

OTVORENE INOVACIJE U FUNKCIJI ODRŽIVOSTI ŽIVOTNE SREDINE I ZELENE TRANZICIJE - MOGUĆNOSTI ZA PRIMENU

Danijela Stojanović¹

Nenad Stanisavljević²

Apstrakt: *Ugrožavanje životne sredine, zagađenje vazduha, emisija gasova sa efektom staklene bašte i klimatske promene samo su neki od ekoloških problema prouzrokovani ljudskim ponašanjem, sa kojima se čitav svet poslednjih decenija susreće kao najvećim globalnim ekološkim izazovima. Istovremeno, razvoj Internet inteligentnih uređaja i digitalizacija kao dinamični procesi koji proteklih decenija intenzivno napreduju, omogućili su da se primenom otvorenih inovacija zasnovanih na crowdsourcingu mogu uspešno rešavati problemi u različitim oblastima delovanja i izvan tradicionalnih i klasičnih okvira inovacija. Osnovno istraživačko pitanje koje autori postavljaju u ovom radu je da li se primenom otvorenih inovacija zasnovanih na Internet inteligentnim uređajima i digitalnom razvoju, može doprineti zaštiti životne sredine i zelenoj tranziciji. U radu se analiziraju istraživanja i primena otvorenih inovacija u širokom spektru privrednih i društvenih oblasti, kojima se unapređuje visokokvalitetni zeleni razvoj. Cilj rada je da se na osnovu analize utvrdi može li se primenom otvorenih inovacija zasnovanih na Internet inteligentnim uređajima i digitalizaciji doprineti održivom razvoju životne sredine i zelenoj tranziciji. Na osnovu primera pozitivnog uticaja otvorenih inovacija na zelenu tranziciju, autori istražuju i definišu oblasti i načine na koje one mogu da doprinesu razvoju održivosti životne sredine, kao i moguće probleme i ograničenja u toj interakciji. Autori definišu i pravce budućih aktivnosti i razvoja otvorenih inovacija u funkciji bržeg razvoja i primene zelene tranzicije. Zaključak istraživanja je da se primenom otvorenih inovacija zasnovanih na digitalnom razvoju u različitim oblastima može doprineti zelenoj tranziciji i da*

¹ Dr Danijela Stojanović, naučna saradnica, Institut ekonomskih nauka, Beograd, danijela.stojanovic@ien.bg.ac.rs

² Nenad Stanisavljević, Infrastruktura železnice Srbije, Beograd, nenad.stanisavljevic@srbrail.rs

interakcija otvorenih inovacija i zelene tranzicije omogućava razvoj održivosti životne sredine na globalnom nivou.

Ključne reči: otvorene inovacije, održivi razvoj, životna sredina, zelena tranzicija, zelene inovacije, železnica, crowdsourcing

UVOD

Problemi životne sredine prouzrokovani ljudskim ponašanjem postali su sve ozbiljniji poslednjih decenija, što je dovelo do toga da globalno zeleno upravljanje postane važan istraživački program.

Zbog toga su Ujedinjene nacije definisale održivi razvoj kao globalno pitanje od prioritarnog značaja za sve zemlje do 2030. godine. Prema ovom konceptu, razvoju se mora pristupiti kroz uvažavanje međusobne povezanosti privrede, društva i životne sredine. U skladu sa tim, u dokumentu UN „Agenda održivog razvoja do 2030. godine”, koja je usvojena 2015. godine, utvrđeno je sedamnaest osnovnih ciljeva koje je potrebno ostvariti [46].

Prema podacima Evropske komisije, od 1970. do 2017. godine utrostručila se globalna eksploatacija materijala, kao što su biomase, fosilna goriva, metali i minerali i ona nastavlja da raste, što predstavlja veliki globalni rizik. Procena je da će se u narednih četrdeset godina globalna potrošnja materijala udvostručiti, a da će se godišnja proizvodnja otpada do 2050. godine povećati čak za 70 %. Upravo ekstrakcija i prerada resursa odgovorni su za 50 % emisija gasova staklene bašte i više od 90 % gubitka biološke raznolikosti i nestašice vode dolazi od ekstrakcije resursa i obrade materijala, goriva i hrane. Proizvodnja i upotreba energije u svim privrednim sektorima čine više od 75 % emisija gasova staklene bašte u Evropskoj Uniji [47].

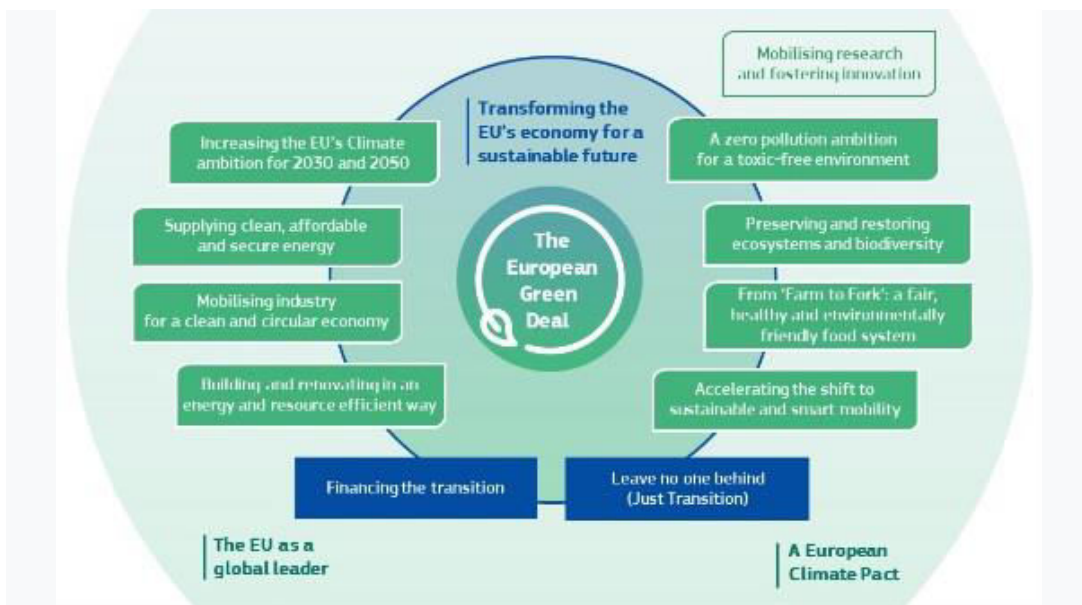
Kako bi odgovorila na ovakve globalne ekološke izazove sutrašnjice, Evropska Unija je donela Evropski zeleni dogovor, kao strategiju održivog razvoja EU za 21. vek. Reč je o paketu političkih inicijativa, koji ima za cilj da postavi Evropsku Uniju na put zelene tranzicije. Glavni ciljevi koje Evropski zeleni dogovor definiše tiču se emisije gasova sa efektom staklene bašte. Evropska Unija imala je za cilj da emisiju ovih gasova do 2030. godine smanji za 40 %. Međutim, sve ozbiljniji globalni problem životne sredine uticao je

da Evropska Unija pooštri svoje ciljeve, pa je predviđeno da se do 2030. godine emisija gasova sa efektom staklene bašte smanji za 50 – 55 % u odnosu na 1990. godinu, da najmanje 32 % potrošene energije bude iz obnovljivih izvora (2018. godine iznosilo 18 %) uz povećanje energetske efikasnosti za 11,7 %.

U takvoj situaciji, kao društvo, ali i kao pojedinci, svi su odgovorni za ekološko stanje i opstanak planete.

Konačni cilj Evropskog zelenog dogovora je da Evropska Unija do 2050. godine postane klimatski neutralna. Da bi se olakšala realizacija ovog plana, Evropska Komisija je predvidela finansijski deo Evropskog zelenog dogovora, koji je vredan milijardu evra.

Grafikon 1: Evropski zeleni dogovor



Izvor: European Commission (2019). Communication from the Commission to the European parliament, the European council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green Deal.

Evropski zeleni dogovor i zelena tranzicija na taj način postaju jedan od šest prioriteta Evropske Unije. Novo programsko razdoblje Evropske Unije karakteriše i drugi prioritet – digitalna transformacija.

OTVORENE INOVACIJE

Do pre svega dvadesetak godina, inovativne aktivnosti u kompanijama realizovale su se isključivo u granicama tih kompanija. To znači da su te kompanije inovativne i razvojne projekte realizovale isključivo u kontrolisanim uslovima, sa sopstvenim unutrašnjim resursima i znanjima i bez konkurentnosti.

Međutim, razvoj savremenih tehnologija, posebno internet inteligentnih uređaja, mogućnosti za priliv kapitala, povećan broj eksperata u različitim oblastima društvenog života, kao i sve veći broj mogućnosti da se do kvalitetnih i inovativnih rešenja dođe i izvan granica kompanije, usloveli su da dotadašnji tradicionalni i zatvoreni inovativni procesi više ne daju očekivane rezultate [9] [25].

U takvim uslovima tradicionalni model zatvorene inovacije bio je suočen sa sve kraćim vekom trajanja novih proizvoda i rastućim troškovima tehnološkog razvoja, zbog čega je njegova efikasnost bila u konstantnom padu [10].

Razvoj internet inteligentnih uređaja (*Internet of Things*) omogućio je široj zajednici da definiše probleme i nudi rešenja u mnogim oblastima društvenog delovanja, stvarajući uslove da se rešenja za pojedina pitanja traže i izvan okvira klasičnih i tradicionalnih okvira inovacija [1].

Zbog toga je uveden koncept otvorenih inovacija, koji je kompanijama omogućio da koriste znanja iz neposrednog i najšireg društvenog okruženja, iz drugih kompanija, istraživačkih organizacija, obrazovnih ustanova, lokalnih samouprava, pa čak i neposredno od samih građana [28] [29] [42].

Termin „otvorene inovacije“ prvi put je upotrebio Chesbrough 2003. godine, u radu: “Otvorena inovacija: Novi imperativ za stvaranje i profitiranje od tehnologije” [3]. Prema ovom autoru, otvorene inovacije predstavljaju korišćenje znanja iz preduzeća i njegovog okruženja, kako bi se eksternim znanjem ubrzali interni inovacioni procesi i

povećalo tržište za eksterno plasiranje postojećih internih inovacija [4]. Reč je hronološki o šestom modelu upravljanja inovacijama koji je počeo 2000. godine i još traje, a karakteriše ga kombinacija ideja iz internog i eksternog okruženja, sa ciljem unapređenja razvoja novih tehnologija [38].

Evropska komisija je promovisala pristup Otvorene inovacije 2.0, sa ciljem sinergije i integracije inovacionih procesa, koji je bio zasnovan na saradnji, inovacionim ekosistemima i zajedničkom kreiranju vrednosti [8] [19].

Razvoj informacionih tehnologija i pojava paradigme “Industrija 4.0” stvorili su uslove da inovacioni procesi danas predstavljaju integraciju znanja iz oblasti poslovanja, obrazovanja, javne i državne uprave, nevladinog sektora, kao i samih pojedinaca [30] [31].

U stručnoj literature, ali i u praksi, koncept otvorenih inovacija zasnovan je na *crowdsourcing* pristupu, u kome “masa pojedinaca” (*crowd*) predstavlja izvor znanja, koji dovodi do bržih, inovativnijih i kvalitetnijih rešenja [12].

Najčešće se *crowdsourcing* koristi za prikupljanje ideja u začetku inovacionog procesa, koja je ključna za uspešnu realizaciju projekta [31]. Autor *Jeff Howe* definisao je *crowdsourcing* kao proces kojim se određeni zadatak sa specijalizovanih pojedinaca prenosi u formi otvorenog poziva na nedefinisano, veliku grupu ljudi izvan firme [14].

Zajednica će, uz ispunjenje neophodnih uslova, gotovo uvek postizati bolje rezultate od bilo kojih zaposlenih unutar jedne kompanije.

ISTRAŽIVANJE I CILJEVI

Osnovno istraživačko pitanje je na koji način se putem otvorenih inovacija zasnovanih na digitalnom razvoju i internet inteligentnim uređajima može doprineti zelenoj tranziciji i održivosti životne sredine.

Održiva otvorena inovacija tek poslednjih godina postala je jedinstveno pitanje iz konvergencije između koncepta otvorene inovacije i održivosti, kao i izazov za buduće poslovne modele kompanija. S obzirom na to da je cilj izgradnje održivijeg sveta jedan

od najbitnijih ciljeva koje treba dostići širom sveta, predlažu se modeli između otvorenih inovacija i strateškog pristupa društveno odgovornom poslovanju. Strateški pristup društveno odgovornom poslovanju stvara okruženje pogodno za razvoj otvorenih inovacija. Procesi otvorenih inovacija podržavaju integraciju ekoloških ciljeva kompanije [20].

Zelena inovacija zahteva da svako preduzeće, bilo ono veliko, srednje ili malo, deluje na razvojne inicijative kroz inovacije. Inovacioni proces koji se odvija očigledno se ne može odvojiti od ljudskih resursa unutar organizacije i zahtevaće razmenu znanja između pojedinaca i zainteresovanih strana. Razmena znanja je od vitalnog značaja kao jedna od glavnih komponenti otvorenog procesa inovacija, kako bi firme mogle optimalno da ih obavljaju. Rezultat istraživanja ovog procesa je konstrukcija modela, koja sintetiše tri koncepta, i to: deljenje znanja, otvorene inovacije i zelene inovacije [26].

Nekoliko kompanija i portugalski univerzitet na pristupu otvorenih inovacija razvili su električno vozilo. Neke kompanije su pokušale da razviju otvorene inovacijske procese sa drugim organizacijama, kao što su istraživački centri i visokoškolske ustanove, kako bi odgovorile na nove tržišne izazove. Međutim, istraživanja pokazuju da nedostatak modela koji podržavaju otvorenu inovaciju na održiv način, predstavljaju prepreku za šire prihvatanje ovog načina promovisanja inovacijskih procesa [37].

Autori su istraživali i dva pristupa unapređenju inženjerskog obrazovanja kroz otvorene inovacije, kroz organizovanje studentskog takmičenja i hakatona, odnosno kroz implementaciju učenja zasnovanog na projektima u formalnom obrazovanju, zaključujući da oba daju dobre rezultate i pozitivno utiču na učenje i motivaciju učenika [2].

Na osnovu rezultata dobijenih prilikom ispitivanja odnosa između otvorenih i zelenih inovacija korišćenjem metode strukturne jednačine i 2496 proizvodnih kompanija iz Južne Koreje, autori sugerišu da ukoliko menadžeri jedne kompanije daju prioritet zelenim efektima, onda treba da razmotre zajednički prosperitet sa drugim kompanijama i organizacijama. Pri tome su autori zauzeli pristup inovaciji proizvoda iz perspektive potrošača, gde je potražnja uslovljena uvođenjem zelenih inovacija [53].

Prema pojedinim autorima, brza transformacija da bi se ispunio Pariski klimatski cilj, zahteva da se veća pažnja posveti ulozi inovativnih preduzeća sa niskim sadržajem ugljenika u ranoj fazi, kao i ulozi javnog sektora u rešavanju finansijskih nedostataka za potrebe ulaganja na duži rok. Potreban je pristup finansijskog ekosistema koji osigurava da su komplementarni oblici finansiranja za investicije sa niskim emisijama ugljenika povezani na lokalnom, nacionalnom i međunarodnom nivou, ali i potreba za boljim dokazima o ulozi podrške javnog sektora i tamo gde postoji najveći uticaj na klimatske promene [23].

I u Azijsko-pacifičkom region, koji čini više od polovine svetske potrošnje energije, promovisanje prelaska na obnovljivu energiju je prvi zadatak zelenog razvoja. Istražujući efekte prirodnih ekstremnih događaja i zelenih inovacija na održive ciljeve energetske tranzicije tokom dve decenije u 49 privreda iz ovog regiona, autori zaključuju da zelene inovacije podstičući modernizaciju industrijskih struktura i kapaciteta obnovljive energije podržavaju energetske tranzicije [43].

Jedan od praktičnih primera ekološke tranzicije na osnovu otvorenih inovacija je slučaj danske pivare Karlsberg, koja je razvila pivsku flašu napravljenu od drvene plute u saradnji sa startapom, malim i srednjim preduzećem i danskim univerzitetom. Analizirajući ovaj primer, autori navode da je održivost bila primarni motiv projekta, a otvorena inovacija primarni metod razvoja. Na osnovu tog istraživanja, oni zaključuju da kompanija može uspešno da inovira koristeći koncept otvorene inovacije, kao i da održivost može da bude snažan motivator za pokretanje otvorenih inovacija [5].

Na primeru železnice, autori dokazuju da se korišćenjem digitalnih komunikacionih kanala i društvenih mreža može uticati na informisanje javnosti, stavove i formiranje javnog mnjenja o ovom saobraćajnom sistemu [32]. To svakako u širem kontekstu doprinosi i stvaranju pozitivnog ambijenta za primenu otvorenih inovacija zasnovanih na Internet inteligentnim uređajima i *crowdsourcingu* u različitim oblastima poslovanja i funkcionisanja železnice, pa samim tim i u funkciji održivosti životne sredine i zelene tranzicije.

Komercijalnoj primeni otvorenih inovacija svakako može da doprinese i njihova orijentacija na održivi razvoj. Postoje onlajn alat pod nazivom “SDG-Check”, koji prikuplja i kombinuje procene inovatora i njihov uticaj na ciljeve održivog razvoja Ujedinjenih

nacija [41], zahvaljujući kome može da se već u ranim fazama razvoja inovacionih proizvoda i usluga proceni njihova održivost.

Iako se o integraciji otvorenih inovacija i cirkularne ekonomije, kao i o doprinosu otvorenih inovacija održivoj ekonomiji malo zna, autori su analizirali i potencijal otvorenih inovacija da smanje barijere za usvajanje cirkularne ekonomije. Prema tim autorima, korišćenje otvorenih inovacija unutar cirkularne ekonomije je još uvek skorašnji fenomen, koji naglašava zajedničku saradnju i pristup zajedničkog stvaranja. Ta saradnja zainteresovanih strana može se primeniti da bi se uskladili njihovi ciljevi u zajedničkom nastojanju da se reše ekološki problem, dok se pristup stvaranju akcije može usvojiti kao strategija za podsticanje učešća potrošača u razvoju ekološki održivih proizvoda [18].

Na današnjem konkurentnom tržištu, prepoznat je značaj otvorene inovacije sa spoljnim učešćem. Međutim, sa sve većim brojem proizvođača koji teže ekološki održivoj proizvodnji, postojeće studije nisu uspele da u potpunosti razrade mehanizam kako bi otvorena inovacija mogla da podstakne svoj uticaj na performanse zelenih inovacija. Na osnovu ankete prikupljene od 254 vijetnamskih proizvođača, autori istražuju hipoteze modeliranjem strukturnih jednačina [39].

Pojedini autori pokušali su u svojim radovima da izgrade okvir zelenog upravljanja za saradnju zasnovanu na održivom razvoju između preduzeća, vlada, društvenih organizacija, javnosti i privrede, uključujući srodne teorije zelenog upravljanja, kao i subjekte, mehanizme i načine inovacije. Oni zaključuju da otvorene inovacijske aktivnosti mogu efikasno da se nose sa eksternalijama resursa i životne sredine, a da zatim uravnoteže ekonomsku i zelenu vrednost organizacija, što je efikasan način zelenog upravljanja [21].

I autori iz Srbije razmatrali su koncepte, modele, postignute rezultate i nove trendove otvorenog inovativnog pristupa organizovanju i sprovođenju istraživačko-razvojnih aktivnosti u preduzećima. Fokus istraživanja bila je saradnja različitih zainteresovanih strana (vlada, kompanije, akademska zajednica, startapovi, pojedinci) u kontekstu dizajna i razvoja inovativne digitalne usluge, kroz integraciju *crowdsourcing* i *DevOps*-a. Na osnovu analize, autori su ponudili novi okvir za organizovanje aktivnosti otvorenih inovacija, koristeći *DevOps* prakse za razvoj digitalnih usluga [33].

Blockchain tehnologija je jedan od načina rešavanja ozbiljnih izazova ekološke i ekonomske održivosti. Ova tehnologija transformiše zelenu inovaciju i utiče na zelenu ekonomsku održivost, pokazalo je istraživanje 184 mala i srednja preduzeća u Peruu. Zaključak studije je da orijentacija na održivost i stav prema održivosti imaju pozitivan i značajan uticaj na usvajanje zelenih inovacija koje koriste tehnologiju zelene energije ka održivoj zelenoj ekonomiji. Takođe, *Blockchain* tehnologija posreduje u odnosu između orijentacije na održivost i društvene percepcije sa usvajanjem zelene inovacije koja koristi tehnologiju zelene energije ka održivoj zelenoj ekonomiji. Na osnovu istraživanja, autori preporučuju da mala i srednja preduzeća prihvate zelene inovacije i *Blockchain* tehnologiju, kako bi zaštitili životnu sredinu i povećali kohezivnost zajednice [24].

Doprinos otvorenih inovacija održivom razvoju na primeru železnice

Prema podacima koje je objavio Fakultet za ekonomiju, finansije i administraciju iz Beograda, zelena tranzicija i digitalna transformacija zauzimaju najviša mesta u poslovnim planovima kompanija i država širom sveta. Procena je da je preko 4.000 kompanija u 70 država postavilo net-zero ciljeve [44].

Otvorene inovacije primenjuju se u najrazličitijim sektorima i oblastima društvenog života, s tim da se najbolji rezultati dobijaju upravo kada se ostvari međusektorska saradnja.

Železnica i železnička industrija, koji su po svojoj prirodi multidisciplinarni i složeni sistemi, upravo zahvaljujući tome posebno su podložni primeni otvorenih inovacija. Ovo tim pre što je železnički saobraćajni sistem po svojim karakteristikama održiviji i sa brojnim ekološkim prednostima u odnosu na druge vrste prevoza.

Prema podacima *The European Rail Research Advisory Council*, emisije CO₂ u železničkom saobraćaju su niske u poređenju sa drugim vrstama transporta i predstavljaju svega 1,5% od emisija prevoza u EU, a umanjene su za 43% od 1990. godine, dok su transportne u istom vremenskom periodu povećane za 25%. U železničkom saobraćaju potrošnja energije je niska i predstavlja svega 1,8% od emisija prevoza u EU, a umanjena je za 20% od 1990. godine, dok je transportna u istom vremenskom periodu povećana za 29%. Železnica može da se kreće sa 10 puta više jedinica prevoza po kilometru dok koristi 40 puta manje zemljišta od puteva [45]. Istovremeno, železnički saobraćaj je sedam puta

energetski efikasniji od drumskog zbog fizičkih prednosti železnice i emituje CO₂ pet puta manje u odnosu na avio prevoz putnika, a čak šest puta manje u odnosu drumski teretni transport.

Ekološka i klimatska politika podrazumevaju značajno uključivanje transportnih sistema u kojima je nizak nivo ugljenika, pa brza železnica postaje sve interesantnija. Preusmeravanje robe i putnika sa druma na brzu železnicu poboljšava karakteristike sistema zaštite životne sredine, jer se smanjuju emisije gasova staklene bašte i količine fosilnog goriva koje koristi ovaj saobraćajni sistem [6].

U evropskim i svetskim železničkim kompanijama i upravama primena otvorenih inovacija bila je originalan, efikasan i kvalitetan odgovor na postojeće problem [10] [15] [40].

Tako je međunarodna kompanija za proizvodnju vozova velikih brzina „Alstom“ primenom otvorenih inovacija rešila problem opalog uvelog lišća, koje je izazivalo adheziju između šina i troškova voza [22]. Indijske železnice su organizovale otvorenu sesiju o budućim inovacijama u poslovanju, nakon čega je onlajn stiglo preko 100 hiljada inovativnih predloga [16]. Na otvoreni poziv Eurotunela, koji ispod Lamanša spaja Francusku i Veliku Britaniju, prijavilo se 38 kompanija iz ove dve zemlje, sa inovativnim predlozima za unapređenje održavanja železničkih voznih sredstava [7].

Mafex, španska asocijacija železničke industrije, koja okuplja 90 kompanija, realizovala je projekat Rail Activacion, uz finansiranje iz programa Evropske Unije za istraživanje i inovacije Horizont 2020. Glavni cilj ovog projekta bio je da se stvore i usmeravaju železničko poslovanje i organizacioni mehanizmi, da bi mala i srednja preduzeća iz železničkog sektora preuzimala inovacije na radnim mestima, kao dela ekosistema otvorenih inovacija. Rail Activation je prvi poslovni model ovakve vrste u železničkoj industriji, zahvaljujući kome zaposleni postaju posvećeni radnici kroz usvajanje inovacija na radnom mestu. U okviru ovog projekta realizovano je i istraživanje, koje je obuhvatilo 203 ispitanika iz 16 evropskih zemalja [27].

I u Srbiji su autori istraživali železničke kompanije, kako bi analizirali interesovanje i spremnost internih stakeholdera kao mogućih učesnika u procesu otvorenih inovacija na železnici, kao fleksibilnijem, jeftinijem i bržem rešavanju konkretnih problema u

poslovanju i funkcionisanju. Autori su na osnovu istraživanja zaključili da iako koncept otvorenih inovacija nije bio primenjivan u srpskim železnicama, mogli bi se stvoriti dobri uslovi za njihovo uspešno korišćenje [34].

Osim doprinosa otvorenih inovacija zelenoj tranziciji i održivosti životne sredine na železnici, autori su istraživali i uticaj otvorenih inovacija na druga pitanja poslovanja i funkcionisanja ovog saobraćajnog sistema, kao što je bezbednost. Autori su prikazali istraživanje koje predlaže prototip rešenja zasnovan na otvorenim inovacijama, Internetu inteligentnih uređaja i *crowdsourcingu*, koji može povećati bezbednost železničkog saobraćaja i smanjiti posledice nezgoda u saobraćaju. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da otvorene inovacije zasnovane na *crowdsourcingu* i Internet inteligentnim uređajima mogu povećati bezbednost u određenim segmentima železničkog saobraćaja [35].

Rezultati istraživanja i među studentima pokazali su njihovu opštu zainteresovanost da kroz otvorene inovacije zasnovane na *crowdsourcingu* predlože i razviju rešenja za unapređenje bezbednosti železničkog saobraćaja [36].

Izvori finansiranja – podsticaji i ograničenja

Evropa kao prvi klimatski neutralan kontinent u svetu do 2050. godine prilika je da se ekonomija i društvo Evropske Unije modernizuju i preorijentišu ka pravednoj i održivoj budućnosti. Takve transformacije pokreću upravo istraživanja i inovacije.

Međutim, da bi se projekti otvorenih inovacija koji unapređuju zelenu tranziciju i održivi razvoj životne sredine mogli inkorporirati u društvenu stvarnost i realizovati kako bi postavljeni ciljevi bili i ostvareni, potrebno je da se ispune i neki od osnovnih preduslova. Jedan od njih je i utvrđivanje modela finansiranja.

U akademskoj literaturi se navodi da je inovacija ključna za dekarbonizaciju energetskog sektora i podsticanje održivog razvoja. Međutim, autori razmatraju razloge sporog usvajanja novih tehnologija u energetskim mrežama i predlažu pravna sredstva za evropski kontekst, gde su inovacije u ovoj oblasti od ključne važnosti za sprovođenje Zelene tranzicije. Kao ključne tačke za regulaciju podsticaja navode se veliki evropski

kolaborativni istraživački centar, kao i uspostavljanje konkurentnih modela finansiranja [17].

Da bi bili stvoreni uslovi i realan ambijent za realizaciju otvorenih inovacija kojima se mogu unapređivati održivi razvoj i zelena tranzicija, Evropska Unija definisala je izvore finansiranja za podsticaj ovakvog vida inovatorskog stvaralaštva. Istovremeno, međunarodne finansijske organizacije i banke kao društveno odgovorne takođe omogućavaju donatorska sredstva i zajmove upravo za otvorene inovacije.

Evropska komisija je na osnovu Evropskog zelenog dogovora stavila na raspolaganje milijardu evra u okviru projekta Evropske Unije za istraživanje i inovacije Horizont 2020, a 73 odabranih projekata doprineće odgovoru Evropske Unije na klimatsku krizu i pomoći u zaštiti jedinstvenih evropskih ekosistema i biodiverziteta.

Horizont Evropa angažovao je novi talas partnerstva za inovacije i istraživanja. To će doprineti velikim transformacijama u društvu, ekonomiji i oblasti životne sredine, na šta je pozvao Evropski zeleni dogovor. Ovaj projekat od presudnog je značaja za povećanje nacionalnih javnih i privatnih investicija, sa ciljem da se održiva rešenja i nove inovacije uspešno globalno prošire i na taj način pokrenu neophodne sistemske promene kako bi se postigla klimatska neutralnost i osigurana inkluzivna ekološka i ekonomska tranzicija. Iz projekta Horizont Evrope preko 35 % troškova izdvaja se za rešavanje klimatskih promena [48].

U Srbiji Delegacija Evropske Unije, Ministarstvo zaštite životne sredine i Program Ujedinjenih nacija za razvoj (UNDP) dodelili su 2023. godine priznanja i novčane nagrade autorima novih poslovnih rešenja za ubrzanje zelene tranzicije srpske privrede.

Zahvaljujući sredstvima EU, ova rešenja su dobila finansijsku podršku od ukupno 726.000 evra kako bi tokom 2023. godine bila realizovana. Ova podrška je deo inicijative „EU za Zelenu agendu u Srbiji“, vredne ukupno 16.5 miliona, od kojih je 8 miliona evra obezbedila EU, a ostala finansijska sredstva vlade Švedske, Švajcarske i Srbije. Nagrađenih šesnaest rešenja su predložile kompanije iz privatnog i javnog sektora, organizacije civilnog društva, istraživačke institucije i lokalne samouprave, a odabrana su kao najbolja od 140 pristiglih predloga [49]. Reč je o nekim od najboljih ideja za zelenu transformaciju srpske privrede i društva, kao što su insekti koji jedu plastiku, upotreba

otpadnih termalnih voda za grejanje, teretana od drveta koje je nekada plutalo Savom, do kozmetike koja se pravi od ostataka hrane.

Realizacija njihovih ideja već doprinosi smanjenju emisija gasova sa efektom staklene bašte, prelasku na obnovljive izvore energije, ponovnoj upotrebi otpada za dobijanje novih proizvoda, poboljšanju kvaliteta vazduha i očuvanju biodiverziteta, ukratko – sprovođenju Zelene agende.

Novi javni poziv, koji će ostati otvoren do kraja 2026. godine, raspisan je za predloge poslovnih rešenja u svih pet oblasti Zelene agende za Zapadni Balkan: dekarbonizacija (smanjenje zavisnosti od fosilnih goriva), cirkularna ekonomija (očuvanje prirodnih resursa), smanjenje zagađenja životne sredine, zaštita i očuvanje prirode i biodiverziteta, i uspostavljanje održivih sistema za snabdevanje hranom i ruralni razvoj.

Od 2014. godine do danas Evropska unija je podržala projekte inovacija i konkurentnosti u Srbiji vredne preko 200 miliona evra [49]. Evropska Unija uložila je preko 580 miliona evra bespovratnih sredstava u zaštitu životne sredine i klimatske akcije u Srbiji, kako bi se stvorio održiv sistem zaštite životne sredine.

Program Ujedinjenih nacija za razvoj uz podršku Vlade Japana podržaće Srbiju u izradi plana za pravednu zelenu tranziciju i dekarbonizaciju srpske privrede, a za tu svrhu obezbeđen je iznos od 1.010.000 dolara. Takođe, Program Ujedinjenih nacija za razvoj iniciraće privredu u Srbiji da predlaže inovativna rešenja za dekarbonizaciju industrije, kao i za smanjenje zagađenja životne sredine a primena najboljih predloga biće podržana u praksi [50].

Evropska investiciona banka ima program zajmova za inovacije, digitalni i ljudski kapital, koji postoji više od dve decenije. Ova banka ima za cilj da pruži ciljanu i efikasnu podršku ubrzanoj zelenoj i digitalnoj tranziciji, u skladu sa svojim obavezama koje banka ima na osnovu Mape puta klimatske banke. To uključuje finansiranje istraživanja i razvoja, zatim prezentaciju i prvu komercijalnu primenu inovativnih tehnologija, infrastrukture i inovativnih modela, koji će pokrenuti dekarbonizaciju privrede [51].

OTP banka je svojim novim izdanjem projekta Generator Zero podržala inovacijske projekte koji nude održiva rešenja, sa ciljem realnog i merljivog uticaja na smanjenje

karbonskog otiska. Na taj način je i ova banka podržala održivu viziju budućnosti, u skladu sa potpisanim Principima za odgovorno bankarstvo Ujedinjenih nacija, kao jedinstvenim okvirom za održivo poslovanje ovog sektora [52].

ZAKLJUČAK

Ujedinjene nacije i Evropska Unija definisale su održivi razvoj kao jedan od najvećih globalnih izazova u narednom period.

Brojni su primeri u različitim oblastima koji potvrđuju da sistem otvorenih inovacija može efikasno da odgovori globalnim ekološkim problemima i izazovima savremene današnjice, koji su prouzrokovani ljudskim ponašanjem, i uspešno doprinese održivom razvoju i zelenoj tranziciji.

Interakcija otvorenih inovacija zasnovanih na Interne inteligentnim uređajima i digitalnog transformaciji i zelene tranzicije postala je aktuelna poslednjih godina, jer omogućava razvoj održivosti životne sredine na globalnom nivou, kao jedan od najznačajnijih ekoloških izazova današnjice i pitanje opstanka planete u budućnosti. Savremena tehnologija, digitalizacija i razvoj Internet inteligentnih uređaja mogu da pomognu u zaštiti životne sredine, zaustavljanju klimatskih promena i podrže napore za prelazak na čistije izvore energije.

Energetski sektor, automobilska industrija, železnica, poljoprivreda, obrazovanje, različite prehrambene proizvodne grane, kozmetički proizvodi samo su neke od oblasti društva u kojima je dokazano da se primenom otvorenih inovacija uspešno može da doprinese zaštiti životne sredine i unapređenju njenog održivog razvoja.

Zelena tranzicija ka čistoj, cirkularnoj ekonomiji i preduzimanje aktivnosti na zaustavljanju klimatskih promena i smanjenju zagađenja, uz razvoj obnovljivih izvora energije, ne samo da stvara uslove za održivi razvoj, već i za ekonomski razvoj i nova radna mesta.

Međutim, da bi otvorene inovacije mogle da ostvare očekivane efekte u očuvanju životne sredine, neophodna je sinergija svih učesnika u ovom procesu, počev od Vlada, preko društvenih organizacija i privrede, pa sve do najšire javnosti. Takođe, neophodno

je obezbeđivanje izvora finansiranja za inovacijsko delovanje, kao i definisanje subjekata, mehanizama i načina inovativne delatnosti u realizaciji ovog procesa.

Na osnovu dosadašnjih istraživanja, saznanja i informacija, potencijal otvorenih inovacija za unapređenje održivog razvoja i zelenu tranziciju je izuzetno značajan i otvara brojne mogućnosti u ovoj oblasti. Reč je o temi koja je aktuelna postala tek zadnjih godina, ali sve više dobija na značaju zbog globalnih ekoloških problema sa kojima se svi suočavamo.

Zaključak istraživanja je da se primenom otvorenih inovacija zasnovanih na digitalnom razvoju u različitim oblastima može doprineti zelenoj tranziciji i da interakcija otvorenih inovacija i zelene tranzicije omogućava razvoj održivosti životne sredine na globalnom nivou.

Zato je potrebno da značaj otvorenih inovacija prepoznaju i prihvate donosioci odluka na državnom i privrednom nivou u različitim oblastima društva, stvore uslove za njihov razvoj i realizaciju i preduzmu potrebne aktivnosti da one što pre doprinesu efektima u zaštiti životne sredine.

LITERATURA

- [1] Bogdanović, Z., Stojanović, M., Radenković, M., Labus, A., & Despotović-Zrakić, M. (2021). Mobile operator as the aggregator in a demand response model for smart residential communities. In *Proceedings of the Fifteenth International Conference on Management Science and Engineering Management: Volume 2 15* (pp. 58-67). Springer International Publishing.
- [2] Bogdanović, Z., Miličević, A., Stojanović, D., Labus, A., Despotović-Zrakić, M., & Radenković, B. (2023) Open Innovation Strategies in Engineering Education. In: 2023 IEEE 33rd International Conference on Microelectronics: proceedings, October 16th - 18th 2023. Niš, Serbia. Electron Devices Society of the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Niš, Serbia, pp. 295-302. ISBN 979-8-3503-4775-3.
- [3] Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Press.
- [4] Chesbrough, H. (2012). *Open Innovation: Where We've Been and Where We're Going*. *Research-Technology Management*, 55(4), 20–27.

- [5] Chesbrough, H., Bogers, M., Strand, R., & Whalen, E. (2018). *Sustainability through open innovation: Carlsberg and the green fiber bottle*. The Berkeley-Haas Case Series. University of California, Berkeley. Haas School of Business).
- [6] Ćetković, J., Lakić, S., Bogdanović, P., Vujadinović, R., & Žarković, M. (2020). Assessing Environmental Benefits from Investment in Railway Infrastructure. *Polish journal of environmental studies*, 29(3).
- [7] CPC and Eurotunnel Invite SMEs to Provide Railway Innovation Solutions, from <https://cp.catapult.org.uk/project/cpc-and-eurotunnel-invite-smes-to-provide-railway-innovation-solutions/>
- [8] Curley, M., & Salmelin, B. (2013). Open Innovation 2.0: A New Paradigm Bror Salmelin. OISPG White Paper, 1–12.
- [9] Dhal, S. P., Chowdhury, P., & Shaw, S. K. (2018). IOT: Making Things Better. *International Journal of Computer Science and Mobile Applications*, 85–104.
- [10] Dodgson, M., Gann, D., MacAulay, S., & Davies, A. (2015). Innovation strategy in new transportation systems: The case of Crossrail. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 261–275.
- [11] Dodgson, M., Gann, D. M., & Salter, A. (2008). The management of technological innovation: strategy and practice.
- [12] Estellés-Arolas, E., & González-Ladrón-de-Guevara, F. (2012). Towards an integrated crowdsourcing definition. *Journal of Information Science*, 38(2), 189–200.
- [13] European Commission (2019). Communication from the Commission to the European parliament, the European council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green Deal. Dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640>. Posećeno: 23.11.2023.
- [14] Hizam-Hanafiah, M., & Soomro, M. A. (2021). The situation of technology companies in industry 4.0 and the open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 1–20.
- [15] Howe, J. (2008). *Why the Power of the Crowd is Driving the Future of Business*. Crown Publishing Group New York, NY, 320.
- [16] Hanley, D., Li, J., & Wu, M. (2022). High-speed railways and collaborative innovation. *Regional Science and Urban Economics*, 93, 103717.

- [17] Improving Indian Railways with Open Innovation. (2016), from <https://www.ideaconnection.com/blog/open+innovation/improving-indian-railways-with-open-innovation.html>
- [18] Jamasb, T., Llorca, M., Meeus, L., & Schittekatte, T. (2021). Energy network innovation for green transition: Economic issues and regulatory options. *Energy Regulation in the Green Transition*, 14.
- [19] Jesus, G. M. K., & Jugend, D. (2023). How can open innovation contribute to circular economy adoption? Insights from a literature review. *European Journal of Innovation Management*, 26(1), 65-98.
- [20] Lopes, J. M., Gomes, S., Oliveira, J., & Oliveira, M. (2021). The role of open innovation, and the performance of european union regions. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2).
- [21] Lippolis, S., Ruggieri, A., & Leopizzi, R. (2023). Open Innovation for sustainable transition: The case of Enel “Open Power”. *Business Strategy and the Environment*.
- [22] Li, W., Xu, J., & Zheng, M. (2018). Green governance: New perspective from open innovation. *Sustainability*, 10(11), 3845.
- [23] Open Innovation in Railway: Example of AlstomTM | ideXlab, from <https://www.idexlab.com/open-innovation-railway/>
- [24] Owen, R., Brennan, G., & Lyon, F. (2018). Enabling investment for the transition to a low carbon economy: Government policy to finance early stage green innovation. *Current opinion in environmental sustainability*, 31, 137-145.
- [25] Polas, M. R. H., Kabir, A. I., Sohel-Uz-Zaman, A. S. M., Karim, R., & Tabash, M. I. (2022). Blockchain technology as a game changer for green innovation: Green entrepreneurship as a roadmap to green economic sustainability in Peru. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(2).
- [26] Radenković, B., Despotović-Zrakić, M., Bogdanović, Z., Barać, D., Labus, A., & Naumović, T. (2020, June). A distributed IoT system for modelling dynamics in smart environments. In *2020 International Conference Engineering Technologies and Computer Science (EnT)* (pp. 47-53). IEEE.
- [27] Rumanti, A. A., Samadhi, T. A., Wiratmadja, I. I., & Reynaldo, R. (2017, April). Conceptual model of green innovation toward knowledge sharing and open innovation in Indonesian SME. In *2017 4th International Conference on industrial Engineering and Applications (ICIEA)* (pp. 182-186). IEEE.

- [28] RailActivation project website [http:// railactivation.eu/](http://railactivation.eu/)
- [29] Santoro, G., Vrontis, D., Thrassou, A., & Dezi, L. (2018). The Internet of Things: Building a knowledge management system for open innovation and knowledge management capacity. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 347–354.
- [30] Stojanović, D., Bogdanović, Z., Petrović, L., Mitrović, S., & Labus, A. (2023). Empowering learning process in secondary education using pervasive technologies. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 779-792.
- [31] Stojanović, D., Stanisavljević, N., & Jovičić, E. (2021, September). Digital marketing techniques for promotion of "Infrastructure of Serbian Railways". In *E-business technologies conference proceedings* (Vol. 1, No. 1, pp. 84-88).
- [32] Sarić, Ž., Obradović, V., Bogdanović, Z., Labus, A., & Mitrović, S. (2022). Crowd-based open innovation in telco operators: Readiness assessment for smart city service development. *Serbian Journal of Management*, 17(1), 179–196.
- [33] Stojanović, D., Stanisavljević, N., & Stojanović, D. (2023). Digital Marketing Strategy and Application of Social Media in Crisis PR on Railways. *E-Business Technologies Conference Proceedings*, 3(1), 80–85. Retrieved from <https://www.ebt.rs/journals/index.php/conf-proc/article/view/173>.
- [34] Stojanović, D., Radenković, B., Bogdanović, Z., Miličević, A., & Barać, D. (2023). Crowd-Based Open Innovation: Models, Challenges, and Trends. 6th International Scientific Conference on Digital Economy, DIEC 2023 pp. 43-56. ISBN 2566-4522.
- [35] Stanisavljević, N., Stojanović, D., Miletić, A., Lukovac, P., Bogdanović, Z. (2023). Internal Stakeholders' Readiness for Developing Smart Railway Services Through Crowd-Based Open Innovations. In: Reis, J.L., Peter, M.K., Varela González, J.A., Bogdanović, Z. (eds) *Marketing and Smart Technologies. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 337. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-9099-1_13.
- [36] Stanisavljević, N., Stojanović, D., & Petrović, L. (2022). Open Innovation and Crowdsourcing: Challenges and Opportunities for Serbian Railways. *E-Business Technologies Conference Proceedings*, 2(1), 36–41. Retrieved from <https://ebt.rs/journals/index.php/conf-proc/article/view/137>.
- [37] Stanisavljević, N., Stojanović, D., Bogdanović, Z. (2023). Fostering Crowd-Based Open Innovations in Serbian Railways - Preliminary Readiness Assessment. In: Mihić, M., Jednak, S., Savić, G. (eds) *Sustainable Business Management and Digital Transformation: Challenges and Opportunities in the Post- COVID Era. SymOrg 2022. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 562. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18645-5_17.

- [38] Santos, R., Abreu, A., & Anes, V. (2019, August). Developing a green product-based in an open innovation environment. Case study: Electrical vehicle. In *Working Conference on Virtual Enterprises* (pp. 115-127). Cham: Springer International Publishing.
- [39] Trott, P. (2017). *Innovation Management and New Product Development*. (6th ed.). Pearson Education Limited.
- [40] Thao, H. T., & Xie, X. (2023). Fostering green innovation performance through open innovation strategies: do green subsidies work?. *Environment, Development and Sustainability*, 1-31.
- [41] Thurner, T., & Gershman, M. (2014). Catching the runaway train innovation management in Russian railways. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(3), 158–168.
- [42] Von Geibler, J., Piwowar, J., & Greven, A. (2019). The SDG-check: Guiding open innovation towards sustainable development goals. *Technology Innovation Management Review*, 9(3), 20–37.
- [43] Wang, Y. chu, Phillips, F., & Yang, C. (2021). Bridging innovation and commercialization to create value: An open innovation study. *Journal of Business Research*, 123(October 2020), 255–266.
- [44] Wei, J., Wen, J., Wang, X. Y., Ma, J., & Chang, C. P. (2023). Green innovation, natural extreme events, and energy transition: Evidence from Asia-Pacific economies. *Energy Economics*, 121, 106638.
- [45] www.fefa.edu.rs/Zelena-tranzicija-i-digitalna-transformacija/
- [46] www.errac.org/wp-content/uploads/2013/07/Technology-and-Innovation-Roadmaps_SR.pdf
- [47] www.unstats.un.org
- [48] www.commission.europa.eu
- [49] www.research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/environment-and-climate/european-green-deal
- [50] www.europa.rs
- [51] www.srbija.gov.rs
- [52] www.eib.org/en/publications/innovation-for-inclusive-green-and-digital-transition
- [53] www.otpbanka.rs
- [54] Yang, J. Y., & Roh, T. (2019). Open for green innovation: From the perspective of green process and green consumer innovation. *Sustainability*, 11(12), 3234.