

## **Digitalizacija dokumentacije u funkciji očuvanja životne sredine**

### **Document digitalization for environmental protection**

*Jelena Banović<sup>1\*</sup>, Aleksandra Bradić-Martinović<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup>Institut ekonomskih nauka, Zmaj Jovina 12, Beograd, Srbija /  
Institute of Economic Sciences, Zmaj Jovina 12, Belgrade, Serbia

\*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 24.04.2023, Rad prihvaćen / Accepted: 05.08.2023.

**Sažetak:** Globalne promene, čiji smo svedoci poslednjih decenija, ukazuju na benefite digitalizacije i upotrebu digitalnih tehnologija u različitim sferama društva. Digitalizacija vrši značajan uticaj na načine na koji pojedinci i društva u celini funkcionišu i komuniciraju u privatnom i poslovnom okruženju. Upotreba digitalizovanih, onlajn dokumenata olakšava njihovu upotrebu, a izdvajaju se i velike koristi u kontekstu zaštite životne sredine. Upotrebom digitalnih sadržaja (poslovne i privatne dokumentacije, knjiga, novina i časopisa, raznih vrsti formulara) značajno se smanjuje potrošnja papira, redukuje se zagađenje vazduha koje dolazi iz gasova prilikom proizvodnje ili transporta štampanih materijala, uz istovremeno redukovanje upotrebe vode i generisanja otpada. Kao ekološki održivi sistemi za čuvanje digitalne dokumentacije, bez obzira na poreklo i svrhu, pojavili su se digitalni repozitorijumi - sistemi za digitalno očuvanje različitih vrsta materijala koji u onlajn okruženju mogu pohranjivati ogromne količine sadržaja. Sistematično čuvanje i obezbeđenje pristupa sa bilo kog mesta, u bilo koje vreme, doprinosi zaštiti životne sredine, jer su procesi koji mogu uticati na njeno ugrožavanje time svedeni na minimum. U radu je postavljen fokus na digitalne repozitorijume u nauci.

**Ključne reči:** digitalizacija, elektronska dokumenta, digitalni repozitorijumi, zaštita životne sredine.

**Abstract:** Global changes, which we have witnessed in recent decades, point to the benefits of digitization and digital technologies in various spheres of society. Digitization significantly impacts how individuals and societies as a whole function and communicate in private and business environments. The use of digitized online documents facilitates their use, and excellent benefits in the context of environmental protection are also highlighted. The use of digital content (business and private documentation, books, newspapers and magazines, various forms) significantly reduces paper consumption, reduces air pollution that comes from gases during the production or transport of printed materials, and simultaneously reduces water use and waste generation. As ecologically sustainable systems for storing digital documentation, regardless of origin and purpose, digital repositories have emerged - systems for digitally preserving various types of materials that can store vast amounts of content in the online environment. Systematic storage and enabling access from anywhere, at any time, protects the environment because the processes that can affect its endangerment are thus reduced to a minimum. The paper focuses on digital repositories in science.

**Keywords:** digitization, electronic documents, digital repositories, environmental protection.

<sup>1</sup>[orcid.org/0000-0001-8089-0143](https://orcid.org/0000-0001-8089-0143), e-mail: [jelena.banovic@ien.bg.ac.rs](mailto:jelena.banovic@ien.bg.ac.rs)

<sup>2</sup>[orcid.org/0000-0002-5930-9278](https://orcid.org/0000-0002-5930-9278), e-mail: [abmartinovic@ien.bg.ac.rs](mailto:abmartinovic@ien.bg.ac.rs)

## UVOD / INTRODUCTION

Informacione i komunikacione tehnologije (IKT) menjaju načine rada u privatnom i poslovnom okruženju i imaju veliki uticaj na načine na koje društvo funkcioniše i komunicira. Najveći uticaj IKT-a primećen je kroz mogućnost automatizacije poslovnih procesa, kao i masovnu upotrebu digitalnih uređaja koji obezbeđuju jednostavnije sprovođenje aktivnosti u različitim sferama poslovanja i života. Upotreba IKT-a u obrazovanju, zdravstvu, nauci, kao i procesima zaštite životne sredine poslednjih godina pokazuje brojne koristi, te je jasno zašto se propisuju brojne uredbe i direktive kojima se definiše rešavanje ključnih društvenih problema na lokalnom i globalnom nivou, uz pomoć informacionih i komunikacionih tehnologija. S obzirom na kontinuirane napore pojedinaca i organizacija da se narušavanje životne sredine usled različitih faktora svede na minimum, digitalizacija dokumenata i inicijalna proizvodnja dokumenata u digitalnom obliku pojavio se kao očekivani korak u procesu sve veće upotrebe IKT i digitalizacije društva.

U procesu zaštite životne sredine, digitalizacija nudi značajne mogućnosti za smanjenje upotrebe vodećih zagađujućih supstanci i nudi ekološku održivost. Brojne inicijative koje se donose na nivou Evropske unije ukazuju na potrebu za definisanjem procesa digitalizacije, a u cilju očuvanja životne sredine. Evropska unija je razvila zakonodavni okvir o elektronskoj identifikaciji, uslugama od poverenja i elektronskim potpisima, koji podržavaju apsolutnu upotrebu digitalnih dokumenata u različitim sektorima. Brojni zakonodavni okviri podstiču usvajanje digitalizacije kao ključnog koraka u automatizaciji radnih aktivnosti kao i očuvanju životne sredine. Oni obezbeđuju pravni osnov za korišćenje digitalnih dokumenata u različitim kontekstima – od naučnih istraživanja, obrazovanja, poslovanja u privredi i mnogo drugih savremenih administrativnih poslova. Prema tome, u ovom radu fokus je postavljen na čuvanje digitalizovanog materijala u digitalnim repozitorijumima, koji predstavljaju servise za elektronsko pohranjivanje različitih vrsta digitalizovanog sadržaja, uz obezbeđenje dugoročnog očuvanja i koristi za životnu sredinu. Nakon prikaza pravne regulative vezane za digitalizaciju, u radu su istaknute brojne prednosti koje digitalizacija dokumentacije obezbeđuje za okruženje, a kroz dimenziju naučne produkcije prikazane su i mogućnosti digitalnih repozitorijuma u praktičnom smislu.

Digitalna transformacija je proces transformacije društva „od tradicionalnog ka savremenom“, a vođen je digitalnim tehnologijama koje u potpunosti menjaju tokove poslovanja i funkcionisanja u različitim sferama ekonomije i privrede (Karim Feroz i

dr., 2021). Ona se odnosi na integraciju IKT u različite aspekte društva, što rezultira fundamentalnim promenama u poslovnoj i privatnoj sferi stanovništva. Takođe, digitalna transformacija predstavlja ključni faktor u postizanju efikasnijeg ekonomskog rasta (Dang & Pheng, 2015) i smatra se jednim od najvažnijih pokretača održivosti društva. Bogat zakonodavni okvir, koji se već više od deceniju usvaja i sprovodi na lokalnim i regionalnim nivoima globalnog društva, odnosi se na uključivanje IKT-a u javnu upravu, zdravstvo, obrazovanje, nauku, zaštitu životne sredine i dr. Polazna osnova je, između ostalog, Agenda za održivi razvoj 2030 koju su Ujedinjene nacije usvojile 2015. godine, a u kojoj su definisani ciljevi održivog razvoja, kao globalni poziv na delovanje u smeru okončanja siromaštva, zaštite životne sredine i omogućavanja da do 2030. godine svi stanovnici uživaju u miru i prosperitetu (UNDP, n.d). Kroz Agendu je integrisano sedamnaest ključnih ciljeva, a sa osnovni ciljem ka obezbeđenju uravnotežene društvene, ekonomske i ekološke održivosti, zarad obezbeđivanja održive budućnosti. Iako se nijedan od ciljeva održivog razvoja ne odnosi direktno na upotrebu IKT, svaki od navedenih se može ostvariti i implementirati upotrebom nekog od tehnoloških resursa. Na taj način su istaknute različite prednosti digitalnih tehnologija i usluga u oblasti zdravstva kroz mogućnost prenosa podataka između medicinskih jedinica, postavljanje dijagnoze na daljinu, ili u oblasti obrazovanja kroz učenje na daljinu, elektronski dnevnik, pristup materijalima za učenje. Uz to, ističe se i mogućnost korišćenja IKT-a za praćenja globalnih podataka o vremenu, vodama, flori i fauni, a akcentovana je i mogućnost upotrebe digitalnih tehnologija za obezbeđivanje dostupnosti naučnih podataka i informacija kroz omogućavanje otvorenog pristupa.

Kako navode Bogojević i Gospić (2010), među sedam vodećih inicijativa ekonomske strategije Evropa 2020 nalazi se i prva Digitalna agenda za Evropu, čime se ukazuje na značaj koji IKT imaju u razvoju moderne ekonomije. Digitalna Agenda je objavljena 2010. godine i obuhvatala je desetogodišnji period u kome su se definisani ciljevi odnosili na komunikaciju putem interneta i bolju internet povezanost građana. Druga Digitalna agenda za Evropu obuhvata period od 2020. do 2030. godine i usmerena je na promene do kojih je došlo uvođenjem digitalnih tehnologija u različite sfere društva. Evropska unija je u martu 2021. godine predložila šemu Digitalni kompas s četiri cilja koja je neophodno ostvariti do 2030. godine, a jedan od njih je da sve vodeće javne usluge budu dostupne na internetu i da 80% građana treba da koristi mogućnosti IKT tehnologija, poput digitalne identifikacije i autentifikacije (European Parliament, n.d).

## 1. MATERIJALI I METODE / MATERIALS AND METHODS

Kroz automatizaciju brojnih funkcija upotrebom IKT-a, a koje su neophodne za funkcionisanje društva u digitalnom dobu, stekao se uvid da se upravo kroz takve procese može značajno doprineti zaštiti životne sredine. Kao logičan sledi upotrebe digitalnih servisa za različite namene ukazala se potreba za digitalizacijom dokumenata koja može ići u dva pravca – najpre, mogu se dodatno olakšati već automatizovani radni procesi, jer će dokumentacija i materijali koji su pojedincu neophodni biti dostupniji i lakše pretraživi, a sa druge strane, utiče se na mogućnost zaštite životne sredine koja predstavlja jedan od najvećih izazova savremenog doba.

## 2. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Republika Srbija, prati evropske trendove kada se govori o upotrebi IKT i digitalnih alata. Najpre je proces digitalizacije državne uprave prepoznat kao jedan od vodećih pokretača unapređenja kvaliteta poslovanja, a kako se navodi u tekstu programa Srbija digitalizuje, kroz upotrebu IKT građani i njihove potrebe su stavljeni u fokus, te se kroz digitalizaciju javne uprave komplikovani postupci pojednostavljuju i ubrzavaju korišćenjem informacionih tehnologija. Dokument Srbija i Agenda 2030: mapiranje nacionalnog strateškog okvira u odnosu na ciljeve održivog razvoja, jasno ističe da su IKT sve važnije za stanovnike Srbije, posebno u procesu uključivanja u Industriju 4.0. Takođe, ovaj strateški dokument ističe i značaj ulaganja napora da se unapredi korišćenje IKT i servisa među građanima različite starosne, polne ili obrazovne strukture.

Sa ciljem boljeg razumevanja funkcije čuvanja digitalnog sadržaja potrebno je definisati osnovne pojmove. U tom smislu moguće je osloniti se na intuitivne definicije koje sugerisao Levi (1998). On je smatrao da su „dokumenti živi entiteti u virtuelnom svetu, ali da istovremeno predstavljaju delove materijalnog sveta“. Sa sazrevanjem papirne i štamparske tehnologije, ljudi su očekivali da dokument drži ljudsku verbalnu komunikaciju fiksnom, nepromenljivom, tako da se može ponoviti. Ovaj pojam nepromenljivosti je, međutim, relativan pojam koji poprima još važnije značenje, uz prateće izazove u svetu digitalnih dokumenata. Nepromenljivost mikrofilma ili papira se generalno smatra mnogo većom u odnosu na bilo koji digitalni medij. Sa druge strane, velika prednost digitalnih medija, lakoća kopiranja i modifikacije, takođe predstavlja veliku korist koje smo sve više svesni. Jasno je da imamo posla sa situacijom koja zahteva aktivno upravljanje, jer bi mnogi digitalni objekti kojima se ne posvećuje paž-

nja tokom procesa migracije mogli postati nedostupni u roku od nekoliko godina, čime se gubi smisao čitavog procesa.

U procesu upotrebe IKT u nauci, Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (MPNTR) je sredinom 2018. godine usvojilo dokument Platforma za otvorenu nauku, čime se podstakao otvoreni pristup naučnim publikacijama akademske zajednice u Srbiji, posredstvom digitalnih tehnologija. Platforma se inicijalno bavi otvorenim pristupom naučnim publikacijama koje predstavljaju deo produkcije akademske zajednice Srbije, čime se obezbeđuje veća vidljivost pojednaca i institucija, ali u isto vreme se postiže i mogućnost umrežavanja i saradnje sa kolegama iz inostranstva. Platforma ujedno daje i preporuku za postavljanje u otvoreni pristup skupova podataka koji su nastali u toku jednog istraživanja s istim ciljem, kako bi se obezbedila bolja vidljivost i umrežavanje istraživača iz različitih oblasti nauke. Zahtevi koje je resorno Ministarstvo propisalo ovim dokumentom su bili ispunjivi korišćenjem savremenih IKT servisa. Platforma za otvorenu nauku je dokument koji je prvi otvorio vrata digitalizaciji nauke u Srbiji. Veliki broj institucija širom države se od 2018. godine uključio u proces digitalizacije svog rada tako što su naučne publikacije koje su do tada postojale isključivo u štampanom obliku pretvorene u elektronske formate i pridodate zbirkama radova koji su već objavljeni u elektronskoj formi. Takođe, trenutno aktuelni portal eNauka ima za cilj da objedini naučnu produkciju koja se nalazi u lokalnim digitalnim repozitorijumima institucija, što predstavlja veliki korak u digitalizaciji nauke na području Srbije. Ovim bi se u onlajn prostoru objedinila naučna produkcija akademske zajednice Srbije na jednom mestu uz svu propratnu dokumentaciju koja se odnosi na istraživače, što omogućava pregled svih relevantnih referenci jednog autora. Pored toga, automatizovan je i proces pokretanje izbora u zvanje, jer je dokumentacija neophodna za sprovođenje ovog postupka digitalizovana i sačuvana u onlajn okruženju.

Digitalizacija dokumenta je proces transformacije papirnih dokumenata u digitalni format pomoću različitih alata i tehnika koje računarski sistemi mogu da koriste za automatizaciju procesa ili poslovnih tokova. Digitalizacija papirnih dokumenata podrazumeva kreiranje njihove digitalne verzije ili kreiranje dokumenata u digitalnoj formi, uz pomoć odgovarajućih softvera. Prebacivanje papirnih dokumenata u digitalnu formu može se postići njihovim skeniranjem i konvertovanjem u pdf (ili slični format) ili upotrebom sistema za upravljanje dokumentima za kreiranje elektronske verzije dokumenta pomoću

OCR softvera ili inteligentnih sistema za obradu dokumenata. Digitalizacija dokumentacije omogućuje korisnicima da pronađu informacije virtualno, bez obzira da li su dokumenta raspoloživa interno ili putem interneta. Mnogi projekti digitalizacije dokumenata već su sprovedeni i papirna dokumenta zamenjena su digitalnim. Na primer, brojne biblioteke su digitalizovale svoje knjige i dokumenta i učinila ih javno dostupnim. Prednosti digitalizacije su brojne, a među njima se ističu veći kapacitet skladištenja, imajući u vidu da je ranije bilo potrebno obezbediti čitave prostorije za čuvanje papirne dokumentacije, uz često vrlo komplikovan i spor sistem pretraživanja, dok su savremeni mediji za pohranjivanje elektronskih dokumenata sve manji i sve brži. Osim toga, veliki broj ljudi može istovremeno pristupati istom dokumentu, čime je kolaboracija podignuta na viši nivo. Pitanje sigurnosti dokumentacije je, takođe, važan aspekt digitalizacije. Enkripcija digitalnih dokumenata, oslonjena na kriptografiju (Wallis, et al., 2017), omogućuje jednostavnu i sigurnu zaštitu, što svakako nije moguće obezbediti u slučaju papirne dokumentacije. Digitalizovani dokumenti, teorijski posmatrano, mogu trajati večno, uz veoma niske jedinične troškove održavanja, što nije karakteristično za papirnu dokumentaciju koja se mora čuvati u odgovarajućim uslovima, kada su temperatura i vlaga u pitanju. Papirna dokumenta propadaju tokom upotrebe, a mogu biti izložena i rizicima poput požara ili poplave. Nasuprot tome, kreiranje bekap verzija digitalne dokumentacije je, tehnološki posmatrano, ekstremno jednostavno.

Brojna su istraživanja koja ukazuju na prednosti poslovne dimenzije uvođenja digitalizacije (Ritter, Lund Pedersen, 2020; Mostaghel, et al., 2022; Legner et al., 2017), ali je pozitivan uticaj upotrebe digitalnih dokumenata, u najširem smislu, važan i kada je u pitanju životna sredina. Moguće je izdvojiti nekoliko pozitivnih dimenzija, od kojih je jedna od najvažnijih smanjenje upotrebe papira, imajući u vidu da se dokumenti kreiraju i/ili čuvaju u digitalnom formatu, umesto da se štampaju na papiru. Kao posledica ovog procesa smanjuje se potreba za korišćenjem papira, a na taj način se smanjuje i potreba za sečenjem drveća koje se koristi za proizvodnju papira. Očuvanje šuma je od izuzetne važnosti, imajući u vidu da globalno zagrevanje nastaje zbog gustih gasova staklene bašte u zemljinoj atmosferi koji proizvode višak ugljenika. Šume imaju važnu ulogu u smanjenju emisije gasova staklene bašte i smanjenju klimatskih promena (Bhati et al., 2020). Praktično posmatrano, kada se dokumenti čuvaju u digitalnom formatu, umesto na papiru, neće biti potrebno štampati papirne kopije dokumenata, što smanjuje potrebu za korišćenjem papira. Zatim,

umesto slanja papirnih dokumenata poštom ili kurirskom službom, dokumenti se mogu slati elektronskim putem. Nimalo nije zanemarljiva ni upotreba elektronskih formulara, jer prilikom njihove upotrebe, umesto papirnih, prestaje i potreba za njihovim štampanjem na papiru. Digitalizovani formulari se mogu popunjavati i potpisivati elektronski, što značajno smanjuje potrebu za korišćenjem papira. Veoma važan aspekt je, o kome će kasnije biti više reči, i onlajn arhiviranje, jer digitalno arhiviranje šteti ogromnu količinu papira.

Smanjenje emisije gasova je naredna dimenzija zaštite životne sredine kroz proces digitalizacije dokumentacije. Proizvodnja i transport papira na različite lokacije stvara značajnu emisiju gasova. Digitalizacija dokumentacije smanjuje potrebu za transportom papira, čime se smanjuje emisija gasova koji štete životnoj sredini. World Economic Forum (WEF, 2023) ističe da je digitalni sektor već na dobrom putu da smanji sopstvenu emisiju štetnih gasova, koja predstavlja 1,4% ukupne globalne emisije, kao i da ima priliku da prepolovi globalnu emisiju do 2030. godine, dok istovremeno obezbeđuje eksponencijalni rast performansi podataka. Sem toga, digitalni sektor može da preuzme i snažno vođstvo u ubrzavanju potražnje za 100% obnovljivom energijom. Smanjenje štetnih gasova postiže se i redukcijom transporta, jer se prenos digitalne dokumentacije vrši putem digitalnih medija, a ne na materijalan način. Smanjenje broja vozila za transport obezbeđuje uštedu velike količine energije i emisije gasova. Najbolji primer su digitalna izdanja dnevnih novina. Pew Research Centar (2019) procenjuje da je ukupan tiraž dnevnih novina u SAD pao sa 62 miliona pretplata radnim danima u 1990. godini na 31 milion u 2017. godini, što predstavlja ogromnu uštedu papira i smanjenje emisije štetnih gasova koji nastaju u procesu distribucije papirnih izdanja.

Potrebno je pomenuti i smanjenje potrošnje vode, imajući u vidu da proizvodnja papira uključuje potrošnju velike količine vode. Kada se dokumenti digitalizuju, smanjuje se potrošnja vode u proizvodnom procesu, a ujedno sa nestankom papirnih izdanja nestaje i otpad u vidu velike količine štampanog papira. Jedan od vidova uštede je i reciklaža papira koja, takođe, štedi i papir i otpad, ali i energiju i smanjuje zagađenje izazvano beljenjem drvne pulpe, koje se koristi da bi se uklonilo mastilo sa papira koji se reciklira. Međutim, iako je čistom papiru potrebno 24.000 galona vode po toni za proizvodnju, recikliranom papiru je i dalje potrebno 12.000 galona vode po toni, da bi se vratio u prvobitno stanje (UIC edu, 2014). Dodatne uštede ostvaruju se kroz smanjenje potrebe za čišćenjem i održavanjem fizičkog prostora u kome se čuvaju

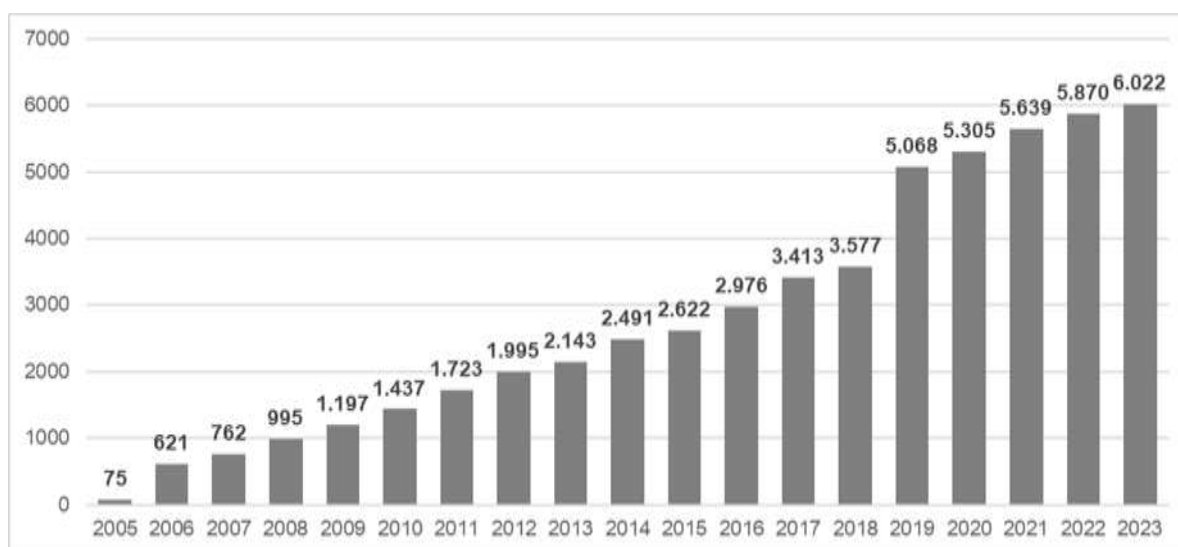
štampana izdanja, što smanjuje potrošnju vode koja bi bila korišćena za ovu namenu.

Uprkos svim prednostima i uštedama koje smo naveli, a koji značajno utiču na očuvanje životne sredine, moramo navesti i nedostatke koji se javljaju kao posledica digitalizacije. Belkih i Elmeligi (2018) ukazuju da digitalna industrija uzrokuje eksponencijalno rastuću potrošnju energije. Kako raste naše oslanjanje na informaciono-komunikacionu tehnologiju, njene uređaje i usluge, veoma brzo raste i naša potreba za energijom za proizvodnju i električnom energijom za napajanje ovih uređaja. Energija je potrebna i za izradu uređaja, ali i za njihov rad, što danas predstavlja značajan uzrok koji doprinosi stvaranju ugljen-dioksida, vodećeg gasa koji je uzrok stvaranja efekta staklene bašte.

Banović i Bradić-Martinović (2023), postavljajući fokus na naučnu produkciju, ukazuju da se širenjem interneta pojavila i potreba centralizacijom znanja i njegovim dugoročnim očuvanjem, uz obezbeđenje lake dostupnosti. Digitalni repozitorijumi javili su kao odgovor na postavljeni izazov. Digitalni repozitorijum je sistem dizajniran za prikupljanje, organizovanje, skladištenje i deljenje digitalnih sadržaja, kao što su publikacije i skupovi podataka (Bradić-Martinović, Banović, Zdravković, 2018). Osnovna namena digitalnih repozitorijuma je da čuvaju i stave na uvid odabrane rezultate, čime oni postaju javno dostupni i globalno vidljivi, ali i sačuvani u formatu koji odoleva tehnološkom napretku. Digitalni repozitorijumi omogućuju pristup sa bilo kog mesta, u bilo koje vreme. Praktično posmatrano, oni se mogu smatrati i digitalizovanim arhivama. Digitalni repozitorijumi postaju mesta na kojima se prikupljaju sadržaji različitih naučnih disciplina i oblasti, a njihovo

najvažnije svojstvo je dugoročno očuvanje digitalnih informacija i znanja, u sigurnom okruženju, koje ne podrazumeva glomazne prostore, poput onih u bibliotekama i arhivama, a koji moraju da zadovoljavaju vrlo striktno uslove okruženja (prostor, temperatura, vlažnost vazduha). Sem toga, kada jedan korisnik pristupi i/ili preuzme određeni digitalni dokument, on i dalje ostaje dostupan drugim korisnicima. Kao rezultat svega navedenog, digitalni repozitorijumi postaju značajni za naučne i obrazovne institucije, kao što su biblioteke, muzeji, univerziteti, naučno-istraživački instituti, a sve češće i poslovni sistemi postaju svesni prednosti formiranja i upotrebe ove vrste tehnologije u arhiviranju interne dokumentacije. Tuna, Zogo i Demireli (2013) sistematizuju razloge upotrebe digitalnih repozitorijuma u nauci i ističu da su najvažniji razlozi dugoročno čuvanje dokumenata, veća dostupnost dokumenata i mogućnost neograničene ponovne upotrebe. Konačno, u okviru naučne zajednice arhiviraju se brojni tipovi dokumenata, a Bhakti et al. (2021) izdvajaju naučne publikacije kao što su radovi u časopisima i zbornicima sa konferencija, naučne monografije, radne papire, zatim izveštaje i beleške eksperimenata, zapisnike sa sastanaka, izveštaje projekata, fotografije, a može obuhvatati i ulazne i izlazne poruke elektronske pošte.

U praktičnom smislu, digitalni repozitorijumi predstavljaju pouzdan način za čuvanje digitalizovane dokumentacije, bilo kog tipa i porekla. U poslednjih nekoliko decenija ogroman broj dokumenata učinjen je dostupnim putem digitalnih repozitorijuma, bez postojanja papirne kopije, a najbolji dokaz za to je rast repozitorijuma na globalnom nivou, što je prikazano na Grafikonu 1.



Grafikon 1. Broj digitalnih repozitorijuma u Otvorenom pristupu registrovanih u OpenDOAR

Izvor: OpenDoar Statistics, dostupno na: [https://v2.sherpa.ac.uk/view/repository\\_visualisations/1.html](https://v2.sherpa.ac.uk/view/repository_visualisations/1.html)

U periodu od 2005. do 2023. godine broj repozitorijuma u Otvorenom pristupu rastao je po godišnjoj stopi od 27,5%, što predstavlja izrazit rast. Svaki od registrovanih repozitorijuma, mada treba imati u vidu i mnogobrojne koji nisu registrovani na ovom domenu ili nisu u Otvorenom pristupu, sadrži manji ili veći broj digitalizovanih dokumenata. Može se smatrati da je kompletna, savremena naučna produkcija raspoloživa zahvaljujući ovim sistemima pohranjivanja, koji zadovoljavaju sve kriterijume zaštite životne sredine koje smo naveli u prethodnom delu. U domaćoj naučnoj zajednici jedan od dobrih primera je i praksa koju sprovodi Institut ekonomskih nauka (IEN) kroz digitalizaciju svojih izdanja. Od 2021. godine dva časopisa koje je IEN izdavao u papirnoj formi, dostupna su samo kroz elektronske platforme u digitalizovanoj formi, kao i najveći broj naučnih monografija i zbornika sa konferencija i okruglih stolova, u izdanju IEN. Krunu digitalizacije čini digitalni repozitorijum u Otvorenom pristupu – IRIES koji trenutno pohranjuje preko 1600 dokumenata, a čiji broj raste iz godine u godinu. Masovno prihvatanje ove tehnologije među istraživačima u društvenim i humanističkim naukama u Srbiji može se sagledati i kroz rezultate istraživanja koje je pokazalo da 90% istraživača smatra da su digitalni repozitorijumi značajni za njih i njihove naučne rezultate, a 80% smatra da su od velike koristi za diseminaciju naučnih publikacija (Banović, Bradić-Martinović, 2021).

#### ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Upotreba IKT u različitim oblastima rada, života i poslovanja značajno su unapredile funkcionisanje društva. Obimna pravna regulativa koja je usvojena i sprovodi se na lokalnom i globalnom nivou podstiče njihovu veću upotrebu u cilju osavremenjavanja zdravlja, obrazovanja, nauke i mogućnosti za zaštitu životne sredine. Uticaj tehnologije je praktično teško merljiv, ali je evidentno da su u potpunosti promenile tokove društvenog kretanja i ponašanja. Digitalizacija dokumentacije se istakla kao savremeni proces koji pomaže u zaštiti životne sredine smanjujući negativne uticaje po nju poput smanjenja emisije gasova, potrošnje vode, seče šuma ili zagađenja koja dolaze iz direktnog korišćenja električne energije. Kao jedinstveno mesto u onlajn okruženju za obezbeđivanje očuvanja digitalizovanih dokumenata pojavili su se digitalni repozitorijumi. Uprkos tome što je njihov razvoj i širenje počelo tek u novom milenijumu, broj se eksponencijalno povećava, a tehnologija je stalno usavršava. Danas su to napredne digitalne platforme koje se jednostavno instaliraju i još jednostavnije održavaju, a korisnicima pružaju mogućnost lakog i brzog pristupa, bilo da

vrše samo-arhiviranje ili koriste već raspoložive resurse. Zahvaljujući činjenici da zadovoljavaju sve navedene mogućnosti zaštite životne sredine, kroz uštedu papira, smanjenje emisije gasova, redukciju otpada i upotrebe mastila i tonera za štampu, jasno je da digitalni repozitorijumi obezbeđuju solidnu osnovu za unapređenje životne sredine. Drugim rečima, sistematično čuvanje i obezbeđenje pristupa sa bilo kog mesta, u bilo koje vreme, doprinosi zaštiti životne sredine, jer su procesi koji mogu uticati na njeno ugrožavanje time svedeni na minimum.

#### Zahvalnica / Acknowledgement

Izrada ovog rada finansirana je od strane Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije.

#### LITERATURA / REFERENCES

- [1] Banović, J., Bradić-Martinović, A. (2021) Digitalizacija u službi diseminacije naučnih publikacija u humanističkim i društvenim naukama u Srbiji (empirijski nalazi). *Književna istorija*, 53 (175). 397-419.
- [2] Banović, J., Bradić-Martinović, A. (2023). Digitalni repozitorijumi - okruženje za kreiranje znanja i očuvanje intelektualnog kapitala u nauci. XXIX Skup Trendovi razvoja "Univerzitet pred novim izazovima", Vrnjačka Banja, 8-11.02.2023. Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 118-121.
- [3] Belkhir, S., Elmeligi, A. (2018). Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations. *Journal of Cleaner Production*, 177, 448-463.
- [4] Bhakti, D.D., Hamdani, N.A., Deni, I., Maulanti, G.A.F., Sugiarti, I.S. (2021). Analysis of digitizing archive applications to reduce paper usage. The 5th Annual *Applied Science and Engineering Conference (AASEC 2020)*. 1-6.
- [5] Bogojević, D., Gospić, N. (2010). Digitalna Agenda: Evropa i Srbija. *XXVIII Simpozijum o novim tehnologijama u poštanskim i telekomunikacionom saobraćaju - PosTel 2010*, 95-106.
- [6] Bradić-Martinović, A., Banović, J., Zdravković, A. (2018). Repozitorijumi: digitalni resursi savremenog obrazovanja. XXIV skup Trendovi razvoja "Digitalizacija visokog obrazovanja", zbornik radova. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 138-141.
- [7] Dang, G. & Pheng, L. S. (2015). Theories of Economic Development. *Infrastructure Investments in Developing Economies*. 11-26.
- [8] European Parlament (n.d.). Digitalna agenda za Evropu. Dostupno na:

- <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/64/digitalna-agenda-za-europu>
- [9] Karim Feroz, A., Zo, H., Chiravuri, A. (2021). Digital Transformation and Environmental Sustainability: A Review and Research Agenda. *Sustainability*, 13(3).
- [10] Legner, C., Eymann, T., Hess, T. et al. Digitalization: Opportunity and Challenge for the Business and Information Systems Engineering Community. *Business & Information Systems Engineering*, 59, 301-308.
- [11] Levy, D. (1998). Heroic measures: Reflections on the possibility and purpose of digital preservation. Proceedings of the *Third ACM conference on Digital Libraries*, Pittsburgh, Pennsylvania, United States, 152-161.
- [12] Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (2018). Platforma za otvorenu nauku. Dostupno na: <https://prosveta.gov.rs/wp-content/uploads/2018/07/Platforma-za-otvorenu-nauku.pdf>
- [13] Mostaghel, R., Oghazi, P., Parida, V., Sohrabpour, V. (2022). Digitalization driven retail business model innovation: Evaluation of past and avenues for future research trends. *Journal of Business Research*, 146, 134-145.
- [14] OpenDoar Statistics, Dostupno na: [https://v2.sherpa.ac.uk/view/repository\\_visualisations/1.html](https://v2.sherpa.ac.uk/view/repository_visualisations/1.html).
- [15] Pew Research Center. (2021). Newspapers Facts Sheets. Dostupno na: <https://www.pewresearch.org/journalism/factsheet/newspapers/>.
- [16] Ritter, T., Lund Pedersen, C. (2020). Digitization capability and the digitalization of business models in business-to-business firms: Past, present, and future. *Industrial Marketing Management*, 86, 180-190.
- [17] Tuna, G., Zogo, R., Demirelli, B. (2013). An introduction to digitization projects conducted by public libraries: Digitization and optimization techniques. *Journal of Balkan libraries union*. Dostupno na: [www.balkanlibraries.org/journal](http://www.balkanlibraries.org/journal).
- [18] UIC edu. (2014). *Paper Waste Reduction. Planning, Sustainability and Project Management*. University of Illinois Chicago. Dostupno na: <https://sustainability.uic.edu/green-campus/recycling/paper-waste-reduction/>.
- [19] UNDP (n.d). *What are the Sustainable Development Goals?* Dostupno na: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>
- [20] Vlada Republike Srbije, Republički sekretarijat za javne politike (n.d.). *Srbija i Agenda 2030: mapiranje nacionalnog strateškog okvira u odnosu na ciljeve održivog razvoja*. Dostupno na: <https://rsjp.gov.rs/wp-content/uploads/Agenda-UN-2030.pdf>
- [21] Wallis, K., Stodt, J., Jastremskoj, E., Reich, C. (2020). Agreements between Enterprises digitized by Smart Contracts in the Domain of Industry 4.0. CCSEA, BIoT, DKMP, CLOUD, NLCAI, SIPRO, 23-32.
- [22] World Economic Forum. (2019). Digital technology can cut global emissions by 15%. Here's how. Technological Transformation. Dostupno na: <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/why-digitalization-is-the-key-to-exponential-climate-action/>.