

ECOLOGICA

Osniva i izdava

NAU NO-STRU NO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE SRBIJE - ECOLOGICA

Publisher

SCIENTIFIC PROFESSIONAL SOCIETY FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION OF SERBIA - ECOLOGICA

Za izdava a: Emeritus prof. dr Larisa Jovanovi , Predsednik Društva ECOLOGICA

Glavni urednik – Editor in chief: Emeritus prof. dr Larisa Jovanovi

Odgovorni urednici – Associate editors

- Prof. dr Vidojko Jovi , redovni lan SANU, Beograd,
Rudarsko geološki fakultet, Beograd
- Prof. dr Slavko Mentus, redovni lan SANU, Fakultet za
fizi ku hemiju Univerziteta u Beogradu
- Prof. dr Dragan Veselinovi , Fakultet za fizi ku hemiju
Univerziteta u Beogradu
- Prof. dr Vladan Joldži , Institut za kriminološka i
sociološka istraživanja, Beograd

Me unarodni ure iva ki odbor International Editorial board

- Prof. dr Vadim Ermakov, GEOHI RAN, Moscow, RF
- Prof. dr Sergej Ostroumov, MSU "Lomonosov", RF
- Prof. dr Vyacheslav Zaitsev, Astrakhan University, RF
- Prof. dr Alexandr Syso, Institute of Soil Science and
Agrochemistry, RAN, Novosibirsk, RF
- Prof. dr Elena Ponomarenko, Faculty of Political Economy,
Peoples Friendship University, Moscow, RF
- Prof. dr Jaume Bech Borrás, Barcelona, Spain
- Prof. dr Srdjan Redzepagic, University Sophia Antipolis,
Nice, France
- Prof. dr Bekmamat Djenbaev, Institute of Biology and
Pedology, Bishkek, Kirgizstan
- Prof. dr Mihail Panin, Astana, Kazahstan
- Prof. dr Neven Dui , University of Zagreb, Croatia
- Assoc. prof. dr Igor Stubelj, University of Primorska, Koper,
Slovenia
- Prof. dr Anna Nedyalkova, Free University Varna, Bulgaria
- Prof. dr habil Galya Gercheva, Free Univ. Varna, Bulgaria
- Prof. dr Petar Hristov, Free University Varna, Bulgaria
- Assoc. prof. dr Anelia Nenova, Free Univ. Varna, Bulgaria
- Prof. dr Velizara Pencheva, University of Ruse, Bulgaria
- Prof. dr Hristo Beloev, University of Ruse, Bulgaria
- Prof. dr Atanas Atanasov, University of Ruse, Bulgaria
- Assoc. prof. dr Margarita Filipova, Univ. Ruse, Bulgaria
- Dr Franz Brandstätter, Naturhistorisches Museum, Wien,
Austria
- Dr Agni Vlavianos-Arvanitis, Biopolitics, Athens, Greece
- Dr Svetlana Jovanovi , Mayo Center, Florida, USA
- Prof. dr Valentin Vladut, Bucharest, Romania
- Prof. dr Sorin Bungescu, Timisoara, Romania
- Prof. dr Nataša Markovska, ICEIM-MANU, Macedonia
- Prof. dr Nedim Sulji , Univerzitet u Tuzli, BiH

Ure iva ki odbor – Editorial board

- Emeritus profesor Života Radosavljevi , FPSP, Univerzitet
„Union - Nikola Tesla“, Beograd
- Prof. dr Dejan Filipovi , Geografski fakultet BU, Beograd
- Prof. dr Milan Radosavljevi , FPSP, Univerzitet „Union -
Nikola Tesla“, Beograd
- Prof. dr Boško Jovanovi , Matemati ki fakultet, BU
- Dr Ivan Stoši , IEN, Beograd
- Prof. dr Olja Munitlak Ivanovi , IEN, Beograd
- Prof. dr Vesela Radovi , Institit za multidisciplinarna
istraživanja, Beograd
- Prof. dr Maja An elkovi , FSOM, Univerzitet „Union - Nikola
Tesla“, Beograd
- Prof. dr Miljana Barjaktarovi , ALFA BK Univerzitet
- Prof. dr Jozefina Beke Trivunac, ALFA BK Univerzitet
- Prof. dr Nebojša Deni , ALFA BK Univerzitet
- Prof. dr Brankica Bojovi , ALFA BK Univerzitet
- Prof. dr or e Jovanovi , FIMEK, Novi Sad
- Prof. dr Duško Bajin, Saobra ajni fakultet, Beograd
- Prof. dr Dragan Jovaševi , Pravni fakultet, Niš
- Dr Antonije Onjia, Institut Vin a, Beograd
- Doc. dr Jasmina Madžgalj, Gradska Uprava, Beograd
- Doc. dr Zoran ajka, FEFA, Univ. Metropolitan, Beograd
- Prof. dr Aleksandar Prnjat, ALFA BK Univerzitet, Beograd
- Prof. dr Ljubinko Jovanovi , EDUKONS, S. Kamenica
- Prof. dr Gordana Ajdukovi , ECPD, Beograd
- Prof. dr Višeslav Hadži-Tanovi , Akademija SKAIN
- Prof. dr Vera Petrovi , VIŠER, Beograd
- Dr Ivan Pavlovi , Nau ni institut za veterinarstvo, Beograd
- Dr Dušan Stojadinovi , Institut "Jaroslav erni", Beograd

Izdava ki savet – Publisher board

- Prof. dr Dejan Eri , Beogradska Bankarska Akademija
- Prof. dr Aleksandar Andrejevi , Univerzitet Edukons,
Sremska Kamenica
- Danica B. Kari , docent, Alfa BK Univerzitet, Beograd
- Marko Babovi , JP Elektroprivreda Srbije, Beograd
- Aleksandra anak Medi , JP Elektroprivreda Srbije
- Milutin Ignjatovi , gen. direktor, CIP, Beograd
- Tehni ki urednik:** Slavka Vukašinovi
- Slika na koricama:** Jezero u Hyde Parku, London
- Prevodilac:** Doc. dr Zoran ajka



Štampanje asopisa pomažu

MINISTARSTVO PROSVETE, NAUKE I TEHNOLOŠKOG RAZVOJA REPUBLIKE SRBIJE

INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE



Adresa: ECOLOGICA, Beograd, Kneza Miloša 7a, tel/fax (011) 32 44 248; e-mail: ecologica@mts.rs,
www.ecologica.org.rs; Teku i ra un: 200 – 2718500101033 – 84, Banka Poštanska štedionica, PIB 101600071

Štampa: Akademska izdanja, doo, Zemun

SADRŽAJ – CONTENT

| | |
|--|------------|
| <i>Marko Jelo nik, Jovan Zubovi, Aleksandar Zdravkovi</i> | |
| Procena šteta u proizvodnji pšenice izazvanih klimatskim faktorom | 501 |
| <i>Milan Jankovi, Nikolaj Ivannikov</i> | |
| Održivi razvoj i ekonomski rast | 507 |
| <i>Zoran Mili evi, Ljiljana Arsi, Violeta Mili evi, Nebojša Deni, Dragan Marinovi</i> | |
| Environmental performance index analysis in the function of measurement of sustainable development environmental dimension | 513 |
| <i>Marko M. Vuji, Jasmina Madžgalj, Bogdan Stojanovi</i> | |
| Razvoj teorija populacionog progresa do koncepta održivog razvoja | 521 |
| <i>Milan Martinovi</i> | |
| Održivi razvoj gradova budućnosti – tehnološki gradovi..... | 527 |
| <i>Veljko Radi evi, Nikola Krstanoski, Slobodan Miladinovi, Marko Suboti</i> | |
| Razvoj modela za unapređenje „mekih mera” održive mobilnosti u gradovima | 532 |
| <i>Pavle Radanov, Miodrag Brzakovi, Jasmina Madžgalj, Aleksandar Brzakovi</i> | |
| Informacioni sistem u funkciji integralnog planiranja održivog razvoja..... | 538 |
| <i>Ivan Milojevi, Slobodan Andži, Vladan Vilaret</i> | |
| Računovodstvena analiza budžetskog finansiranja zaštite životne sredine u Republici Srbiji..... | 543 |
| <i>Olja Arsenijevi, Milan Radosavljevi, Larisa Jovanovi</i> | |
| Formulisanje strategije preduzeća na bazi ugrađene održivosti | 549 |
| <i>Jovan Ili, Milan Mihajlovi, Anja Gligi Savi, Jovana Gligi Dumonji</i> | |
| Ekonomski instrumenti zaštite životne sredine..... | 555 |
| <i>Kosana Vi entijevi, Zoran Petrovi</i> | |
| Nefinansijsko izveštavanje u kontekstu zaštite životne sredine | 561 |
| <i>Vladimir Vasi, Predrag Aleksi, Gordana Jan i</i> | |
| Sertifikacija i sertifikacioni proces kao činilac održivog upravljanja šumama | 567 |
| <i>Vladimir M. Cvetkovi, Marina Filipovi</i> | |
| Posledice prirodnih katastrofa - faktori uticaja na percepciju građana Srbije..... | 572 |
| <i>Sonja Braunovi, Mihailo Ratkni, Ljubinko Rakonjac</i> | |
| Analiza uticaja antropogenog faktora na promenu intenziteta erozije | 578 |
| <i>Dejan Ili, Branko Markovi, Marina Milenkovi, Slavica An eli</i> | |
| Koncept novog IoT sistema za upravljanje različitim vrstama otpada | 584 |
| <i>Dušan Jokanovi, Dragica Viloti, Teodora Cvetkovi, Marko Perovi, Dragica Stankovi, or e Jovi</i> | |
| Horološko-fitogeografske karakteristike šumskih ekosistema na području Donjeg Srema (GJ „Kupinske grede“) | 588 |
| <i>Ljiljana Taki, Ivana Mladenovi -Ranisavljevi, Dejan Vasovi</i> | |
| Kvalitet vode reke Dunav u Srbiji u funkciji indikatora stanja životne sredine..... | 593 |
| <i>Dragana Ljubojevi, Jelena Babi, Suzana Vidakovi, Miroslav irkovi</i> | |
| Mikrobiološka bezbednost mesa riba | 598 |
| <i>Vladimir Radosavljevi, Vesna Mili evi, Dragana Ljubojevi, Dobrila Jaki -Dimi, Ksenija Neši, Jelena Maksimovi -Zori, Zoran Markovi</i> | |
| Uticaj klimatskih promena na zdravlje riba u akvakulturi..... | 603 |
| <i>Tatjana Šoštari, Marija Petrovi, Zorica Lopi i, Vladimir Adamovi, Jelena Petrovi, Jelena Milojkovi, Mirjana Stojanovi</i> | |
| Sagorevanje biomase upotrebene za tretman otpadnih voda - izazovi i iskustva | 607 |

| | |
|--|------------|
| <i>Danka Masli -Strižak, Ljiljana Spalevi</i> | |
| Rezultati proizvodnje malih jata držanih u dvorištu | 612 |
| <i>Slavko Mladenovi , Milosav Filipovi , Dragan P. Ga i</i> | |
| Gazdovanje srnećom divljači na području Beograda | 617 |
| <i>Jasna Prodanov-Radulovi , Milica Živkov-Baloš, Sandra Jakši , Igor Stojanov, Doroteja Mar i , Jovan Bojkovski</i> | |
| Uticaj različitih mikotoksina na zdravlje svinja – zapažanja sa terena | 622 |
| <i>Živka Ili , Ivan Pavlovi , Dragica Vojinovi , Oliver Radanovi , Slavica Savi , Ana Vasi , Mensur Vegara, Dušan Kostić</i> | |
| Značaj dezinfekcije u proizvodnji živine i njen uticaj u zaštiti životne sredine..... | 627 |
| <i>Igor Stojanov, Jasna Prodanov-Radulovi , Milica Živkov-Baloš, Dragica Stojanovi , Radomir Ratajac, Ivan Pavlovi , Marina Žeki -Stoši</i> | |
| Mikrobiološki kvalitet površinskih voda kao problem napajanja životinja..... | 631 |
| <i>Ana u ulovi , Mirjana uji , Jelena Petrovi , Sanja Go , Rodoljub u ulovi , Dragan Veselinovi</i> | |
| Sadržaj radionuklida u hranivima iz 2015. i 2016. godine..... | 636 |
| <i>Milica Živkov-Baloš, Sandra Jakši , Dragana Ljubojevi , Jelena Api , Igor Stojanov, Radomir Ratajac, Jasna Prodanov-Radulovi , Dubravka Milanov</i> | |
| Ispitivanje prisustva rezidua antibiotika i sulfonamida u različitim vrstama meda..... | 640 |
| <i>Dragana V. Medi , Sla ana . Alagi , Mile D. Dimitrijevi , Snežana M. Mili</i> | |
| Poreklo litijuma u životnoj sredini..... | 646 |
| <i>Ivan Pavlovi , Ana Vasi , Dubravka Jovi i , Snežana Ivanovi , Slavica Savi , Doroteja Mar i</i> | |
| Kontrola krpelja u urbanim sredinama | 651 |
| <i>Ljiljana Mileti , Milica Ni i , Jelena Jankovi , Dobrosavljev Svetlana</i> | |
| Upravljanje procesom eko marketinga u funkciji održivog razvoja | 655 |
| <i>Mom ilo Mani , Dejan Rizni , Dalibor Mileti</i> | |
| Uloga i značaj zelenog marketinga u funkciji zaštite vodnih resursa Srbije | 661 |
| <i>Tanja Vujovi , Radmila Mici , Sonja Vujovi</i> | |
| Proizvođači industrijske hrane i mediji..... | 667 |
| <i>Ljiljana Ke a, Maja Mari , Milica Mar eta</i> | |
| Značaj instrumenata marketinga za sektor šumarstva istočnog dela Republike Srpske..... | 673 |
| <i>Jelena Zdravkovi , Saša Virijevi Jovanovi , Dragan Doljanica</i> | |
| Značaj zelenih brendova u autoindustriji za održivi razvoj | 679 |
| <i>Zoran ajka, Larisa Jovanovi , Milan Radosavljevi</i> | |
| Principi održivih marketing komunikacija | 683 |
| <i>Goran Daši</i> | |
| Uticaj internog marketinga na održivo poslovanje..... | 688 |
| <i>Aleksandra Gajdobranski, Milan Radosavljevi , Maja An elkovi , Vera Krmpot</i> | |
| Price and cost impact on the supply-demand and export-import of certain products | 693 |
| <i>Dragana Milenkovi , Ivan Milenkovi , Biljana Radosavljevi</i> | |
| Na putu ka finansiranju održivog razvoja – Iskustva Srbije i Ruske Federacije | 699 |
| <i>David Jovovi , Marina Jovovi</i> | |
| Ecological capital as a factor of sustainable region development..... | 705 |
| <i>Slobodan Cvetanovi , Danijela Despotovi , Sr an Mili evi</i> | |
| Prirodni kapital u vrednosti neto domaćeg proizvoda i koncept optimalne globalne proizvodnje | 710 |
| <i>Aleksandra Jovanovi</i> | |
| Ekološki kriminalitet i ekološki delikti u pravu Republike Srbije..... | 715 |
| <i>Ivana Kunc, Nataša Bojkovi , Katarina Vukadinovi</i> | |
| Upravljanje brodskim otpadom – evropska politika i regulatorni okvir..... | 720 |

| | |
|---|------------|
| <i>Aleksandra Ljuština</i> | |
| Ekološki kriminal - pretnja održivom razvoju..... | 726 |
| <i>Aleksandra Bradi -Martinovi , Larisa Mali , Jelena Banovi</i> | |
| Izazovi kreiranja i ponovne upotrebe ekoloških podataka | 731 |
| <i>Nikolaj Ivannikov, Nevena Krasulja, Nenad Vuji , Dejan Ili</i> | |
| Uticaj aspekata ličnosti na karijeru u oblasti zaštite životne sredine | 735 |
| <i>Marija Mi ovi</i> | |
| Održivi razvoj u funkciji unapređenja kvaliteta ekološke bezbednosti..... | 741 |
| <i>Milan Stamatovi , ur ica Vukajlovi , Zorica Olja Kamatovi</i> | |
| Inovativna privreda u funkciji zaštite životne sredine..... | 745 |
| <i>Miloš LJ. Pavlovi , Zdravka Petkovi , Vladimir J. Mitrovi</i> | |
| Globalna inicijativa za izveštavanje o održivosti – GRI kao model izveštavanja o društveno odgovornom poslovanju | 750 |
| <i>Olja Munitlak Ivanovi</i> | |
| Kuznetzova kriva i međunarodni protokoli – instrumenti smanjenja emisija CO₂ | 755 |
| <i>Mirza Toti</i> | |
| Legal responsibility and environment in the European Union | 760 |
| <i>Marija Stankovi , Marko Stankovi , Dijana Borenovi</i> | |
| Primena pravne regulative za zaštitu životne sredine u fabrici za reciklažu plastike Brzan plast o.d..... | 766 |
| <i>Vladan Joldži , Ana Batri evi , Vera Stankovi , Nikola Paunovi</i> | |
| Značaj i putevi adekvatnog ekološko pravnog pristupa vazduhu u cilju ostvarivanja održivog razvoja u III milenijumu..... | 771 |
| <i>Siniša Sremac, Ilija Tanackov, Bojan Ožegovi , Nikola Ziramov</i> | |
| Analiza Zakona o transportu opasne robe | 776 |
| <i>Snežana Kaplanovi , Aleksandar Manojlovi , Ivan Ivkovi</i> | |
| Poreski podsticaji za promovisanje ekološki čistih službenih putničkih automobila | 781 |

Napomena: Autori radova snose punu odgovornost za originalnost i sadržaj svojih radova. Radovi objavljeni u asopisu ECOLOGICA proveravaju se na plagijarizam.

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

502.7

ECOLOGICA / glavni urednik Larisa Jovanovi , God. 1, broj 1 (1994) – Beograd (Kneza Miloša 7a): Nau no-stru no društvo za zaštitu životne sredine Srbije – Ecologica, 1994 – (Zemun : Akademska izdanja) - 28 cm

Tromese no

ISSN 0354 – 3285 = Ecologica

COBISS.SR – ID 80263175

Posebnu zahvalnost Upravni odbor Nau no-stru nog društva «Ecologica» izražava Savezu inženjera i tehni ara Srbije, organima, rukovodstvu i Stru noj službi za pomo u realizaciji Programa rada Društva «Ecologica»

Izazovi kreiranja i ponovne upotrebe ekoloških podataka

Aleksandra Bradić-Martinović¹,
Larisa Malić², Jelena Banović¹

Pregledni rad
UDC:

UVOD

Ekologija je naučna disciplina čiji se rezultati u velikoj meri zasnivaju na zajedničkim naporima istraživača. Ova oblast je tokom proteklog veka doživela nagli napredak, koji se ogleda i u tome što se od kratkoročnih projekata i posmatranja koji su izvodili pojedinci ili manji istraživački timovi, prešlo na dugoročne multidisciplinarnе projekte koji integrišu različite skupove podataka uz upotrebu sofisticiranih analitičkih pristupa. Ekološka istraživanja često zahtevaju i interakciju sa drugim disciplinama, kao što su geologija, okeanografija, klimatologija i slične, ali i različitim poljima, na primer epidemiologija ili ekonomija [7]. Na osnovu izloženog, nije teško zaključiti da su naučni podaci skupi za proizvodnju, pri čemu mogu biti imati i ogromnu vrednost u budućnosti, ukoliko se uzmu u obzir specifična vremena i mesta, koja je nakon izvesnog vremena nemoguće ponoviti. U tom smislu, oni su dragoceni za naučnu zajednicu, ali i nenaučnu zajednicu u koju spadaju kreatori javnih politika. Istraživanja o naučnim praksama vezanim za podatke koncentrisana su na „velike nauke“, kao što je fizika ili na saradnju u oblastima poput biodiverziteta, međutim jednako je važno i razumevanje naučne prakse u pogledu upravljanja podacima proučavanja naučnih oblasti u kojima mali timovi kreiraju opservacije dugoročnog, multidisciplinarnog i međunarodnog značaja [2].

U savremenim uslovima, istraživanja u oblasti ekologije kreiraju veliku količinu različitih podataka. Taj obim se eksponencijalno povećava upotrebom linearnih akceleratora, senzornih mreža, satelita, seizmografa i sličnih uređaja, tako da se postavlja pitanje mogućnosti njihovog iskorišćenja. Upotreba informacione tehnologije ima potencijal da omogući upravljanje ovim podacima kroz dve dimenzije: da obezbedi njihovu analizu i čuvanje za potrebe istraživačkih timova, ali i njihovo deljenje sa širom istraživačkom zajednicom (*Designated Community*).

Adrese autora: ¹Institut ekonomskih nauka, Centar podataka u društvenim naukama Zmaj Jovina 12, Beograd, ²Institut za književnost i umetnost, Beograd

Rad primljen: 28. 04. 2017.

Rad prihvaćen: 14. 07. 2017.

Druga dimenzija posebno dobija na značaju u poslednje vreme, jer ukoliko se ovi podaci mogu čuvati u formi u kojoj ih je moguće ponovo upotrebiti, onda se mogu i deliti preko distributivnih mreža. Na taj način, podaci postaju važan krajnji proizvod istraživanja, koji ujedno dopunjuju tradicionalnu ulogu naučnih publikacija.

Cilj ovog rada je da ukaže na značaj i vrednost podataka koji se dobijaju u procesu ekološkog istraživanja, kao i na mogućnosti njihovog deljenja i upotrebe od strane šire naučne zajednice. U prvom delu rada predstavljene su karakteristike ekoloških podataka i životni ciklus podataka, sa osvrtom na aktuelnu situaciju. U drugom delu rada prikazali smo prednosti koje se ostvaruju kada se podaci učine dostupnim, ali i razloge zbog kojih se istraživači nerado upuštaju u ovaj proces.

1. KARAKTERISTIKE EKOLOŠKIH PODATAKA

Istraživački podaci su činjenični delovi informacija koji se koriste za proizvodnju i proveru ispravnosti rezultata istraživanja. Generalno, podaci se mogu svrstati u pet kategorija [1].

- *Opservacioni*: podaci koji su vezani za tačno određeno vreme i mesto i koji nisu zamenljivi (terenske opservacije, očitavanje meteoroloških stanica, satelitski podaci);
- *Eksperimentalni*: podaci dobijeni u kontrolisanom ili delimično kontrolisanom okruženju, koji se mogu reprodukovati uprkos visokim troškovima (eksperimenti u staklenim baštama, hemijske analize);
- *Simulacija*: podaci dobijeni iz modela (klimatsko modeliranje);
- *Izvedeni*: podaci koji nisu prikupljeni direktno, već su generisani iz drugih podataka (populacija biomase koja se izračunava na osnovu gustine stanovništva i podataka o prosečnoj veličini tela) i
- *Meta podaci*: podaci o podacima (opis svakog podatka).

Ključni izazov koji se danas postavlja pred istraživače je potreba da rade sa različitim izvorima podataka, pri čemu je postalo vrlo uobičajeno da se za potrebe projekata integriše bilo koja kombinacija podataka u okviru jedinstvene metodologije i analize. To se u još većoj meri odnosi i na multidisciplinarnu

linarne projekte. Kako vremenom istraživanja postaju sve više kolaborativna i interdisciplinarna, ovo pitanje će sve više dobijati na značaju. Osim navedenog, uvidom u ekološku informatiku [7] suočavamo se i sa tri glavna tehnološka izazova, kada su podaci u pitanju: disperzija, heterogenost i njihovo poreklo.

Disperzija: Ekosistemi i staništa variraju širom sveta, a podaci se prikupljaju na hiljadama lokacija. Uprkos tome što je velika količina podataka predstavljena relativno malim brojem skupova podataka i što njima obično upravljaju veliki istraživački projekti, instituti i agencije, većina ekoloških podataka je teško dostupna, jer se nalazi rasuta među nekoliko desetina hiljada nezavisnih istraživača.

Heterogenost: raznolikost podataka stvara izazove zbog širine tema koje ekolozi izučavaju, kao i zbog raznovrsnih eksperimentalnih protokola koji se koriste od strane nezavisnih istraživača.

Poreklo i istorija: su neophodni kada se u ekološkim istraživanjima, pojave zanimljivi rezultati pojave kao posledica složenih, mukotrpnih procesa agregacije, modeliranja i analize.



Grafik 1 - Životni ciklus podataka,
Izvor: Corty, et al. (2011), str. 15

Na grafiku 1. predstavljen je životni ciklus podataka. Kao što se vidi na grafiku, podaci često mogu imati mnogo duži vek trajanja u odnosu na dužinu projekta u okviru koga su prikupljeni. Veliki broj projekata se fokusira samo na određene segmente životnog ciklusa podataka, kao što je primarno prikupljanje ili generisanje podataka, zatim njihova analiza i publikovanje rezultata (diseminacija), a mnogo manji broj projekata obezbeđuje mogućnost ponovne upotrebe tih podataka od strane drugih naučnika. Navedena praksa skraćuje

životni vek podataka, čime se generišu veliki oportunitetni troškovi.

Koncept životnog ciklusa podataka dobija posebni dimenziju u kontekstu pokreta Otvorene Nauke (*Open Science*). Otvorena Nauka predstavlja novi pristup naučnom procesu zasnovan na kooperativnom radu i novim načinima difuzije znanja pomoću digitalne tehnologija i novih kolaborativnih alata. Ideja obuhvata sistemske promene načina na koje nauka sprovodi istraživanja, odnosno pomeranje od standardne prakse objavljivanja konačnih rezultata istraživanja u naučnim publikacijama ka deljenju i upotrebi svih dostupnih znanja u ranijim fazama procesa istraživanja. Otvorena Nauka je u nauci isto što je koncept Veb 2.0 bio za društvene i ekonomskih transakcije: omogućio je krajnjim korisnicima da budu generatori ideja, odnosno i usluga i na taj način je omogućio stvaranje novih radnih modela, novih socijalnih odnosi i doveo do novog *modus operandi* nauke [5].

2. DELJENJE PODATAKA U EKOLOGIJI

Deljenje podataka je trend koji se u poslednjih dvadesetak godina širi u svim oblastima nauke i istraživanja. Feinberg (1994) je istakao koji je značaj deljenja i arhiviranja podataka:

- Promoviše nova istraživanja i omogućuje testiranje novih ili alternativnih metoda. Brojni su primeri podataka koji se koriste na način na koji prvobitni istraživači nisu predvideli.
 - Poboljšavaju se metode prikupljanja podataka i njihovo merenje kroz razmatranje većeg broja istraživača. Javno dostupni podaci pružaju mogućnost postizanja konsenzusa o ovim metodama.
 - Redukuju se troškovi time što se izbegava dupliranje prilikom procesa prikupljanja. Pojedini standardni skupovi podataka, kao što su *General Social Survey* ili *National Election Studies*, rezultirale su hiljadama naučnih radova za koje autori nisu morali da odvoje vreme i novac za prikupljanje podataka. Ova prednost se suštinski svodi na to da je nepotrebno dva puta prikupljati iste podatke.
 - Obezbeđuje jako dobar materijal u nastavnom procesu. Sekundarni podaci su izuzetno vredni za nastavnike i studente, koji imaju pristup kvalitetnim podacima, kao model za svoj rad.
- Uprkos svim navedenim prednostima koje deljenje podataka donosi, veliki broj naučnika nije spreman da deli svoje podatke na ovaj način. Navode se različiti razlozi, od kojih su najčešći [4]:
- Želja da se potencijal podataka u potpunosti iskoristi u istraživanju i objavljivanju publikacija (radova u časopisima i na konferencijama). Ovaj problem se prevazilazi tako što je većina javno finansiranih projekata tako koncipirana

da omogućuje istraživačima koji su prikupili podatke da ih izvesno vreme samostalno koriste, a da ih tek nakon određenog vremena dele. Osim toga, istraživali bi uvek trebalo da imaju na umu da svoje podatke poznaju bolje od onih koji se prvi put sreću sa njima, što im pruža veliku prednost. Ukoliko i pored navedenog imaju bojazan, imaju mogućnost da u određenom roku postave vremenski embargo na svoje podatke.

- Stav da podaci nisu zanimljivi za druge istraživače, koji je najčešće pogrešan, jer se uporede studije mogu realizovati samo ukoliko imamo podatke iz prethodnih istraživanja.
- Nemaju vremena, ni sredstava da pripreme podatke za arhiviranje i deljenje. Važno je planirati upravljanje još u toku životnog ciklusa istraživačkih podataka. Upravljanje podacima idealno bi trebalo da bude sastavni deo istraživačke prakse, čime bi bilo redukovano vreme i troškovi, ali i poboljšan kvalitet podataka koje i sami istraživači koriste.

Pored toga navode se i razlozi objektivne prirode [1]:

- Skupovi podataka sadrže poverljive informacije o ugroženim vrstama;
- Skupovi podataka sadrže lične podatke čijim bi se deljenjem ugrozio zakon o poverljivosti ličnih podataka (koju većina zemalja poseduje) i

- Ukoliko treće lice ima vlasništvo nad tim podacima, npr. finansijer istraživanja.

Navedeni problemi rešavaju se pažljivim sprovođenjem procedura anonimizacije i pregovorima sa formalnim vlasnikom podataka u kojima se utvrđuju uslovi deljenja.

Kao posledica ovih razloga, uz tri glavna tehnološka izazova na žalost, samo je mali deo ekoloških podataka javno dostupan i vidljiv, a i oni koji jesu dostupni često nisu praktično upotrebljivi u svrhu novog istraživanja. Na osnovu iskustva [7] arhiviranje podataka u ekologiji procenjuje se na 1% u odnosu na ukupno prikupljene podatke. Umesto da obezbede direktan pristup podacima, istraživači dele tumačenja obrađenih podataka kroz objavljivanje prezentacija i publikacija. Da bi se situacija promenila potrebno je raditi na promeni kulture deljenja i na rešavanju tehnoloških i socioloških izazova. Otvoreni Podaci (*Open Data*) će poboljšati i ubrzati naučna dostignuća pružajući veću transparentnost i reproduktivnost rezultata.

Jedan od vrlo dobrih primera pozitivne prakse u ovoj oblasti je *Department of Ecology, State of Washington* koji deli podatke dobijene u procesu monitoringa životne sredine, kroz portal DRYAD ([www. http://datadryad.org/](http://datadryad.org/)).

Slika 1 - Portal Dryad, Izvor: [www. http://datadryad.org/](http://datadryad.org/)

ZAKLJUČAK

Uprkos tome što je otpor u procesu deljenja podataka izražen, baze ekoloških podataka nastavljaju da rastu u obimu, širini i kompleksnosti. Razvija se i viši nivo opisa podataka, odnosno meta podaci i informacije izvedene iz naknadne obrade i analize podataka, takozvane "meta-informacije", kao veoma važni prateći elementi arhiviranih po-

dataka, jer pomažu boljem razumevanju i lakšem pretraživanju istih.

Istraživači bi trebali da budu svesni da i najmanji skupovi podataka mogu da doprinesu razvijanju ključnih znanja za rešavanje velikih problema, a ti podaci često već postoje, jer su proizvedeni od strane drugih timova, koji ne žele da ih dele. Očekivanja su da je ova oblast u začetku razvoja, kada

je u pitanju masovno arhiviranje i deljenje podataka u ekologiji, ali je vrlo važno ohrabrivati kulturu saradnje među istraživačima, koji bi u budućnosti bili spremniji da učine svoje podatke transparentnim i korisnim široj naučnoj zajednici i ostalim stejkholderima, poput kreatora javnih politika.

LITERATURA

- [1] BES. (2014). A Guide to Data Management in Ecology and Evolution. London: British Ecological Society.
- [2] Borgman, C.L., Wallis, J.C., Enyedy, N. (2006). Little Science Confronts the Data Deluge: Habitat Ecology, Embedded Sensor Networks, and Digital Libraries. International Journal on Digital Libraries, Volume 7, Issue 1, str. 17–30.
- [3] Corti L., Van den Eynden V., Bishop L., Morgan-Brett B. (2011). Managing and sharing data. Colchester, Essex: UK Data Archive.
- [4] Corti, L., Van den Eynden, V., Bishop, L., Woollard, M. (2014) Managing and Sharing Research Data: a Guide to Good Practice. Colchester, Essex: UK Data Archive and SAGE Publish.
- [5] EC. (2016). Open Innovation, Open Science, Open to the World - A Vision for Europe. European Commission: Directorate-General for Research and Innovation. Brussels.
- [6] Feinberg, S.E. (1994). Sharing Statistical Data in the Biomedical and Health Sciences - Ethical, Institutional, Legal and Professional Dimensions, Annual Review of Public Health, 15, Palo Alto, CA, Annual Reviews, Inc. str. 1-18.
- [7] Reichman, O. J., Jones, M.B., Schildhauer, M.P. (2011). Challenges and Opportunities of Open Data in Ecology. Science, Volume 331. str. 703-705.

IZVOD

IZAZOVI KREIRANJA I PONOVI UPOTREBE EKOLOŠKIH PODATAKA

Svedoci smo promena koje tehnološki napredak izaziva u globalnom okruženju, a posebnu dimenziju čini revolucija u oblasti proizvodnje i upravljanja podacima. U ovom radu postavljen je fokus na izazove upravljanja podacima koji predstavljaju proizvod istraživanja u oblasti ekologije i potrebu prilagođavanja povećanom obimu, raznovrsnosti i sve većoj brzini protoka podataka i informacija. Za razliku od takozvanih „velikih nauka“ poput fizike i astronomije, koje u okviru gigantskih projekata generišu velike količine podataka (Big Data), „male nauke“ poput ekologije u najvećem broju slučajeva realizuju svoja istraživanja i generišu podatke u okviru većeg broja manjih projekata. Uprkos tome, ovi podaci zahtevaju značajna sredstva za prikupljanje i veoma često imaju veliku vrednost za istraživačku zajednicu. Osnovni izazov sa kojim se istraživači u ekološkim istraživanjima suočavaju su nedostatak odgovarajućih alatki i infrastrukture za upravljanje sve većom količinom podataka. Drugi izazov je odgovor na sve intenzivniji trend deljenja podataka među istraživačima u istoj oblasti istraživanja. Potreba za deljenjem zasniva se na koristi njihove ponovne upotrebe, a sam proces arhiviranja i čuvanja zahteva dodatnu infrastrukturu. Čitav proces je povezan sa nizom izazova, kao što su nepostojanje kulture i nedostatak podsticaja za deljenje, nedostatak znanja i sl. U radu je prikazan značaj i stanje u ovoj oblasti, uz predstavljanje ograničenja i izazova.

Ključne reči: podaci, ekologija, digitalni arhivi, deljenje, Otvorena nauka, Otvoreni podaci.

ABSTRACT

THE CHALLENGES OF CREATION AND REUSE OF ECOLOGICAL DATA

We are witnessing changes that technological progress is caused in the global environment, with special dimension of the revolution in production and data management. In this paper, the focus is placed on challenges in management of data that are the product of research in the field of ecology and the need to adapt to the increased volume, diversity and increasing flow of data and information. Unlike the so-called "big science" such as physics and astronomy, which, in the context of gigantic projects generate large amounts of data (Big Data), "small science" such as ecology, in most cases realize their research and generate data in the context of a larger number of smaller projects. Nevertheless, these data require significant resources to collect and often have great value for the research community. The main challenge that researchers face in ecological research are the lack of appropriate tools and infrastructure to manage the increasing amount of data. Another challenge is the respond to intensifying trend of data sharing among researchers in the same field of research. The need for sharing is based on the benefits of reuse, but the process of archiving and storage requires additional infrastructure. The whole process is associated with a number of challenges, such as lack of culture and the lack of incentives for sharing, lack of knowledge etc. The paper presents the importance of this field and the current situation, together with the representation of restrictions and challenges.

Keywords: data, ecology, digital archives, sharing, Open Science, Open Data.