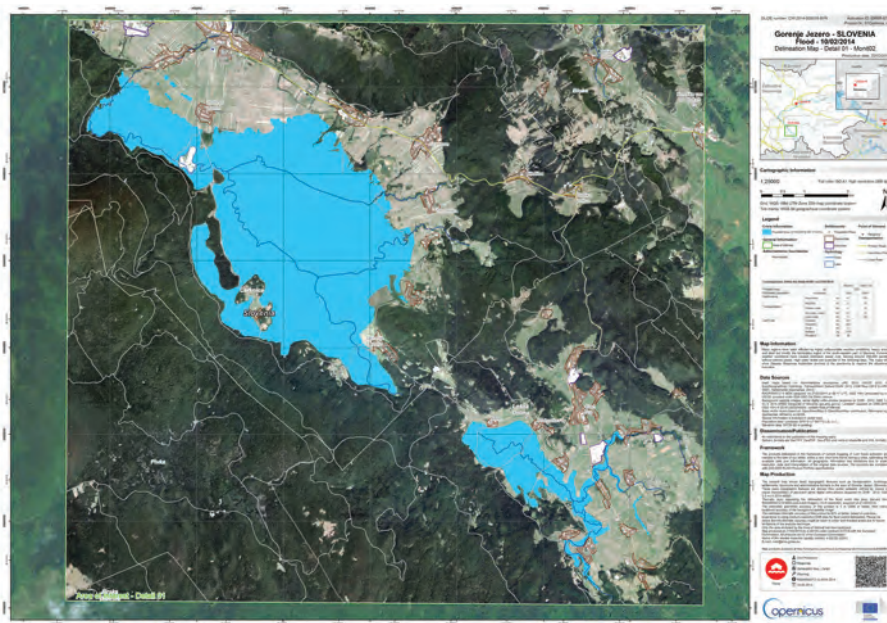
Slika 5: Razmejitvene linije poplav na Ljubljanskem barju. Radarsko skeniranje je bilo izvedeno 21. 2. 2014 ob 5.17 s satelitom Radarsat-2, s krajevno ločljivostjo 1,5 metra. Ocenjena tematska natančnost je najmanj 85 %.

Poplavljanje Cerkniškega polja

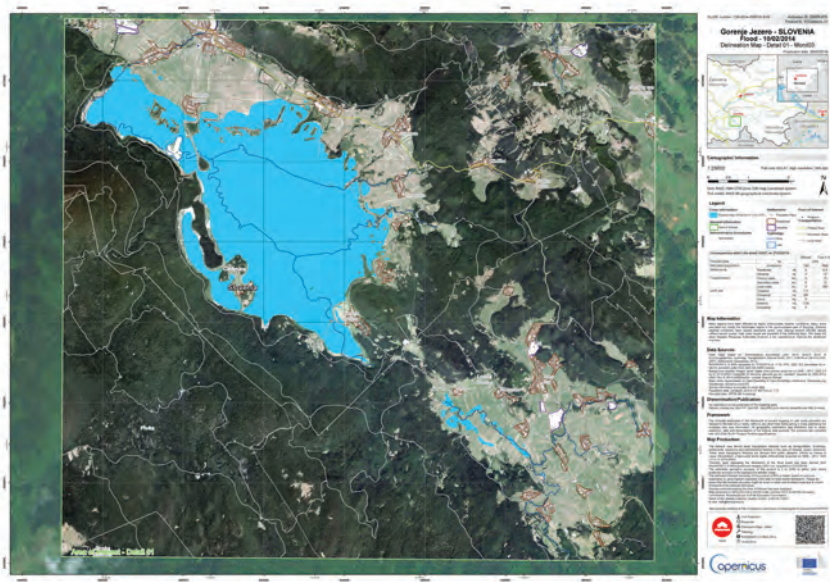
Poplavljanje Cerkniškega jezera smo spremljali od 13. do 27. februarja 2014. Tri zaporedne karte poplavnih linij so prikazane v nadaljevanju. Zaradi večinoma oblačnega vremena so bili drugi posnetki narejeni s sateliti, ki delujejo v radarskem spektru, kar pomeni, da radarski valovi skozi oblake prodrejo do tal in so prav ob poplavah, ki jih običajno spremlja oblačno vreme, navadno edini uporabni.



Slika 6: Poplavljanje Cerkniskega polja, posneto s satelitom COSMO-SkyMed v radarskem spektru 13. 2. 2014 ob 4.50 UTC, krajevna ločljivost 3 metre; ozadje: zračni digitalni ortofoto posnetki (2009–2012), © ARSO.



Slika 7: Poplavne linije na Cerkniskem polju, narejene na podlagi posnetkov satelita Radarsat-2, © MDA, 21. 2. 2014 ob 5.17, krajevna ločljivost 10 metrov, tematska natančnost najmanj 85 %, ozadje: zračni digitalni ortofoto posnetki (2009–2012), © ARSO.



Slika 8: Poplavne linije na Cerkljiškem polju, narejene na podlagi posnetkov satelita Radarsat-2, © MDA, 27. 2. 2014 ob 17.13, krajevna ločljivost 3 metre, tematska natančnost najmanj 85 %, ozadje: zračni digitalni ortofoto posnetki (2009–2012), © ARSO, in posnetki satelita Landsat 7, krajevna ločljivost 15 metrov, © USGN/NASA.

3 SKLEP

Tokratno proženje je bilo prvič izvedeno v sodelovanju Uprave RS za zaščito in reševanje in Agencije RS za okolje. Izkazalo se je za zelo učinkovito, saj smo zaradi rednega spremljanja vremenske napovedi lahko natančneje, tako krajevno kot časovno, locirali poplavljanja in jih nato skenirali. Prve karte so bile na voljo že v dveh do treh urah po skeniranju in so jih vodje pristojnih služb lahko uporabili za prvo oceno stanja na terenu.

Licenčna politika programa Copernicus ne dovoljuje javne distribucije surovih satelitskih posnetkov uporabnikom za nadaljnje analize, se pa na njihovi podlagi pripravijo vektorski podatki, ki so javno na voljo za uporabo v nadaljnjih obdelavah nacionalnih, predvsem javnih in raziskovalnih institucij. Sistem hitrega kartiranja GIO EMS se izboljšuje, prav tako se zmanjšuje čas od zajema podatkov do njihove obdelave in poznejše objave. Z misijami satelitov Sentinel, ki bodo lansirani v prihodnjih letih, se bo kakovost podatkov in s tem tudi storitve še povečala.

Literatura in viri:

Spletne strani pobude Copernicus, www.copernicus.eu.

Arhiv Uprave RS za zaščito in reševanje, http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Monitoring_for_Environment_and_Security.

Poročilo komisije Evropskemu parlamentu, Svetu in Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in odboru regij o vmesni oceni evropskega programa za spremljanje Zemlje (GMES) in njegovih začetnih operativnih dejavnosti (2011–2013), Bruselj, 20. 11. 2013, COM(2013) 805 final. http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Sentinels_overview

http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1345_sl.htm

http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1304_en.htm

DELO, Znanost, četrtek, 6. 3. 2014, članek: Natančne satelitske meritve poplavnih območij, mag. Mateja Iršič Žibet, ARSO.

http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus

Katja Banovec Juroš, univ.dipl.ing.rač.

Uprava RS za zaščito in reševanje
Vojkova 61, SI-1000 Ljubljana
Katja.banovec.juros@urszr.si