

Îmbunătățirea avertizărilor timpurii, prognozei și atenuării efectelor secetei și inundațiilor pe baza indicatorilor hidro-climatici în timp real

Raport privind relevanța științifică pe plan european a
rezultatelor proiectului IMDROFLOOD
2018



Îmbunătățirea avertizărilor timpurii, prognozei și atenuării efectelor secetei și inundațiilor pe baza
indicatorilor hidro-climatici în timp real

Cuprins

| | |
|---|---|
| Introducere | 3 |
| Inițiative și programe europene și internaționale pentru avertizarea și monitorizarea timpurie a secetelor și inundațiilor | 3 |
| Valoarea adăugată a rezultatelor proiectului IMDRFLOOD în plan european..... | 4 |
| Concluzii | 6 |
| Referințe | 7 |

Introducere

În ultimii ani, a crescut cererea pentru soluții avansate de vizualizare și analiză a volumelor mari de date privind mediul (de exemplu, programele Sentinels și serviciile de schimbări climatice din programul UE Copernicus). Acest tip de programe oferă o monitorizare de rutină a mediului nostru și previziuni la scară globală și / sau la nivel regional la o rezoluție spațială și temporală mai mare, oferind astfel o cantitate de date fără precedent.

Disponibilitatea seturilor mari de geodate este în continuă creștere, iar acest lucru contribuie în mare măsură la progresul științific, dezvoltare tehnologică și la furnizarea de aplicații specifice, dar reprezintă, de asemenea, o provocare majoră în ceea ce privește exploatarea volumului mare de informații astfel încât să fie valorificat întregul lor potențial. Apar astfel noi probleme în ceea ce privește descoperirea, accesul, exploatarea și vizualizarea pentru "*big data*", cu implicații asupra modului în care utilizatorii lor generează cunoaștere în științele Pământului și produse derivate. Pe de altă parte, diversitatea și complexitatea crescândă a datelor și a utilizatorilor care au nevoie, metode și protocoale diferite necesită noi abordări pentru a valorifica multitudinea de date de tipuri, structuri, formate diferite (de exemplu, date satelitare, măsurători in situ, reanalize, rezultate de model) și limitele lor de incertitudine asociate (Agenția Spațială Europeană, 2013).

Răspunsul la aceste provocări tehnologice și comunitare necesită dezvoltarea de noi modalități de lucru, valorificând evoluțiile tehnologiilor informației și comunicațiilor (TIC) pentru a facilita exploatarea, analiza, partajarea, exploatarea și vizualizarea seturilor mari de date de observare a Pământului (Earth Observation - EO) la nivel european și global (Agenția Spațială Europeană, 2013). Evoluția tehnologiei informației și modificările în comportamentul și așteptările utilizatorilor oferă noi oportunități pentru a oferi un sprijin mai semnificativ exploatării datelor geospațiale.

Infrastructura de date spațiale IMDROFLOOD (SDI) urmărește să răspundă cerințelor comunităților locale legate de monitorizare și evaluarea prognostică a resurselor de apă la nivel de bazin, folosind ansamblul complex al informațiilor hidroclimatice disponibile pentru a contribui la luarea deciziilor informate și planificarea durabilă la nivelul bazinelor hidrografice. În acest context, geoportalul IMDROFLOOD oferă capacități de vizualizare într-un mediu virtual și facilitează posibilitatea realizării analizelor statistice și prognozelor complexe, pentru un domeniu tematic bine definit : avertizare și monitorizare timpurie a secetei și a inundațiilor, utilizând indicatori hidroclimatici.

Inițiative și programe europene și internaționale pentru avertizarea și monitorizarea timpurie a secetelor și inundațiilor

În contextul avertizării și monitorizării timpurii a secetelor și a inundațiilor, există mai multe inițiative și programe europene pentru furnizarea de informații și transferul de cunoștințe științifice către utilizatori.

Portalul 'Observatorul european al secetei' (<http://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1000>) oferă informații relevante pentru secetă, cum ar fi hărți ale indicatorilor proveniți din diferite surse de date (de exemplu precipitații observate, măsurători satelitare, conținutul de umiditate a solului modelat). Pentru afișarea și analizarea informațiilor pot fi utilizate diferite instrumente. De asemenea, platforma europeană a Observatorului pentru secetă (European Drought Observatory - EDO) publică "Știri privind seceta" în cazul secetelor iminente (de exemplu, <http://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/EDODroughtNews201508.pdf>).

Sistemul european de avertizare a inundațiilor (EFAS) (<https://www.efas.eu/>) este primul sistem operațional european de monitorizare și prognoză a inundațiilor în Europa. El furnizează partenerilor săi (Serviciile hidrologice naționale / regionale și Centrul european de răspuns și coordonare (ERCC)) informații privind prognozele inundațiilor cu anticipație mai mare de 48 de ore, cu până la 15 zile în avans. În prezent, EFAS utilizează prognoze meteorologice de la trei servicii meteorologice diferite, observații meteorologice, în timp real, de la peste 5000 de stații din Europa și măsurători hidrologice, în timp real, de la peste 500 de stații. EFAS este un serviciu operațional sub umbrela serviciului de gestionare a situațiilor de urgență al programului Copernicus și este pe deplin operațional începând cu luna octombrie 2012. De asemenea, EFAS publică un buletin bilunar (de exemplu, https://www.efas.eu/download/efasBulletins/2017/bulletin_feb-mar_17.pdf).

Centrul de gestionare a secetei pentru Europa de Sud-Est - DMCSEE (<http://www.dmcsee.org/en/home/>) își propune să coordoneze și să faciliteze dezvoltarea, evaluarea și aplicarea instrumentelor și politicilor de gestionare a riscului de secetă în sud-estul Europei) cu scopul de a îmbunătăți gestionarea secetei și de a reduce impactul acesteia. Produsele de monitorizare disponibile pe platforma web a DMCSEE constau în Indexul Precipitațiilor Standardizate (SPI) și percentile ale cantității de precipitații. Informații de bază despre secetă, în timp cvasi real, sunt rezumate în buletinul privind seceta pentru Europa de Sud-Est, care se publică încă din primăvara anului 2010. Buletinul de monitorizare a secetei folosește informații extrase din simulări ale modelelor numerice de predicție a vremii (NWP) pentru Sud Estul Europei, indicii SPI și date de teledetecție. Datele privind precipitațiile sunt furnizate de centrul global de date privind precipitațiile (<http://gpcc.dwd.de>). Simulările NWP sunt efectuate cu un model non-hidrostatic de mezoscară (NMM, vezi: <http://www.dtcenter.org/wrf-nmm/users/>).

În general, geoportalurile existente, exemplificate mai sus, au ca principalii utilizatori instituțiile naționale și europene. De asemenea, instituțiile naționale sunt, de obicei, serviciile meteorologice și hidrologice, astfel că informațiile și cunoștințele sunt furnizate unui anumit tip de utilizatori, celor care au cunoștințe științifice și tehnice. Există o lacună generală în generarea de produse și servicii pentru utilizatorii care nu sunt experți. Administrația locală și comunitățile nu au fost ținta principală și nu pot decât să utilizeze indirect cunoștințele generate de astfel de platforme. În plus, produsele și serviciile climatice ale geoportalurilor existente nu sunt, de obicei, proiectate pentru particularitățile bazinelor hidrografice.

Un geoportal care oferă instrumente de cartografiere și alte servicii legate de riscul global legat de resursele de apă, furnizând în același timp, informații la nivel de

bazin hidrografic este Aqueduct (<http://www.wri.org/our-ork/project/aqueduct>). Scopul acestui portal este acela de a ajuta companiile, investitorii, guvernele și alți utilizatori să înțeleagă unde și cum apar riscurile și oportunitățile legate de resursele de apă în întreaga lume. Atlasul Aqueduct este o bază de date globală disponibilă și accesibilă publicului și un instrument interactiv care indică indicatorii riscurilor legate de apă. Acest atlas permite compararea între regiuni mari ale lumii, pentru a le identifica pe cele care merită o atenție mai mare din perspectiva resursei de apă (Gassert et al., 2014). De asemenea, la nivel de țară și pentru bazinele fluviale mari sau foarte populate geoportalul prezintă indicatori curenți de expunere la riscurile legate de resursa de apă, definiți în proiectul Aqueduct. Cu toate acestea, fără monitorizarea și prognozarea acestor indicatori, aceste produse și servicii, altfel utile (Atlasul și clasamentele Aqueduct) sunt imagini statice ale riscurilor legate de resursa de apă.

Deficiențele identificate între nevoile legate de resursa de apă ale comunităților locale și produsele și serviciile disponibile pe baza cunoștințelor de mediu existente sunt:

- de obicei, lipsesc abordările la nivelul bazinului hidrografic;
- în cazul în care se utilizează abordarea bazinului hidrografic (produsele Aqueduct), lipsesc componentele de monitorizare și prognoză;
- există o lacună cvasigenerală în generarea de produse și servicii pentru utilizatorii care nu sunt experți.

Valoarea adăugată a rezultatelor proiectului IMDRFLOOD în plan european

În general, geoportalurile existente la nivel european au ca principali utilizatori instituțiile naționale și europene. De asemenea, instituțiile naționale sunt, de obicei, serviciile meteorologice și hidrologice naționale. În acest context, informațiile și cunoștințele generate sunt furnizate unui anumit tip de utilizatori, celor care au cunoștințe științifice și tehnice. Există necesitatea generării de produse și servicii bazate pe cunoaștere științifică, și pentru utilizatorii care nu sunt experți - administrația și comunitățile locale. În plus, produsele și serviciile hidroclimatiche ale geoportalurilor europene, nu sunt, de obicei, proiectate pentru a pune în lumină particularități regionale/locale ale bazinelor hidrografice. Selecția cazurilor de studiu, investigate în proiectul IMDROFLOOD, s-a bazat pe relevanța lor regională (de exemplu, au fost alese mai ales bazine transfrontaliere) și nu pe anumite criterii globale, utilizate, în principal, de marile programe europene existente. Geoportalul IMDROFLOOD completează și valorifică la nivel de bazin hidrografic informațiile și capacitățile oferite de astfel de programe europene, cum sunt :

- Serviciul de monitorizare a atmosferei Copernicus (<https://atmosphere.copernicus.eu>);
- Serviciul Copernicus privind Schimbările Climatice (<http://climate.copernicus.eu>);
- Sistemul european de alertă pentru inundații (<https://www.efas.eu>);

- Observatorul european al secetei (<http://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1000>);
- Accesul la date de referință Copernicus - CORDA (<https://corda.eea.europa.eu>).

Arhitectura IMDROFLOOD urmează modelul propus de Agenția Spațială Europeană (ESA) în documentul de specificații "Exploitation Platform Open Architecture" (Agenția Spațială Europeană, 2016).

Punerea în lumină a particularităților hidroclimatice locale și regionale înseamnă un efort științific de integrare a mai multor tipuri de date și informații, disponibile din surse multiple, și proiectarea lor la scări spațiale și temporale foarte fine. În acest context, contribuțiile științifice ale echipei române, participante la proiectul IMDROFLOOD, s-au materializat prin integrarea datelor radar, a celor satelitare și a măsurătorilor hidroclimatice din rețelele naționale de observație, folosind atât tehnici statistice cât și modelarea ecohidrologică, într-o abordare care să aducă valoare adăugată, pentru bazinul Prut, datelor și informațiilor deja existente prin intermediul programelor europene menționate mai sus.

Față de ansamblul abordărilor științifice curente, la nivel european, echipa română a IMDROFLOOD a adus contribuții originale prin :

- folosirea componentelor indicelui Palmer de severitate a secetei, componente ce reflectă comportamentul variabilelor ciclului local al apei (în cazul nostru, ciclului api integrat la nivel de bazin hidrografic) ca de exemplu ZIND (anomalia lunară a resursei de apă) și PRO (scurgerea lunară potențială) (Bojariu și colab., 2018) ;
- integrarea datelor de observație in situ și a celor radar pentru generarea de produse gridate ale cantității zilnice de precipitații, cu rezoluție fină (1km x 1 km), ce acoperă bazinul Prutului (Dumitrescu și colab., 2018);
- generarea unor noi produse radar - numărul lunar de celule convective pentru bazinul Prutului (Burecea și colab., 2018);
- integrarea datelor de observație in situ cu cele de teledetecție pentru analizarea episoadelor de secetă (Pascoa și colab., 2018).
- Integrarea complexă cu accesare interactivă a informațiilor științifice, de monitorizare și de estimare prognostică în geoportalul dedicat bazinului Prut.

Sunt în derulare activități de cercetare ce vizează evaluarea predictibilității variațiilor în resura de apă la nivelul bazinului Prut, folosind modele statistice multivariate și componente ale indicelui Palmer de severitate a secetei. Materializarea acestor activități de cercetare, în etapa următoare va însemna o contribuție științifică la nivelul ariei de cercetare europene.

Concluzii

Geoportalul IMDROFLOOD completează și valorifică la nivel de bazin hidrografic informațiile și capacitățile oferite de inițiative și programe europene pentru un domeniu tematic bine definit - avertizare și monitorizare timpurie a secetei și a

inundațiilor, utilizând indicatori hidroclimatici. Geoportulul IMDROFLOOD oferă acces la informații pentru utilizatori de tipul celor din spațiul academic, experți în managementul resurselor de apă sau agricultură, din domeniul adaptării la schimbarea climatică și din cel al reducerii riscului la dezastrele naturale, dar și publicului larg. Informațiile și datele publicate pe acest geoportal au fost deja folosite de echipa IMDROFLOOD la elaborarea unor articole științifice în reviste cu vizibilitate internațională, aflate în proces de evaluare, în diferite stadii, oferind astfel exemple de valorificare științifică a integrării datelor la nivel de bazin hidrografic, în context european.

Referințe

Bojariu și colab., 2018: Variability and change in water cycle at the catchment level", in "Engineering and Mathematical Topics in Rainfall" (DOI: 10.5772/intechopen.74047).

Burcea și colab., 2018: Radar-derived convective storms climatology for Prut River Basin: 2003-2017 in review in Natural Hazards and Earth System Sciences

Dumitrescu și colab., 2018: "Integrating ground-based observations and radar data into gridding sub-daily precipitation in Romania" in review in "Journal of Hydrology".

European Space Agency. 2013. "Implementation of Thematic Exploitation Platforms". 19pp. Available online at https://earth.esa.int/documents/10174/1157689/TEP_RFI.

European Space Agency. 2016. " ". 68 pp. Available online at <https://tep.eo.esa.int/documents/20181/30543/Exploitation+Platform+Open+Architecture+DRAFT3/b775d1f0-eb4e-420c-ad4c-3c2ed36fb577?version=1.3>.

Gassert, F., P. Reig, T. Luo, and A. Maddocks. 2013. "Aqueduct country and river basin rankings: a weighted aggregation of spatially distinct hydrological indicators." Working paper. Washington, DC: World Resources Institute, November 2013. Available online at <http://wri.org/publication/aqueduct-country-river-basin-rankings>.

Gassert, F., M. Luck, M. Landis, P. Reig, and T. Shiao. 2014. "Aqueduct Global Maps 2.1: Constructing Decision-Relevant Global Water Risk Indicators." Working Paper. Washington, DC: World Resources Institute. Available online at <http://www.wri.org/publication/aqueduct-globalmaps-21-indicators>.

Páscoa, P., Gouveia, C. M., Russo, A. C., Bojariu, R., Vicente-Serrano, S. M., and Trigo, R. M., 2018: Vegetation vulnerability to drought on southeastern Europe, Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss., <https://doi.org/10.5194/hess-2018-264>, in review.