

PROJEKT EUROGEOSS – SPREMLJANJE SUŠ

The EuroGEOSS Project – Drought Monitoring

Lučka Kajfež - Bogataj *, Barbara Medved - Cvikel **, Andrej Ceglar *** UDK 551.577.38:004

Povzetek Abstract

Evropski predpisi izhajajo iz določila, da je suša normalen pojav podnebja, ki se ponavlja, zato jo je treba obravnavati kot pomemben vpliv na kmetijstvo, kakovost življenja in gospodarstvo. Razumevanje suše zahteva aktiven pristop na podlagi proučevanja in kombiniranja številnih podnebnih in hidroloških parametrov. Stalno spremljanje suš in blažitev njihovih posledic zahtevata razumevanje razmerja med podnebnimi in hidrološkimi parametri, vrednotenje izrednih sušnih dogodkov ter napovedovanje suš. V zadnjih letih je opazen napredek pri spremljanju procesov v prostoru s sektorskimi sistemi nadzora, pri čemer je zaznani pomanjkanje medopravnosti prostorskih informacijskih sistemov. V okviru projekta EuroGEOSS je bila uvedena medopravnost med Centrom za upravljanje suše v jugovzhodni Evropi (DMCSEE) in Evropskim sušnim portalom (European Drought Observatory – EDO). Pri tem so bili uporabljeni odprtokodna orodja in tehnologije OpenGIS.

European regulations are based on the fact that drought is a normal and a recurring climatic phenomenon which has an important influence on the process of agricultural production, the quality of life and the economy. The purpose of this article is to document the current status of different drought products available in Slovenia. There is a need to promote studies and applications of drought services and products to cope with improved understanding of drought vulnerability. Current advances in the application of new technologies such as those developed by the Drought Management Centre for Southeastern Europe (DMCSEE), the European Drought Observatory (EDO) and their interoperability constitute new sources of data for many drought experts. The application of information on droughts and drought forecast to improve response activities is essential. In recent years, major advances in monitoring processes through sectoral control systems have been observed, but so has the lack of interoperability of spatial information systems. In the framework of the EuroGEOSS project, interoperability between the Drought Management Centre for Southeastern Europe (DMCSEE) and the European Drought Observatory (EDO) has been developed. For interoperability processes, open source tools and the Open Geodata Interoperability specifications (OpenGIS) were used.

Uvod

Suša je normalen, ponavljajoč se pojav v večini podnebnih tipov na Zemlji. Vpliva na naravne habitate, ekosisteme ter mnoge ekonomske in družbene sektorje. Za stalno spremljanje suš na različnih geografskih območjih sta nujni povezovanje regionalnih in nacionalnih ustanov ter

uvajanje skupnih standardov za zagotavljanje medopravnosti. Ta je opredeljena kot zmožnost za povezovanje spletnih servisov in izmenjavo prostorskih podatkov na način, ki zagotavlja skladne rezultate in povečuje njihovo dodano vrednost (OGC, 2010). Koncept medopravnosti se je razvil iz slabosti tradicionalnih sistemov upravljanja prostorskih podatkov. Uporabnik se v tradicionalnih sistemih upravljanja podatkov pri njihovem iskanju in obdelavi srečuje s heterogenostjo formatov in procesi preoblikovanja. Opisi podatkovnih nizov so pogosto pomanjkljivi ali jih sploh ni, kar žal zmanjšuje njihovo uporabnost. V tem prispevku so predstavljena izhodišča pri uvedbi medopravnosti na področju stalnega spremljanja suš med geoportaloma DMCSEE in EDO v okviru projekta EuroGEOSS v Sloveniji. Poudarek je na predstavitvi obli-

* dr., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, Ljubljana, lucka.kajfez.bogataj@bf.uni-lj.si

** Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, Ljubljana, barbara.medved-cvikl@bf.uni-lj.si

*** Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, Ljubljana, andrej.ceglar@bf.uni-lj.si

kovanja ustreznih metapodatkovnih opisov, predvsem z vidika razpoložljivih programskih orodij, in opisu uvedbe medopravnosti med spletnimi servisi za prostorske podatke.

EuroGEOSS (EuroGEOSS, 2010) je projekt Evropske komisije z osrednjim ciljem analiziranja, povezovanja in združevanja prostorskih informacijskih sistemov. Uvedba medopravnosti poteka v okviru pobude globalnega opazovalnega sistema za zemeljsko površje (GEOSS) in skladno z direktivo o postavitvi infrastrukture za prostorske podatke v Evropski skupnosti (INSPIRE). EuroGEOSS temelji na treh strateško pomembnih področjih, in sicer gozdovih, biodiverziteti in sušah. Imenujemo jih družbeno pomembna področja [angl. societal benefit areas – SBA].

omogoča, da v informacijskem sistemu EDO pregleduje izbrane sušne podatke glede na položaj, časovni obseg in način obdelave partnerske ustanove. Za podatkovne nize, ki niso podprti s spletnimi kartografskimi servisi, je mogoče v metapodatkovnem katalogu EuroGEOSS najti podrobne opise in njihove kontaktne podatke (slika 1). Geoportal EDO se zaradi združevanja nacionalnih sistemov stalnega spremljanja suš in metapodatkovnih opisov obstoječih podatkovnih nizov spreminja v središčno spletno točko za obveščanje uporabnikov o stanju suše v prostoru. Velika prednost geoportala EDO je v povezovanju različnih informacijskih sistemov za stalno spremljanje suše, s čimer se podpirata neodvisnost teh sistemov in uporaba specifikacij OpenGIS za uvedbo medopravnosti.

Projekt EuroGEOSS

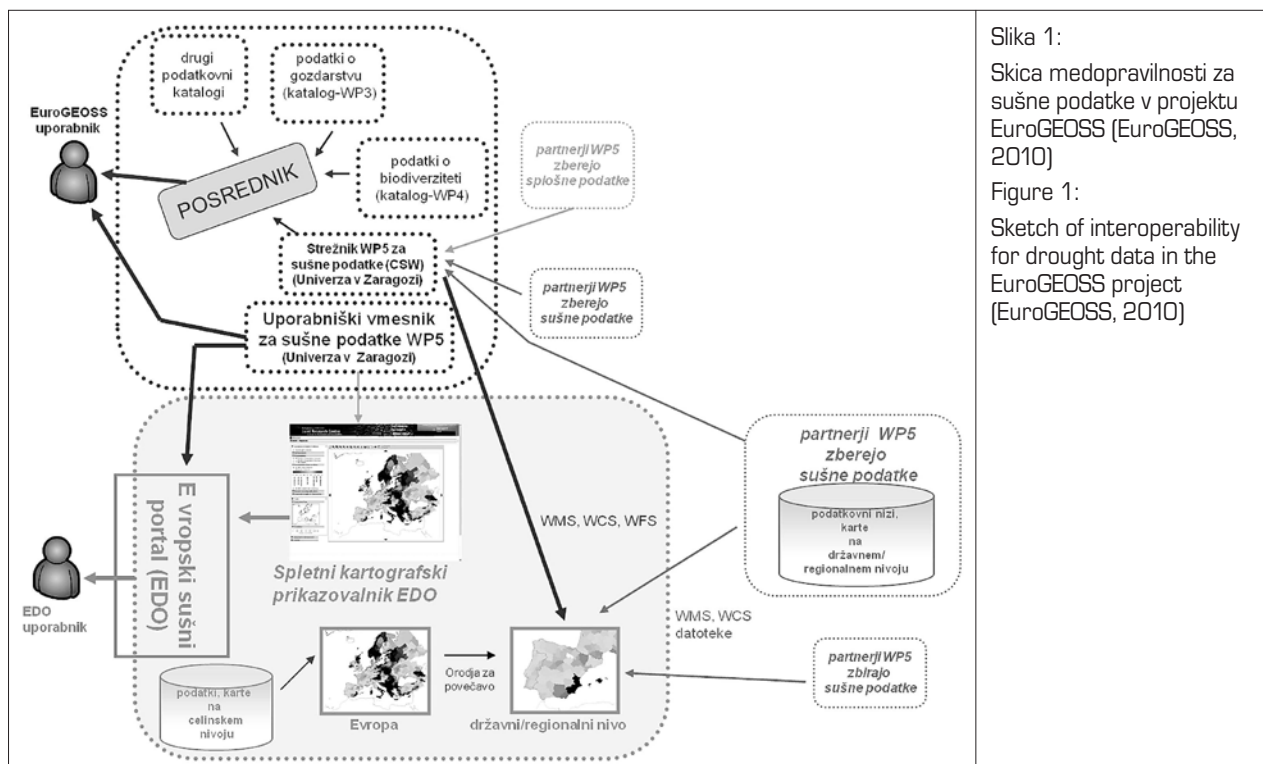
Center za agrometeorologijo na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani sodeluje pri vzpostavljanju modela medopravnosti za sušne podatke v jugovzhodni Evropi in Sloveniji. Model medopravnosti temelji na vključevanju že obstoječih informacijskih sistemov v geoportal EDO. Vključevanje v EDO poteka z vključevanjem podatkovnih zbirk partnerjev v metapodatkovni katalog EuroGEOSS in s postavljanjem spletnih servisov OGC [angl. Open Geospatial Consortium].

Uporabnik sušnih podatkov ima dve možnosti za dostop do njih – tradicionalni dostop prek nacionalnih spletnih strani, v Sloveniji je to portal DMCSEE, ter napredni dostop prek geoportala EDO in metapodatkovnega kataloga EuroGEOSS. Vstop skozi portal EDO uporabniku

Metapodatki

Metapodatki so opredeljeni kot »/.../ zbir vsega, kar lahko povemo o katerem koli informacijskem objektu na kateri koli stopnji združevanja /.../« (Leazer in sod., 2000). Najpomembnejša funkcija metapodatkov je omogočanje iskanja virov, potrditev pristnosti prenosa in ponovne uporabe podatkov. So ena izmed glavnih komponent prostorske informacijske infrastrukture, saj vsebujejo administrativne in identifikacijske podatke, podatke o kakovosti podatkovnih virov in prostorski organizaciji podatkov ter opis distribucijskih podatkov. Oblikovanje metapodatkov ni preprosto, saj kompleksnost metapodatkovnih standardov otežuje njihovo uvedbo, ob tem pa je za uporabo različnih standardov potrebno poglobljeno znanje.

Kakovosten metapodatkovni opis podatkov vsebuje tri bistvene podlage opisa: kontekst (naslov, opis, pokritost,



Slika 1:
Skica medopravnosti za sušne podatke v projektu EuroGEOSS (EuroGEOSS, 2010)
Figure 1:
Sketch of interoperability for drought data in the EuroGEOSS project (EuroGEOSS, 2010)

povezave, vir, tema, tip), označitev podatkov (datum, format, identifikator in jezik) ter intelektualno lastnino (skrbnik podatkov, pravice in distributer). Bistveno pri metapodatkovnem standardu je, da se uporablja nadzorovan format, zato tvorba metapodatkov pomembno vpliva na kakovost podatkovnega niza. Dublin Core (specifikacija Dublin Core, 2010) je mednarodna pobuda na področju metapodatkovnih opisov in osnovna specifikacija za opisovanje metapodatkov. Specificirana je po standardu ISO 15836 (ISO 15836:2009/ Cor 1:2009, 2010) in je skupno razumljivo ter prenosljivo metapodatkovno jedro. EuroGEOSS zahteva oblikovanje metapodatkovnih opisov skladno s specifikacijami INSPIRE. Oblikovanje metapodatkov z urejevalnikom INSPIRE poteka v okviru desetih skupin metapodatkovnih elementov z več pod-elementi. Urejevalnik INSPIRE ponuja možnost za tvorbo metapodatkovne zbirke v XML-zapisu, kar močno razširi možnosti vključevanja metapodatkovnih opisov v različne aplikacije.

Poleg omenjenega orodja obstaja še več odprtokodnih in komercialnih programov za oblikovanje metapodatkovnih opisov.

Uvedba medopravnosti med centrom DMCSEE in portalom EDO

Medopravnost je sposobnost povezave, izmenjave sporočil (komunikacije) in različnih prostorskih podatkov med različnimi aplikacijami na način, ki od uporabnika ne zahteva posebnega poznavanja tehničnih značilnosti takšnih sestav (IEEE, 2010). Podpira in pospešuje delitev obdelav in porazdelitev podatkov med različnimi sistemi v omrežnem okolju. Pri projektu EuroGEOSS je medopravnost opredeljena kot sposobnost geografsko razpršenih informacijskih sistemov, da med seboj uspešno komunicirajo in si izmenjujejo podatke. Za uspešno izmenjavo podatkov med različnimi prostorskimi informacijskimi sistemi je nujno razumevanje in oblikovanje shem XML (angl. XSD-XML Schema Definition Language) (Šumrada, 2005). Kot že rečeno, je XML razširljiv označevalni jezik, ki nima vnaprej določenih oznak. Uporabimo lahko katero koli oznako, če upoštevamo pravila XML. Zapis raz-

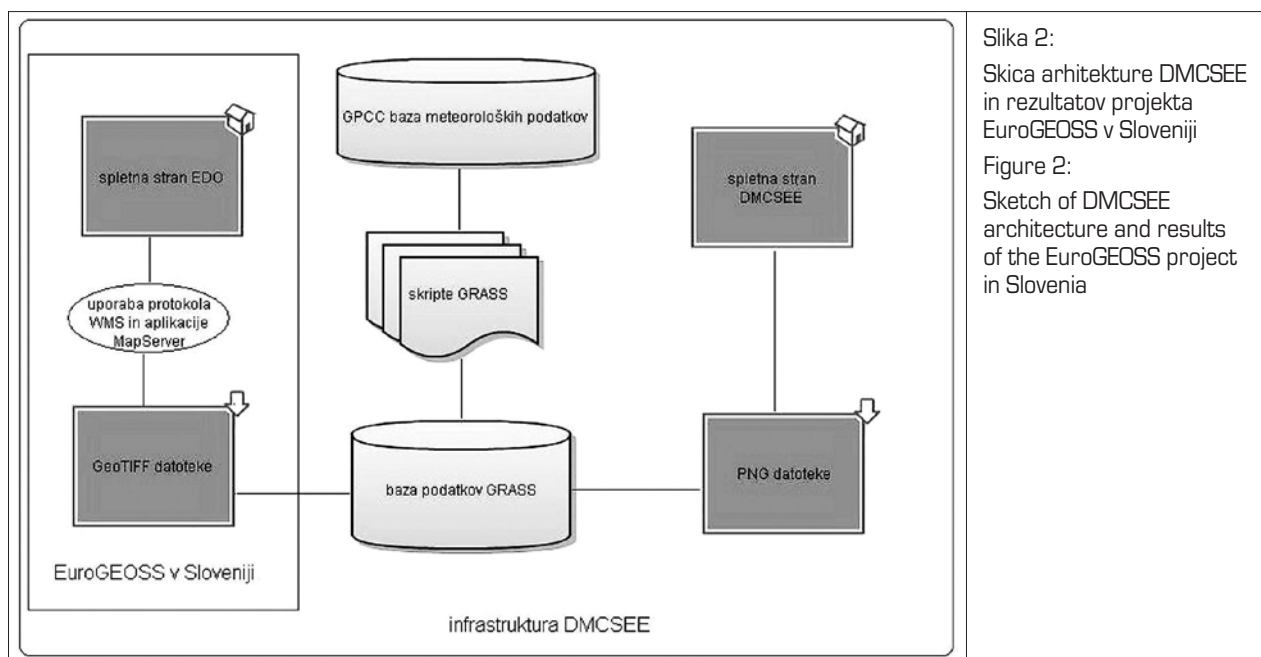
širljivega jezika za označevanje (XML) mora biti skladen s standardom ISO 19139, s čimer zagotavljamo standardizacijo različnih podatkovnih nizov in njihovo izmenjavo. Shema razširljivega jezika za označevanje določa in omejuje vsak element podatkovnega niza, saj opredeljuje slovnico uporabniškega jezika za označevanje (elemente, attribute itn.). Na vseh ravneh medopravnosti je treba imeti skupno in dogovorjeno raven pravil, na katerih temeljita izmenjava podatkov in njihova integracija. Takšen dogovor je tudi direktiva INSPIRE, ki poudarja podatkovne specifikacije in dosegljivost podatkov na spletu prek dobro definirane spletne mreže in standardiziranih storitev. Zaradi tega podatkovni nizi ostanejo takšni, kot so, uporaba XML kot osnovnega podatkovnega standarda za kodiranje prostorskih podatkov pa je nevtralni kodni format, neodvisen od internih formatov različnih proizvajalcev podatkov. S tem se omogoča usklajeno kodiranje različnih oziroma kakršnih koli prostorskih podatkov, tako grafičnih kot opisnih, med različnimi informacijskimi sistemi.

Stanje v Sloveniji

Sistem za spremljanje suš v Sloveniji se razvija. Na Uradu za meteorologijo poteka v Oddelku za agrometeorologijo pri Agenciji RS za okolje (ARSO) operativno spremljanje stanja vsebnosti vode v tleh na travnati površini na šestih izbranih meteoroloških postajah: v Biljah, Portorožu, Celju, Novem mestu, Mariboru in Murski Soboti. Na teh postajah se vodna bilanca za referenčno rastlino ocenjuje iz razlike med padavinami in potencialno evapotranspiracijo, in sicer za pretekli dan, pretekli teden, vegetacijsko obdobje, obdobje mirovanja in, če je treba, za izbrano preteklo obdobje. Obdobno, z mesečnim zamikom, je bilanca dostopna tudi za druge meteorološke postaje, ki merijo meteorološke podatke, nujne za oceno. V vegetacijskem obdobju, ko je stanje tal za kmetijske rastline najbolj pomembno, ARSO na svojih spletnih straneh predstavlja rezultate spremljanja vodne bilance v obliki dekadnega biltena. Rezultati so, kot izhaja iz grobega opisa trenutnega spremljanja stanja suš v Sloveniji, dostopni le v obliki statičnih aplikacij v rednih časovnih intervalih.

Sedanji sistem je bil že nadgrajen z dinamično spletno stranjo DMCSEE, ki v kartografski obliki ponuja izraču-

Prednosti	Slabosti
skladnost z direktivo INSPIRE	malo skupin metapodatkov
lahka uporaba	ni posameznih skupin, namenjenih distribuciji podatkov in storitev
oblikuje metapodatke na ravni podatkovnih nizov, serij in storitev	aplikacija je dostopna le na geoportalu INSPIRE
ustvarjeni XML se lahko vključijo v CatMDEdit in ArcCatalog	
aplikacija je dosegljiva v 22 evropskih jezikih, tudi v slovenskem	
Preglednica 1: Prednosti in slabosti spletnega metapodatkovnega urejevalnika INSPIRE	
Table 1: Advantages and disadvantages of the INSPIRE metadata geoportal	



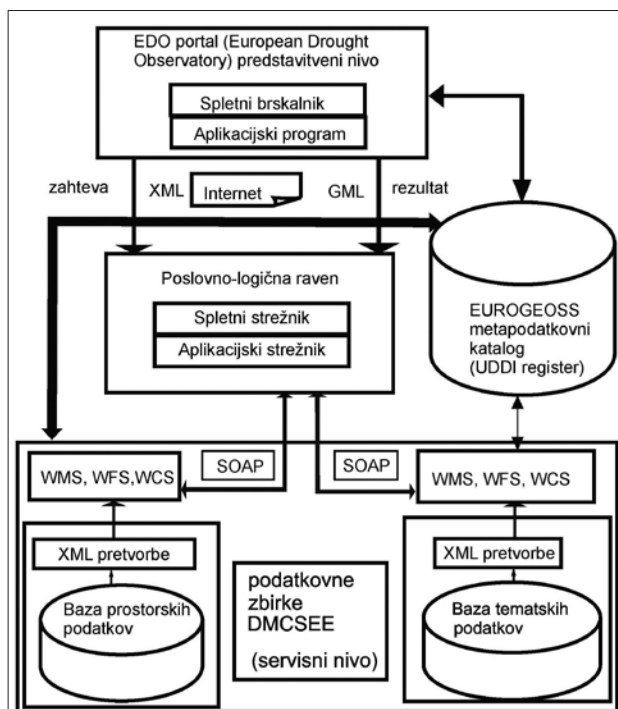
Slika 2:
Skica arhitekture DMCSEE
in rezultatov projekta
EuroGEOSS v Sloveniji
Figure 2:
Sketch of DMCSEE
architecture and results
of the EuroGEOSS project
in Slovenia

ne standardiziranega padavinskega indeksa (SPI) in padavinskih percentilov. Arhitektura DMCSEE temelji na odprtokodnem geografskem informacijskem sistemu za upravljanje podatkov in njihovi grafični predstavitvi GRASS. DMCSEE za izračun SPI in padavinskih percentilov uporablja podatke Globalnega centra za klimatologijo padavin (GPCC). Skripta GRASS nenehno preverja bazo podatkov GPCC in izračunavajo nove vrednosti omenjenih indeksov. Te vrednosti se nato shranjujejo v bazo podatkov GRASS, zaprto za širšo uporabo, na podlagi katere so narejene karte prostorske razporeditve izračunov SPI. Predstavljeni izračuni SPI in padavinskih percentilov so dosegljivi na spletnem naslovu http://www.dmcsee.org/en/drought_monitor/_v obliki statičnih kart v formatu .png.

V okviru projekta EuroGEOSS so opisane statične karte DMCSEE z orodjem Mapserver in standardne specifikacije OpenGIS za spletne kartografske servise (angl. Web Map Service - WMS), spremenjene v dinamične predstavitve ter povezane z geoportalom EDO. Medopravilnost med sistemoma za spremljanje stanja suš je zgrajena s povezovanjem spletnih kartografskih servisov DMCSEE in EDO.

Poleg predstavljenih tehničnih lastnosti medopravilne infrastrukture in spletnih servisov sta za izmenjavo prostorskih podatkov ključni še poslovno-logična in predstavitevna raven. Na prvi se sprejemajo zahteve odjemalca (uporabnika), se obdelujejo, povezujejo s servisno ravnjo, pripravljajo računalniške naloge poslovne logike in uporabniku posredujejo rezultati.

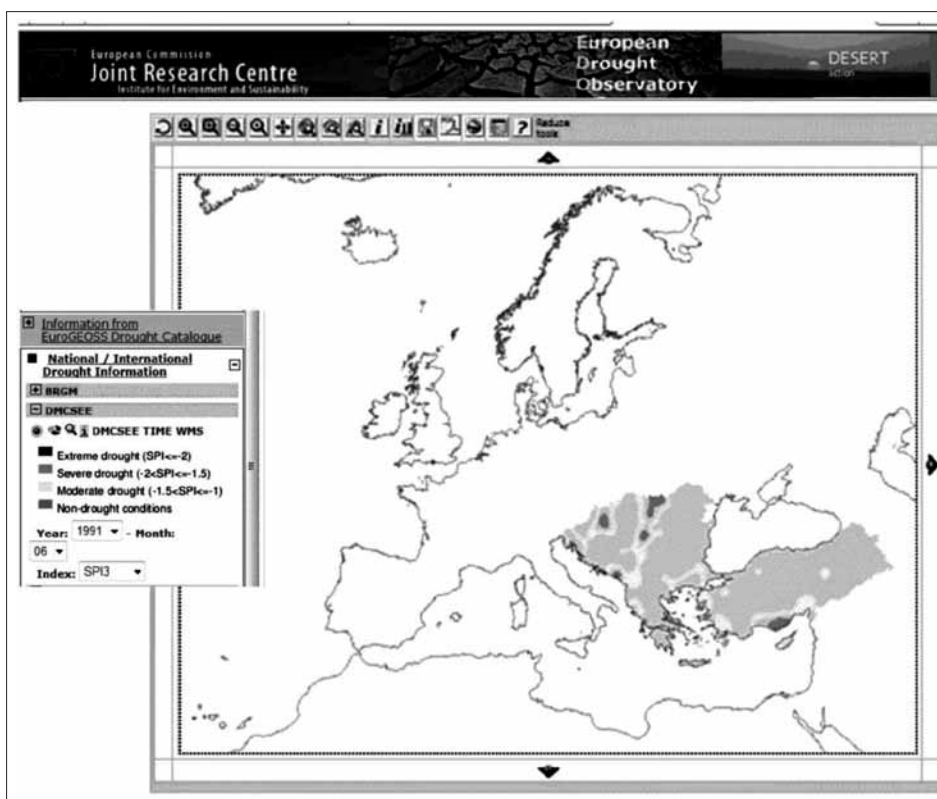
Najbolj viden del medopravilne infrastrukture je predstavitevna raven, ki je v našem primeru geoportala EDO. Je interaktivna točka za končnega uporabnika. Ta raven posreduje zahteve in ustrezne parametre spletnemu strežniku prek komunikacijskega protokola HTTP, pred-



Slika 3: Skica izgradnje infrastrukture za medopravilnost
Figure 3: Sketch of built infrastructure for interoperability

stavi podatkovne rezultate končnemu uporabniku in izvaja osnovne operacije (slika 3).

Geoportala EDO (<http://edo.jrc.ec.europa.eu/php/index.php?action=view&id=201>) je predstavitevna raven vseh partnerjev v projektu, v katerem so produkti sodelujočih institucij tudi predstavljeni. DMCSEE se v EDO vključuje prek medopravilnostne infrastrukture z dvema izračunoma, z že v prejšnjih poglavjih omenjenimi indeksi SPI ter indeksom odstopanj vodne bilance WBA (angl. water balance anomaly). Vrednosti SPI so podane z barvno lestvico, na kateri temnejši odtenki predstavljajo zelo



Slika 4:
Prikaz indeksa WBA
DMCSEE na portalu EDO
Figure 4:
The WBA index calculated
on DMCSEE on the EDO
portal

sušne razmere (angl. extreme drought ($SPI \leq -2$), svetlejši manj sušne (angl. severe drought $-2 < SPI \leq -1,5$), še svetlejši odtenki sive pa najmanj sušne razmere (angl. moderate drought $-1,5 < SPI \leq -1$). Siva barva predstavlja območja, kjer ni sušnih razmer (angl. no drought conditions).

Težave pri uvedbi medopravnosti prostorskih podatkov na področju spremljanja suš

Pri uvedbi medopravnosti za povezovanje prostorskih podatkov za spremljanje suš se pojavljajo številni izzivi in težave. Osrednji izziv je vsekakor medopravnost različnih prostorskih podatkov. Prvi koraki v tej smeri so bili narejeni z opisi relevantnih metapodatkov prostorskih podatkov za spremljanje suš.

Vzpostavitev medopravnosti med EDO in DMCSEE je prinesla kar nekaj izzivov Centru za agrometeorologijo, ki je nosilec slovenskega projekta EuroGEOSS. Veliko težav je v Sloveniji povzročala politika zbiranja podatkov za suše, saj ni kontinuiranega zbiranja, poleg tega so zbrani podatki brez ustreznih in standardiziranih metapodatkovnih opisov. Nekateri centri za zbiranje in posredovanje podatkov v Sloveniji imajo sicer delujoče spletne kartografske servise za notranjo [Kmetijski inštitut Slovenije] ali celo javno uporabo [Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano], vendar nimajo ustreznih metapodat-

kovnih opisov. Pri tem mnogih sodelovanje tudi ne zanima. Tu je treba poudariti, da je bil februarja 2010 sprejet Zakon o infrastrukturi za prostorske informacije (ZIPI), ki v 20. členu od centrov za zbiranje in posredovanje podatkov zahteva tvorbo metapodatkovnih opisov, in sicer do konca leta 2013 [ZIPI, 2010].

Izzivi pri uvedbi medopravnosti na področju suše se pojavljajo predvsem pri zbiranju podatkov, oblikovanju metapodatkov in omrežnih storitev. Prvi izziv je oblikovanje standardnega metapodatkovnega opisa, saj se v različnih ustanovah uporabljajo različni standardi, pri čemer direktiva INSPIRE in ZIPI nekako rešujeta to težavo, saj uvajata uporabo standardov ISO 19115 in ISO 19139. Velika razpršenost zbiranja prostorskih podatkov po različnih ustanovah je velik izziv pri njihovem vključevanju v metapodatkovni katalog, saj je organizacijsko zelo zahtevna. Največji izziv pa je seveda vzpostavitev medopravnosti med različnimi sistemi, saj je v slovenski javni upravi težnja po oblikovanju statičnih uporabniških portalov, s čimer se zapira pot napredni uporabi podatkovnih zbirk in računalniških orodij.

Sklepne misli

Projekt EuroGEOSS želi jasno pokazati, da posamezni ločeni prostorski informacijski sistemi in podatkovne zbirke ne smejo biti samozadostni. Le z njihovim odpiranjem in uvedbo medopravnosti je mogoče oblikovati aplikacijske sisteme, v katerih bodo združeni različni podatkovni nizi. Združevanje in povezovanje geografsko razpršenih podatkovnih nizov, torej tudi ustanov, ki jih zbirajo, je glavni cilj direktive INSPIRE in Zakona o informacijski pro-

storski infrastrukturi. Seveda je za to nujno kompleksno znanje o metapodatkih in medopravnosti, kar vse, ki v Sloveniji merijo, upravljajo in vzdržujejo prostorske podatke, in njihove uporabnike postavlja pred nove izzive.

Viri in literatura

1. ArcCatalog/ ESRI. Pridobljeno 8. 12. 2010 s spletne strani: <http://www.esri.com/>.
2. CatMDEdit. Open-source project on Sourceforge. Pridobljeno 2. 5. 2010 s spletne strani: www.catmdedit.sourceforge.net.
3. DMCSEE. Drought monitor. Pridobljeno 8. 12. 2010 s spletne strani: http://www.dmcsee.org/en/drought_monitor/.
4. Direktiva 2007/2/ES Evropskega parlamenta in sveta z dne 14. marca 2007 o vzpostavitvi infrastrukture za prostorske informacije v Evropski skupnosti (INSPIRE). Pridobljeno 8. 12. 2010 s spletne strani: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:sl:PDF>.
5. Dublin Core specifikacija. Pridobljeno 7. 12. 2010 s spletne strani: <http://www.dublincore.org/documents/dces/>.
6. ESRI-GIS software leader, that gives you geographic advantage. Pridobljeno 2. 11. 2010 s spletne strani: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcims/index.html>.
7. EuroGEOSS, A European approach to GEOSS. Pridobljeno 2. 11. 2010 s spletne strani: <http://www.eurogeoss.eu/default.aspx>.
8. EDO geoportal. Pridobljeno 8. 12. 2010 s spletne strani: <http://edo.jrc.ec.europa.eu/php/index.php?action=view&id=201>.
9. Geography markup language. Pridobljeno 2. 12. 2010 s spletne strani: <http://www.opengeospatial.org/standards/gml>.
10. GeoServer. Pridobljeno 8. 12. 2010 s spletne strani: <http://geoserver.org/>.
11. IEEE Glossary. Institute of Electrical and Electronics Engineers. Pridobljeno 14. 12. 2010 s spletne strani: http://www.ieee.org/education_careers/education/standards/standards_glossary.html.
12. INSPIRE Metadata Implementing Rules: Technical Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119. Pridobljeno 7. 12. 2010 s spletne strani: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Metadata/INSPIRE_MD_IR_and_ISO_v1_2_20100616.pdf.
13. ISO 15836: 2009/Cor 1: 2009. Pridobljeno 7. 12. 2010 s spletne strani: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=54784.
14. Leazer, G., H., Gilliland-Swetland, A., J., Borgman, C., L., 2000. Evaluating the Use of a Geographic Digital Library in Undergraduate Classrooms: The Alexandria Digital Earth Prototype (ADEPT). V: Proceedings of the Fifth ACM Conference on Digital Libraries, June 2-7. New York: Association for Computing Machinery Press. Str. 248-249.
15. MapServer. Pridobljeno 8. 12. 2010 s spletne strani: <http://mapserver.gis.umn.edu/>.
16. OGC. Interoperability of spatial data. Pridobljeno 14. 6. 2010 s spletne strani: http://geostandards.geonovum.nl/index.php/6.4.2_Interoperability_of_spatial_data.
17. Šumrada, R., 2005. Tehnologija GIS. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
18. Uredba komisije (ES) št. 1205/2008 z dne 3. decembra 2008 o izvajanju Direktive 2007/2/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede metapodatkov. Pridobljeno 8. 12. 2010 s spletne strani: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:326:0012:0030:SL:PDF>.
19. ZPII, Zakon o infrastrukturi za prostorske informacije, 2010. Uradni list RS, št. 8/2010 z dne 5. 2. 2010.