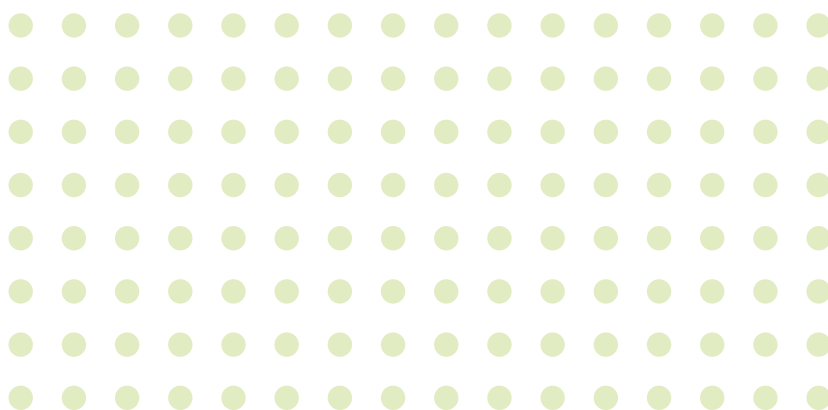


Strokovna revija

trajnost

Letnik I, 2025

IZZIVI IN PRILOŽNOSTI



VISOKA ŠOLA
ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ



VISOKA ŠOLA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ

TRAJNOSTNO UPRAVLJANJE OKOLJA

Visokošolski študijski program

Postani
diplomirani
okoljevarstvenik

poskeniraj
me



Klikni na bb.si



UVODNIK

Strokovna revija Visoke šole
za trajnostni razvoj

TRAJNOST

Izzivi in priložnosti
Letnik I, 2025

Izdajatelj in založnik: Visoka šola za trajnostni razvoj, samostojni visokošolski zavod, Ljubljanska cesta 30, 4000 Kranj, Davčna številka: 38889234

Dekan: mag. Branko Lotrič

Glavna in odgovorna urednica: Kaja Kramar

Uredniški odbor: mag. Branko Lotrič, Kaja Kramar, dr. Metka Kralj, Urška Dimnik, Boštjan Paušer, Tjaša Urankar Dornik

Strokovni sodelavci in recenzenti: dr. Nikola Holeček, doc. dr. Drago Papler, mag. Nina Verzolak Hrabar, dr. Metka Kralj

Avtorji: dr. Mitja Antončič, Miha Bečan, mag. Alenka Burja, Dalija Delić, mag. Muharem Husić, Marko Josić, David Kene, dr. Metka Kralj, Jure Leban, Živa Lopatič, Elena Lunder, Jošt Osolin, doc. dr. Drago Papler, Boštjan Paušer, mag. Robert Rauch, mag. Viktor Stare, Katja Vresk, Iris Verzolak

Naslov uredništva: Ljubljanska cesta 30, 4000 Kranj, tel.: 04 280 83 04, e-pošta: revija@vstr.si, spletna stran: <https://www.revija-trajnost.si/>

Lektorica: prof. Kristina Hočevnar

Oblikovanje in grafična priprava: Camera d.o.o.

Marketing in oglasno trženje: Veronika Vrhunc, tel.: 031 694 727, e-pošta: veronika.vrhunc@bb.si

Tisk: Camera d.o.o.

Izhaja 1-krat letno.

Naklada: 100 izvodov

Letnica prvega izida: 2025

Distribucija: Visoka šola za trajnostni razvoj, samostojni visokošolski zavod, Ljubljanska cesta 30, 4000 Kranj

Revija je brezplačna.

Copyright © Visoka šola za trajnostni razvoj, samostojni visokošolski zavod/ Revija Trajnost
Kakršnakoli reprodukcija in posredovanje edicije ali njenih posameznih delov sta dovoljena le s pisnim soglasjem izdajatelja.

ISSN: 3024-0395

V reviji so podana mnenja avtorjev, uredništvo za pravilnost njihovih mnenj ne odgovarja.
Slike brez navedenega vira so iz arhiva VŠTR ali last članov uredniškega odbora.

Slika na naslovnici: Shutterstock



Spoštovani bralci,

Z veseljem in ponosom vas pozdravljam ob izidu prve številke strokovne revije *Trajnost*, ki nastaja pod okriljem Visoke šole za trajnostni razvoj. Revija *Trajnost* ni zgolj publikacija – je prostor za izmenjavo znanja, strokovnih spoznanj in vizij, ki prispevajo k oblikovanju bolj trajnostne prihodnosti. Naš cilj je ustvariti platformo za konstruktivno razpravo o ključnih izzivih in rešitvah trajnostnega razvoja, ki povezujejo gospodarstvo, znanost in družbo.

V ospredju prve številke so tri glavne teme: krožno gospodarstvo, energija in trajnostna logistika. Krožno gospodarstvo presega zgolj recikliranje – spodbuja prehod k modelom proizvodnje in potrošnje, ki temeljijo na učinkovitem ravnanju z viri, zmanjšanju odpadkov in ponovni uporabi surovin. Trajnostna energetska prihodnost zahteva inovacije na področju obnovljivih virov, digitalizacije in učinkovitosti porabe, s ciljem zmanjšanja okoljskega odtisa in zagotavljanja energetske stabilnosti. Prav tako je trajnostna logistika ključnega pomena za zmanjšanje emisij in optimizacijo dobavnih verig, pri čemer tehnološki razvoj in pametne rešitve igrajo osrednjo vlogo.

V tej številki revije boste našli prispevke strokovnjakov, ki analizirajo vpliv novih tehnologij na trajnostni razvoj, raziskujejo zakonodajne in praktične vidike trajnostnih modelov poslovanja ter ponujajo vpogled v aktualne izzive in priložnosti na omenjenih področjih.

Vabim vas, da skupaj soustvarjamo prihodnost, ki temelji na inovacijah, sodelovanju in odgovornem ravnanju. Naj bo revija *Trajnost* prostor za sveže ideje, strokovne poglede in konkretne rešitve, ki bodo prispevale k bolj trajnostni in uravnoteženi družbi.

Kaja Kramar

Odgovorna urednica revije Trajnost

Odkrijte praktične rešitve za trajnostno prihodnost.



ZNANSTVENA MONOGRAFIJA

Raziščite
znanstveno
e-monografijo:



Integracija obnovljivih virov in krožnega gospodarstva v trajnostni razvoj:

- Trajnostne strategije
- Energetske analize
- Krožni modeli
- Interdisciplinarni vpogledi
- Znanje za trajnostno prihodnost

VSEBINA

ENERGIJA PRIHODNOSTI

Spodbujanje trajnostnega razvoja z rešitvami za upravljanje z energijo ter korporativnim ravnanjem: primer Iskraemeca	6
Povečanje energetskega izkoristka mikro hidroelektrarn z ustvarjanjem naravnih brzic kot alternativa jezovom	12
Uvedba tehnologije mešane resničnosti v procesih upravljanja s sredstvi in projekti v družbi Eles	20
Energija prihodnosti - sodobni pristopi / Povzetek okrogle mize	26

KROŽNO GOSPODARSTVO

Obdelava pitne vode z membranskimi postopki s poudarkom na reverzni osmozi	28
Kreativno vključevanje trajnostnih praks v mikro podjetje: perspektiva oblikovalke in umetnice	34
Evropska sredstva za financiranje razvoja krožnega gospodarstva v podporo zelenemu prehodu	38
Mednarodno poslovanje – hitro spreminjajoče se okolje	44
Okrogla miza konference Izzivi trajnostnega razvoja – Kako doseči resnično zeleno prihodnost? / Povzetek okrogle mize	52

TRAJNOSTNE INOVACIJE

Trajnostna potrošnja	54
Trendi pri razvoju alternativnih pogonskih rešitev za gospodarska vozila	58
Vino kot ponudba v oskrbovalnih verigah in turistično doživetje na deželi	66
Digitalizacija in trajnostni razvoj v sodobnem računovodstvu	76
Analiza poročanja slovenskih podjetij o skrbnem pregledu na področju človekovih pravic in okolja	82
Uporaba umetne inteligence in kibernetska varnost na letališčih	90
Trajnostna revolucija: Izzivi logističnih podjetij / Povzetek okrogle mize	97

SPODBUJANJE TRAJNOSTNEGA RAZVOJA Z REŠITVAMI ZA UPRAVLJANJE Z ENERGIJO TER KORPORATIVNIM RAVNANJEM: PRIMER ISKRAEMECA

Dalija Delić, Iskraemeco d.d.

Izvleček

Iskraemeco se osredotoča na razvoj tehnologij pametnega merjenja, ki so ključnega pomena za spodbujanje trajnostnega upravljanja z energijo. Ta pristop je v skladu z načeli okoljskih, družbenih in upravljavskih (ESG) smernic, katerih cilj je integracija trajnostnega razvoja tako na strateški kot na operativni ravni. V središču strategije podjetja so izboljšanje učinkovitosti virov, zmanjšanje vplivov na okolje in podnebje ter spodbujanje etičnega ravnanja v celotni vrednostni verigi. Poleg tega z izdelki in storitvami Iskraemeco omogoča strankam, vključno z energetske in vodooskrbnimi podjetji ter končnimi uporabniki, da zmanjšajo odvisnost od fosilnih goriv, bolje upravljajo svojo porabo energije in vode ter tako zmanjšajo svoje emisije toplogrednih plinov (GHG).

Inovacije podjetja temeljijo na ustvarjanju okolju prijaznih izdelkov, kar omogoča stalne izboljšave pri oblikovanju ter optimizacijo proizvodnih procesov, s poudarkom na okoljskih in podnebnih vidikih, hkrati pa zagotavlja visoko kakovost izdelkov. Z integracijo teh pristopov Iskraemeco prispeva k razvoju odpornih, v prihodnost usmerjenih rešitev, ki so v skladu s širšimi cilji trajnostnega razvoja in krepijo energetske sektor za vse.

Ključne besede: pametno merjenje, upravljanje z energijo, upravljanje z vodo, ESG, podnebna nevtrálnost, preglednost dobavne verige

PROMOTING SUSTAINABLE DEVELOPMENT THROUGH ENERGY MANAGEMENT SOLUTIONS AND CORPORATE CONDUCT: THE CASE OF ISKRAEMECO

Abstract

Iskraemeco focuses on the development of smart metering technologies, which are key to promoting sustainable energy management. This approach is in line with the principles of Environmental, Social and Governance (ESG) guidelines, which aim to integrate sustainable development at both strategic and operational levels. At the heart of the company's strategy are improving resource efficiency, reducing environmental and climate impacts, and promoting ethical behavior throughout the value chain. In addition, through their products and services, Iskraemeco enables customers, including energy and water utilities and end users, to reduce their dependence on fossil fuels, better manage their energy and water consumption, and thereby reduce their greenhouse gas (GHG) emissions. The

company's innovations are based on the creation of environmentally friendly products, which enables constant improvements in design and optimization of production processes, with an emphasis on environmental and climate aspects, while at the same time ensuring high product quality. By integrating these approaches, Iskraemeco contributes to the development of resilient, future-oriented solutions that are in line with the broader goals of sustainable development and strengthen the energy sector for all.

Key words: smart metering, energy management, water management, ESG, climate neutrality, supply chain transparency

1 UVOD

Globalna energetska pokrajina doživlja intenzivno preobrazbo, saj svet vse bolj prepoznava nujnost prehoda na obnovljive vire energije. Ta sprememba je posledica hitre degradacije okolja in močnih negativnih učinkov podnebnih sprememb. Ti dejavniki zahtevajo znatno zmanjšanje uporabe materialov in energije ter sprejetje bolj zelenih ali čistejših virov energije. Uporaba obnovljivih virov energije v povezavi z večjo energetske učinkovitostjo je zdaj bistvenega pomena za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov (TGP), zaustavitev ekstremnega izčrpavanja virov in spodbujanje trajnostnih praks. V tem kontekstu postaja vloga podjetij, ki delujejo v energetske sektorju, ključna pri soočanju s temi izzivi s pomočjo vključevanja trajnostnih praks, spodbujanja inovacij in usklajevanja poslovanja z okoljskimi, socialnimi in upravljavskimi (ESG) načeli (SAP, 2022).

Ta kvalitativna študija primera raziskuje podjetje Iskraemeco d.d., ponudnika tehnologij za pametno merjenje, da bi preučila vključevanje trajnostnih načel v poslovanje znotraj energetskega sektorja. Ta metoda je bila izbrana, ker je najprimernejša za raziskovanje trajnostnega pristopa določenega podjetja v širšem kontekstu. Čeprav Iskraemeco ponuja rešitve na področju upravljanja z vodo, eMobilnosti in digitalnih platform, se bo to besedilo osredotočilo le na izdelke za upravljanje z energijo oziroma pametne merilnike. Cilj te raziskave je raziskati dve ključni področji: prvič, preučiti pristop Iskraemeca k trajnosti kot podjetja, ki deluje znotraj energetskega sektorja; in drugič, analizirati pozitivne vplive pametnih merilnih tehnologij na podnebje in okolje, ki so informirali in vplivali na razvoj ESG strategije podjetja Iskraemeco. Ta dvojna osredotočenost omogoča poglobljeno raziskovanje tako notranjih trajnostnih praks podjetja kot

širših okoljskih koristi, ki jih prinašajo njegove rešitve pametnega merjenja, kar prispeva k izboljšani energetske učinkovitosti, zmanjšanju emisij in izboljšanemu upravljanju virov. Ti vpogledi so ključnega pomena za razumevanje, kako lahko tehnološke inovacije podpirajo korporativno trajnost in globalne podnebne cilje.

Primarna metoda zbiranja podatkov je pisarniško raziskovanje (desk research), ki vključuje zbiranje informacij in podatkov iz sekundarnih virov. Ti viri vključujejo strokovno literaturo, notranje in zunanje objavljene podatke podjetja, relevantno zakonodajo in druge spletne vire (nestrokovni članki, blog objave itd.), ki se uporabljajo v celotni raziskavi, kar zagotavlja celovito analizo obravnavane teme.

Ker se besedilo osredotoča na to, kako tehnologije pametnega merjenja oblikujejo in usmerjajo Iskraemecov pristop k trajnostnemu razvoju in ESG načelom, bo naslovljeno več ključnih področij: prispevek pametnih merilnih tehnologij k energetske učinkovitosti in zmanjšanju emisij TGP, vključno z njihovo vlogo pri izboljšanju upravljanja omrežja; ESG strategijo podjetja, ki jo oblikujejo njegovi izdelki in rešitve; ter njegovo splošno skladnost z ESG standardi, vključno z upravljanjem trajnosti. Besedilo je sestavljeno iz petih delov: uvod, pregled literature, študija primera podjetja z razpravo in zaključek.

Besedilo želi ponuditi vpogled v vlogo naprednih merilnih tehnologij pri spodbujanju energetskega prehoda in trajnostnih poslovnih praks v skladu z globalnimi podnebnimi cilji.

2 OKOLJSKE IN PODNEBNE KORISTI PAMETNEGA MERJENJA

Evropska unija (EU) si je zastavila ambiciozen cilj postati podnebno

nevtralna do leta 2050, kar pomeni, da bodo njene države proizvedle neto ničelne emisije toplogrednih plinov. Ta cilj je temelj evropskega zelenega dogovora, ki določa številne pobude in projekte za preobrazbo Evrope v „moderno, z viri učinkovito in konkurenčno gospodarstvo“ (Evropska komisija, 2024a). Energetski sektor bo igral ključno vlogo v tem prehodu, saj bo omogočil široko preusmeritev na obnovljive vire energije in izboljšano energetske upravljanje, ki temelji na podatkih v realnem času. Hkrati pa svetovna povpraševanja po energiji naraščajo, nestabilna narava obnovljivih virov energije pa povečuje nestabilnost omrežja. Upravljalci omrežij se soočajo z izzivom upravljanja kratkoročnih, do določene mere nepredvidljivih neravnovesij v oskrbi z energijo (Openvolt, 2024). Poleg tega se zaradi podnebnih sprememb pričakuje povečanje intenzivnosti ekstremnih vremenskih pojavov, kar še dodatno obremenjuje že tako zastarelo infrastrukturo javnih služb (SAP, 2022). Tako se pojavlja vprašanje – kako se bo energetski sektor spoprijel s temi naraščajočimi izzivi. Pametne merilne tehnologije bi lahko igrale ključno vlogo, saj ponujajo podatke v realnem času o porabi energije posameznikov. Prav tako omogočajo dodatne funkcije, ki omogočajo napredno upravljanje energije za končnega uporabnika (Kadam, 2024).

Da bi zmanjšali porabo energetske virov, je potrebno splošno zmanjšanje porabe energije. Uravnoteženje izpolnjevanja naraščajočih energetske potreb ob hkratnem spodbujanju zmanjševanja porabe je ogrožen izziv za energetski sektor. Medtem ko je prvo v rokah energetske trgov in javnih služb, je slednje dosegljivo le na ravni posameznikov – gospodinjstev in industrije (Openvolt, 2024). Funkcije, ki jih ponujajo pametni števeci, omogočajo gospodinjstvom, da v realnem času in v uporabniku



Vir: Shutterstock

prijazni obliki vidijo svojo porabo energije, kar jih naredi bolj ozaveščene o svoji porabi in stroških. Pogosto lahko vidijo tudi, katere hišne naprave ali dejavnosti v njihovem domu so najmanj energetske učinkovite (Mckay, 2023). Poleg tega pametno merjenje omogoča javnim službam sodelovanje s končnimi uporabniki pri upravljanju povpraševanja po energiji, kar zmanjšuje obremenitev omrežja. To pomeni, da javna služba prevzame nadzor nad napravami, ki porabijo veliko energije v gospodinjstvu ali podjetju končnega uporabnika (kot so klimatske naprave), pri čemer upo-

rabnik v zameno prejme nižje stroške energije ali druge vrste nagrad (Bosworth, 2024). Pametni števeci imajo tudi potencial za povezovanje z gospodinjstvi napravami, kar omogoča, da se te samodejno vklopijo v obdobjih nižjih cen energije (Energy Saving Trust, 2024). Prav tako lahko izklopijo naprave, ki porabijo največ energije, v času največjega povpraševanja (Hussain et. al, 2016). Ti podatki so lahko prikazani na notranjem zaslonu nekaterih pametnih števecov, ki podatke o porabi energije prenašajo na uporabniku dostopen način. Študija, izvedena na gospodinjstvih v Šanghaju na

Kitajskem, je pokazala, da so gospodinjstva z notranjimi zasloni dosegla 9,1-odstotno zmanjšanje mesečne porabe električne energije (Xu et.al, 2015).

To so najpreprostejše koristi pametnega merjenja za porabo energije in posledično za emisije ogljikovega dioksida. Toda če pogledamo širše, pametni števeci pošiljajo podatke neposredno javnim službam, zato ni več potrebe po ročnem odčitavanju, kar zmanjšuje emisije vozil in potrebo po delovni sili (Bhushan, 2024). Študija, ki jo je izvedel Inštitut za komunikacijske in računalniške sisteme Nacionalne tehnič-

ne univerze v Atenah za Evropsko komisijo, je ugotovila, da je prehod na pametne števec prinesel pomembne podnebne koristi v smislu zmanjšanja CO₂ v državah, kot sta Združeno kraljestvo in Belgija. Te koristi vključujejo zmanjšane emisije CO₂ zaradi manjših izgub na daljnovodih, širše uporabe nizkoogljicnih virov energije in zmanjšanja potreb po napotitvi terenskega osebja za vzdrževanje. Študija, ki temelji na 15-letnem modeliranju, je izračunala, da so dolgoročne finančne koristi zmanjšanja emisij CO₂ v območju Bruslja skoraj enake finančnim koristim zaradi zmanjšanja operativnih in vzdrževalnih stroškov ter tehničnih izgub električne energije. Prihranki stroškov električne energije so v tej študiji predstavljeni kot ločena korist (ICCS-NTUA, 2015).

Leta 2021 je bila izvedena študija o koristih pametnega merjenja na podlagi intervjujev z gospodinjstvi, ki so sprejela tehnologijo pametnega merjenja. Študija je izpostavila različne socialne koristi pametnega merjenja, med katerimi so bile: »boljša ozaveščenost o porabi energije in stroških«, »nadzor nad porabo energije in stroški« ter »občutek, da lahko prispevajo k okoljskim ciljem z omogočanjem varčevanja z energijo«. Prav tako je bilo ugotovljeno, da je skrb za okolje eden izmed motivacijskih dejavnikov za pridobitev pametnega števca pri uporabnikih, ki so imeli možnost izbire (NatCen Social Research, 2021).

Natančni podatki iz pametnih števec zagotavljajo boljše informacije in natančnejše napovedi za informirano odločanje in upravljanje energetskega sistema prihodnosti, ki temeljijo na pametnih in prilagodljivih energetskih omrežjih. Pametno merjenje podpira prehod na obnovljive vire energije ter zagotavlja točne podatke za naložbe v infrastrukturo, načrtovanje kapacitet in zanesljivost sistema, kar temelji na natančnih in celovitih podatkih

tako za potrošnike kot ponudnike.

2.1 Nova EU zakonodaja o trajnostnem poročanju

Z nedavnim porastom zakonodaje in predpisov EU o trajnostnih praksah vse več podjetij postaja del obveznega poročanja o okoljskih, socialnih in upravljaljskih kazalnikih (ESG). Nova Direktiva o korporativnem trajnostnem poročanju (CSRD) je povečala obseg in globino poročanja, kar odraža potrebo po transparentnih in merljivih podatkih o uspešnosti podjetij glede ESG. Poleg tega zaradi naraščajoče ozaveščenosti o okolju in podnebnju deležniki, kot so vlagatelji, dobavitelji, kupci in organizacije, povečujejo pritisk na podjetja, da predstavijo svoje podatke o trajnostnem razvoju. To pomeni, da se podjetja soočajo z zahtevo, da natančno in dosledno merijo svojo porabo energije, da bi lahko poročala o svojem ogljičnem odtisu (Evropska komisija, 2024b).

3 PRIMER PODJETJA ISKRAEMECO D.D.

Iskraemeco d.d. je eno izmed podjetij, ki bo moralo poročati v skladu z zahtevami CSRD do leta 2026. Podjetje, ki že od leta 1945 nudi rešitve za upravljanje energije, je leta 2016 zaključilo prehod na tehnologijo pametnega merjenja. Zaradi narave svojega poslovanja je trajnost postala strateška prioriteta podjetja že v zgodnji fazi. Izdelki podjetja so zasnovani tako, da olajšajo in spodbujajo varčevanje z energijo in viri, kar je Iskraemecu omogočilo, da trajnost vključi v svoj osrednji poslovni model. Strateški prehod na pametno merjenje je bil ključni dejavnik pri oblikovanju pristopa podjetja k trajnostnemu razvoju. Temelji njihovega pristopa k trajnosti vključujejo izvajanje načel ESG na ravni vsakodnevnih odločitev in procesov, krepitev kompetenc in dobrega počutja zaposlenih ter spodbujanje pravičnih partner-

skih odnosov v celotni vrednostni verigi. Čeprav je cilj podjetja široka uvedba infrastrukture pametnega merjenja in pospeševanje oblikovanja pametnih mest, kot je bilo predstavljeno v prejšnjem delu študije, pa je zmanjšanje porabe energije in posledično emisij toplogrednih plinov dodatni rezultat tega prizadevanja (Iskraemeco, n.d.).

Strategija ESG Iskraemeco podjetja temelji na šestih stebrih: izdelki in rešitve z ozirom na podnebje, zmanjšanje in uporaba obnovljivih virov energije, vključevanje načel krožnega gospodarstva, odgovorna in pregledna dobavna veriga, pošteno in vključujoče družbeno ravnanje ter dolgoročno zanesljivo partnerstvo. Prvi steber zajema projekte in pobude, ki temeljijo na pozitivnih podnebnih in okoljskih vplivih izdelkov in storitev podjetja, o katerih je bilo že govora v tem prispevku. Podjetje nenehno dela na izboljšanju okoljskih zmogljivosti svojih izdelkov. Ti so zasnovani tako, da so trajnostni in odporni na prihodnje spremembe; izdelki imajo življenjsko dobo približno 20 let ter podpirajo nastajanje trajnostnih, pametnih mest prihodnosti (Iskraemeco, n.d.).

Leta 2021 je Iskraemeco trgu predstavil novo generacijo pametnih števecov za gospodinjstva, ki v svoji življenjski dobi porabijo približno 30 % manj energije v primerjavi s prejšnjo generacijo. Leta 2023 je podjetje pridobilo certifikat Okoljska deklaracija proizvoda (EPD) za industrijski pametni števec MT880, kar je doseglo na podlagi izvedene analize življenjskega cikla (LCA). EPD zagotavlja objektivne, znanstvene podatke o okoljskem in posledično podnebnem vplivu izdelka, kar Iskraemecu omogoča analizo in izboljšanje procesov proizvodnje in distribucije glede na okoljski vpliv. Prav tako omogoča zainteresiranim deležnikom, kot so kupci ali partnerji, odprto ocenjevanje okoljskih vplivov izdelka njegovo celotno življenjsko dobo. Da

bi v celoti razumeli in kvantitativno predstavili emisije CO₂, ki so jih izdelki podjetja pomagali preprečiti, Iskraemeco dela na projektu izračuna Obseg 4 za njihove števec. Protokol o toplogrednih plinih (GHG) opredeljuje Obseg 4 kot »emisije, ki so se jim izognili z uporabo izdelka kot nadomestka za druge dobrine ali storitve, ki opravljajo enake funkcije, vendar z nižjo intenzivnostjo ogljika«. Upošteva se tudi emisije, ki se jim je izognilo zaradi recikliranja izdelkov (Global Climate Initiatives, 2024). Z merjenjem izogibanja emisij Iskraemeco upa, da bo lahko izmeril koristi svojih izdelkov in storitev za podnebje v celotni življenjski dobi, ko so ti nameščeni v gospodinjstvih ali podjetjih. Ti pozitivni vplivi bodo neposredno koristili celotnim skupinam ljudi, kot so družine, zaposleni v podjetju, industrijski delavci ipd., in ne le posameznikom (Iskraemeco, n.d.).

Zavedajoč se potrebe po natančnejših in celovitejših podatkih o porabi energije in emisijah toplogrednih plinov, se je Iskraemeco odločil uporabiti lastne rešitve za razvoj posodobljenega energetskega sistema upravljanja do konca leta 2024. Sistem bo vključeval pametne števec in komunikacijske naprave, nameščene strateško po celotnih prostorih podjetja, kar bo omogočilo granularno spremljanje in pridobivanje podrobnih podatkov o porabi energije na ravni posameznih nadstropij, prostorov in dejavnosti (kot sta ogrevanje, hlajenje itd.). Poleg tega bo podjetje lahko merilo natančno porabo energije (komprimiran zrak, elektrika, voda itd.) po posameznih proizvodnih linijah, kar bo še dodatno poglobilo izračune okoljskega odtisa izdelkov. Sončna elektrarna, ki trenutno proizvaja približno 20 % potreb po električni energiji podjetja Iskraemeco, bo prav tako povezana s tem sistemom upravljanja energije. Cilj tega projekta ni le skladnost z regulativnimi zahtevami, temveč celovita optimizacija energetske učinkovitosti in zmanjšanje okoljskega vpliva (Iskraemeco, n.d.).

sti in zmanjšanje okoljskega vpliva (Iskraemeco, n.d.).

Zavedajoč se pomembnosti in nujnosti podnebne nevtralnosti ter ključne vloge podjetja Iskraemeco pri njenem omogočanju si je podjetje zastavilo ambiciozne podnebne cilje. Upajo, da bodo do leta 2030 postali ogljično nevtralni (za Scope 1 in 2), pri čemer je polni prehod na obnovljive vire energije predviden do leta 2026 (Iskraemeco, n.d.).

3.1 Razprava

Eden od najpomembnejših vpogledov te študije je, kako lahko tehnologija pametnega merjenja odgovori na vedno večje povpraševanje po energiji, hkrati pa spodbuja trajnostne vzorce porabe. V primeru Iskraemeca je narava pametnega merjenja služila kot navdih za celovit in resen pristop podjetja k trajnostnemu razvoju. Pokazali so, kako lahko inovacije v energetskem sektorju sovpadajo z globalnimi podnebnimi cilji in jih celo omogočajo. Kot je bilo že omenjeno, pametni števeci oskrbujejo distributerje z natančnimi podatki v realnem času, kar pomaga zmanjšati tehnične izgube, napotitev terenskega osebja in operativno neučinkovitost. Ta zmogljivost je ključna v kontekstu, kjer so obnovljivi viri energije, čeprav so bistveni za energetski prehod, pogosto povezani z inherentnimi nihanji in izzivi glede stabilnosti omrežja. Pametni števeci pomagajo ublažiti te izzive z omogočanjem boljšega upravljanja povpraševanja in natančnejšega napovedovanja za operaterje omrežja. Poleg tega raziskave kažejo, da je njihov prispevek k varčevanju z energijo očiten, kar se nato prevede v zmanjšanje emisij toplogrednih plinov (TGP). Iskraemeco je uspelo združiti svoj pristop k optimiziranemu upravljanju energije z lastnostmi, ki jih ponuja njihov izdelek – s čimer je ustvaril zgleden primer uporabe tehnologije pametnega merjenja za sledenje emisijam ogljika (in širšim ESG kazalnikom).

To predstavlja neke vrste povratno zanko – podjetje uporablja lastne izdelke za spodbujanje operativnega zmanjšanja porabe energije in tako trajnostnega razvoja, kar ustvarja model, ki mu lahko sledijo druga podjetja v sektorju.

Poudarek na kvantifikaciji emisij v okviru Obsega 4, ki zajema emisije, ki so se izognile z uporabo pametnih števcov, dodaja dodatno plast razumevanja potencialnih podnebnih koristi rešitev podjetja. Z merjenjem preprečenih emisij se Iskraemeco pozicionira, da kvantificira in izpostavi okoljske in podnebne prednosti svojih izdelkov, ki presejajo zgolj notranje operativne prihranke. Ta celovit pristop krepi širši vpliv, ki ga lahko imajo tehnološke inovacije, kot je pametno merjenje, pri zmanjševanju globalnih emisij TGP, zlasti kot del večjega prizadevanja za pametna mesta in trajnostno infrastrukturo.

Na splošno ugotovitve te študije kažejo, da tehnologija pametnega merjenja ni samo dragoceno orodje za posamezno energetske učinkovitost, temveč tudi širši spodbujevalec energetskega prehoda. S podporo neposrednemu in posrednemu zmanjšanju porabe energije in emisij ter usklajenostjo z globalnimi in regionalnimi trajnostnimi predpisi, kot sta Evropski zeleni dogovor in CSRD, Iskraemeco prikazuje, kako lahko podjetja v energetskem sektorju igrajo ključno vlogo pri reševanju podnebnih sprememb ob ohranjanju konkurenčnosti in inovacij.

4 ZAKLJUČEK

V prvem delu besedila smo preučili pozitivne vplive rešitev pametnega merjenja na okolje in podnebje. Nato smo predstavili podjetje Iskraemeco d.d., vodilno podjetje v energetskem sektorju, ki proizvaja pametne števec, ter analizirali njihovo trajnostno strategijo in dejavnosti. Glavni cilj je bil prikazati, kako

je Iskraemecov pristop k trajnosti in ESG oblikovan na podlagi podnebno ozaveščenih izdelkov podjetja. Povezovanje tehnologij pametnega merjenja z dobrimi praksami trajnostnega poslovanja ponazarja, kako lahko tehnološke inovacije služijo kot katalizator za preobrazbene spremembe v energetske sektorju. Z uporabo pametnih merilnikov za kvantifikacijo zmanjšanja emisij in izboljšanje upravljanja z energijo Iskraemeco predstavlja prepričljiv primer, kako se lahko inovacije uskladijo z načeli trajnostnega razvoja in korporativne odgovornosti. Ta model izpostavlja potencial podjetij za spodbujanje okoljskih sprememb ob hkratnem ohranjanju konkurenčne prednosti na hitro razvijajočem se trgu. Besedilo prav tako prikazuje, da trajnost in trajnostno poročanje v podjetjih ne predstavljata zgolj „regulativnega bremena“ ali stroška, temveč celovit pristop, ki povezuje poslovne dejavnosti z ESG pobudami. Iskraemecova zavezanost trajnostnemu razvoju, podprta z inovativnimi izdelki, kaže, kako lahko podjetja v energetske sektorju ne le izpolnjujejo, temveč tudi presegajo regulativne zahteve, hkrati pa prispevajo h globalnim podnebnim ciljem skozi svoje izdelke. Tako lahko podjetja ustvarjajo dolgoročno vrednost, hkrati pa varujejo okolje in ljudi v njem.

Dalija Delić je magistrirala iz okoljskih znanosti in politik na Srednje-evropski univerzi (CEU) na Dunaju. Opravila je prakso na Evropski komisiji, kjer je sodelovala pri projektu pravičnega energetskega prehoda v Sloveniji in na Hrvaškem. Pred tem je bila del nevladne organizacije WWF Adria, kjer je sodelovala pri projektu Zavarovana območja za naravo in ljudi. Trenutno je zaposlena kot specialistka za trajnostni razvoj v podjetju Iskraemeco d.d. v Kranju, kjer sodeluje pri projektih ESG (okolje, družba in upravljanje) ter skrbi za skladnost z zakonodajo s področja trajnosti.

LITERATURA IN VIRI

- Bhushan, B. (2024). *Smart metering: A catalyst for renewable energy adoption in the face of climate change*. Xenius. SMART METERING: A catalyst for renewable energy adoption in the face of climate change - Xenius
- Bosworth, N. (2024). *Smart meters: Essential for a sustainable future*. Telit. <https://www.telit.com/blog/smart-meters-essential-sustainable-future/>
- Energy Saving Trust. (2024). *Are smart homes the key to a lower carbon footprint?* Energy Saving Trust. Are smart homes the key to a lower carbon footprint? - Energy Saving Trust
- European Commission. (2024a). *The European Green Deal- 2050 long-term strategy*. European Commission. The European Green Deal - European Commission (europa.eu) 2050 long-term strategy - European Commission (europa.eu)
- European Commission. (2024b). *Corporate sustainability reporting*. European Commission. Corporate sustainability reporting - European Commission (europa.eu)
- Global Climate Initiatives. (2024). *Scope 4 emissions: What are avoided emissions* <https://globalclimateinitiatives.com/en/scope-4-emissions-evitees-de-quoi-parle-t-on/>
- Hussain, Z., Memon, S., Zardari, S., Shah, R. H., and Bhutto, Z. A. (2016). *Systematic analysis of smart meter technologies and their implementation challenges in Pakistan*. IICT. 1221352481 a 113-120 Zahoor Shah --CO--SOLANGI.pdf (sci-int.com)
- ICCS-NTUA. (2015). *Study on cost benefit analysis of smart metering systems in EU Member States*. Institute of Communication & Computer Systems of the National Technical University of Athens ICCS-NTUA. AF%20Mercados%20NTUA%20CBA%20Final%20Report%20June%2015_O.pdf (europa.eu)
- Iskraemeco. (n.d.). *About us*. Retrieved October 6, 2024, from <https://iskraemeco.com/company/about-us/>
- Kadam, R. (2024). *Understanding Carbon Tracking and ESG Goals: Leveraging Smart Metering*. ISA. Understanding Carbon Tracking and ESG Goals: Leveraging Smart Metering (isa.org)
- Mc Kay, B. (2023). *Can Smart Meters Help the Environment?* Boiler Guide. Can Smart Meters Help the Environment? | Boiler Guide
- NatCen Social Research. (2021). *Research into maximising the benefits of smart metering for consumers: Qualitative research with smart meter consumers*. <https://natcen.ac.uk/sites/default/files/2023-02/Research-into-maximising-the-benefits-of-smart-metering-for-consumers-Qualitative-research-with-smart-meter-consumers.pdf>
- Openvolt. (2024). *Unleashing the potential of smart meter data for energy applications*. Unleashing the Potential of Smart Meter Data For Energy Applications · Openvolt | The API for Smart Meter Data
- SAP. (2022). *Smart metering: Helping customers reduce consumption*. <https://www.sap.com/resources/smart-metering-helping-customers-reduce-consumption>
- Xu, P., Shen, J., Zhang, X., Zhao, X., and Qian, Y. (2015). *Case Study of Smart Meter and In-home Display for Residential Behavior Change in Shanghai, China*. Science Direct. Case Study of Smart Meter and In-home Display for Residential Behavior Change in Shanghai, China (nottingham.ac.uk)

POVEČANJE ENERGETSKEGA IZKORISTKA MIKRO HIDROELEKTRARN Z USTVARJANJEM NARAVNIH BRZIC KOT ALTERNATIVA JEZOVOM

David Kene, Babilli Graden d.o.o., Visoka šola za trajnostni razvoj, Kranj

Izvleček

Hidroelektrarne, ki v Sloveniji predstavljajo tretjino (33,8 %) obnovljivih virov energije in pridelajo skoraj desetino (8,6 %) letne energetske bilance so zaradi zaježitve izjemno destruktivni za rečni ekosistem. Jezovi z izkoriščanjem potencialne energije prispevajo tudi k regulaciji rečnega pretoka in poplavni varnosti. Ker so se ribje steze izkazale za neučinkovite pri ohranjanju ribjih vrst, so jezovi postali nepremostljive rečne bariere za celoten ekosistem in je njihova oznaka "trajnostni vir energije" vse bolj pod vprašajem. Kot alternativa so se začele pojavljati trajnostne energetske rešitve v obliki potopnih mlinov (npr. Waterotor) in potopnih turbin, ki so odvisne zgolj od rečnega pretoka. V času, ko že 1 % boljšega energetskega izkoristka

predstavlja ogromno, lahko na naravi temelječe rešitve (ang. NBS - Natural Based Solutions) v kombinaciji z mikroturbinami predstavljajo trajnostni vir energije in obnovijo rečne ekosisteme.

Ključne besede: trajnostna hidroelektrarna, jez, rečni ekosistem, NBS

INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF MICRO HYDRO POWER PLANTS BY CREATING NATURAL RAPIDS AS AN ALTERNATIVE TO DAMS

Abstract

Hydropower, which represents a third (33.8%) of renewable energy sources in Slovenia and produces nearly a tenth (8.6%) of the annual energy balance, is extremely destructive to the river ecosystem due to damming. Dams, while harnessing potential energy, also contribute to river flow regulation and flood safety. However, since fish ladders have proven ineffective in preserving fish species, dams have become insurmountable river barriers for the entire ecosystem, casting doubts on their label as a „sustainable energy source.“ As an alternative, sustainable energy solutions

in the form of submersible mills (e.g., Waterotor) and turbines that rely solely on river flow are emerging. At a time when even a 1% improvement in energy efficiency represents a significant gain, nature-based solutions (NBS) combined with micro turbines could represent a sustainable energy source and restore river ecosystems.

Keywords: sustainable hydropower, dam, river ecosystem, NBS.

1 UVOD

Jezovi imajo uničujoč vpliv na rečni ekosistem. Zaustavljajo prenos rečnega materiala v obliki mulja in predstavljajo nepremostljivo oviro za živalske in rastlinske vrste. Nemogućnost migracije za drstitev in mešanje znotraj populacij vodi do upada biotske raznovrstnosti vseh živalskih vrst ter zmanjšuje odpornost ekosistema. Kot alternativa hidroelektrarnam, ki izkoriščajo potencialno energijo z zaježitvijo in vodnim padcem, so se razvile trajnostne rešitve, ki izkoriščajo le vodni tok oziroma kinetično energijo. S premišljenim umeščanjem rečnih ovir in oblikovanjem rečne struge lahko umetne brzice povečajo energetska učinkovitost potopnih turbin.

Najosnovnejša rečna ovira, kot je steber, lahko upočasni ali pospeši rečni tok. Če lesen steber sredi rečne struge postavimo v rečno dno, lahko simbolično predstavlja drevo. Če štiri lesene stebre med seboj povežemo z lesenimi ploščami in ograjeno notranjost zasujemo s peskom in kamenjem iz okolice, ustvarimo otok sredi rečne struge. Naravovarstveniki bi tako strukturo lahko označili kot gnezdišče ali rastlinsko čistilno napravo. Če več takih otokov povežemo z leseno brvjo in brežinami, ustvarimo lesen most, rečne otoke pa spremenimo v stebre. Z gostejšo postavitvijo stebrov in s tem zoženjem prehodov za rečni tok ustvarimo brzice. Če brzice niso premočne, ohranjamo naravne ovire in tako enovit rečni ekosistem. Postavitev navadnih mlinov na teh prehodih predstavlja okolju prijazno hidroenergetsko infrastrukturo.

2 VPLIV REČNE ZAJEZITVE

Kitajska je leta 1997 začela graditi svetovno znan megaprojekt hidroelektrarne Tri soteske na reki Jangce. Razprave o gradnji projekta so trajale skoraj stoletje, vendar zara-



Slika 1: Jez Tri soteske na reki Jangce (Kitajska). (Vir: Wikimedia Commons, 2024)

di negativnih socialnih in okoljskih vplivov ostaja še danes zelo sporen tako doma kot po svetu. Jez Treh sotesk, dokončan leta 2006, velja za največji hidroelektrični jez na svetu in leži na najdaljši reki v Aziji (Jangce ali Modra reka). Modra reka je podobno kot Nil v Egiptu večkrat letno poplavljala in tako prinašala pomembne nanose mulja na riževa polja, kar je ohranjalo rodovitna tla in omogočalo večkratno letino.

Po izgradnji jeza je prekinjen prenos sedimenta iz gora postal tako očiten, da se poleg slabšega pridelka posledice čutijo tudi v sami delti reke, kjer leži mesto Šanghaj. Pomanjkanje novih nanosov in erozija zemlje zaradi vse večjega vpliva naraščajoče morske gladine povzročata, da se mesto, zgrajeno na močvirnatih delti, vse bolj pogreza. Seveda so tu še drugi pozitivni in

negativni vplivi največjega jeza na svetu, vendar je strokovni javnosti danes jasno, da rečna zaježitev, ne glede na njeno velikost, dolgoročno uniči nekoč enoten rečni ekosistem. Jezovi danes ne predstavljajo več trajnostne rešitve, vendar jih ljudje še vedno nujno potrebujemo za regulacijo vodne gladine. Kako torej izkoriščati vodni potencial, ne da bi škodovali naravi?

3 VODNA ENERGIJA

Izkoriščanje vodne energije se je začelo s prvimi vodnimi kolesi, ki jim pravimo mlini. Grki so vodne mline uporabljali že okoli 3. stoletja pr. n. št. za mletje žita, kar je predstavljalo pomemben tehnološki napredek tistega časa. V Sloveniji je bila prva zasnova potopne vodne turbine predstavljena že leta 2009



Slika 2: Hidroelektrarna Krško. (Vir: HE Krško, 2024)



Slika 3: SP Generator.
(Vir: YT, 2009)



Slika 4: SP Generator - Testiranje na reki Savi
(Vir: YT, 2009)



Slika 5: Waterotor
(Vir: YT, 2019)



Slika 6: Waterotor - Testiranje v vodi
(Vir: YT, 2009)

pod imenom „Slovenian Pump-Generator“. Koncept, ki je bil takrat še vedno revolucionarna utopija izumitelja Vladimirja Markoviča, so celo testirali na reki Savi. Več kot pet let kasneje, leta 2016, se je podobna ideja pojavila v obliki kanadskega zagonskega podjetja Waterotor, ki danes velja za vodilno podjetje pri razvoju koncepta mikro hidroelektrarne (v nadaljevanju: mikro HE).

Danes obstaja že veliko različnih oblik vodnih turbin za počasne rečne tokove (pod 10 km/h). V primerjavi s tradicionalno HE, na primer HE Krško z nazivno močjo 39,12 MW, ima Waterotor nazivno moč 1 MW. Zelo poenostavljeno rečeno, za nadomestitev HE Krško bi potrebovali polje z več kot 40 enotami mikroturbin. Ali so torej mikroelektrarne odgovor na uničujoče učinke jezov?

4 FIZIKALNE RAZLIKE MED PLINI IN KAPLJEVINAMI

Preden se posvetimo iskanju rešitev, je treba izpostaviti še eno pomembno dejstvo. Fizikalne lastnosti tekočin se od plinov razlikujejo po gostoti. Medtem ko lahko letalske turbine in raketni motorji izkoriščajo možnost kompresije

zraka, se vode ne da stisniti na enak način, saj so razdalje med molekulami v tekočini večinoma fiksne. Če torej zožimo rečno strugo, bomo tako povzročili dvig vodne gladine. Višja kot je vodna gladina, večji pritisk se bo ustvaril v rečnih globinah. Edini način povečanja vodnega toka je torej z višinsko razliko, ki jo lahko dosežemo bodisi z delno zaježitvijo ali z naklonom rečne struge (t. i. padcem).

Vsaka vodna ovira povzroči dvig vodne gladine. Če je pod vodo velik kamen, lahko to opazimo kot dvig vodne gladine sredi reke. Vodne sile se namreč prenašajo s hitrostjo vodnega valovanja. Če je sredi rečne struge steber, se vodna gladina

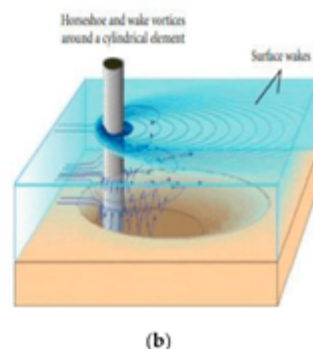
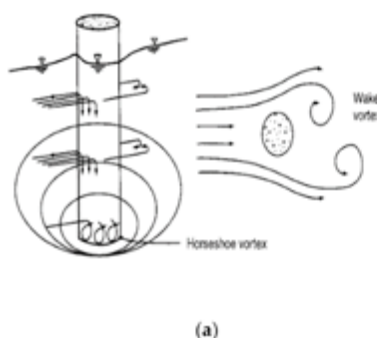
pred in ob stebru dvigne in se v obliki valovanja prenese vzdolž rečne struge. Ravno dno, kot ga najdemo na primer v vodnih kanalih, zagotavlja stabilno vodno gladino, medtem ko vodne ovire oziroma kamni povzročajo vidne grebene na vodni gladini ali – v kombinaciji z naklonom – brzice.

5 VODNI STEBRI

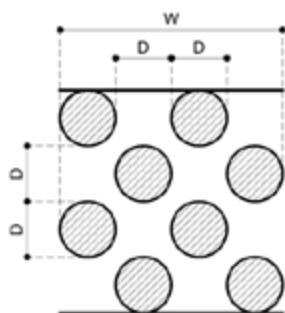
Osnovna struktura, ki jo človek lahko postavi na vodo, je steber. Če pri tem uporabimo naravni material, kot je les, je takšen steber „okolju prijazen“. Globlje kot je steber zasajen v rečno dno, večjo stabilnost nudi. Sile, ki jih steber ustvari na rečni tok, se enakomerno porazdelijo (slika 7a), rečni tok pa za stebrom ustvari vrtnčenje (slika 7b), ki povzroča spodkopavanje sedimenta za stebrom.

Vodni stebri so zelo uporabni. Poleg gradnje mostov se uporabljajo tudi kot valobrani (slika 8, glej naslednjo stran); že koliščarji so jih pred 6600 leti uporabljali za gradnjo manjših naselbin.

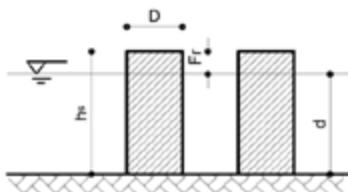
Poznamo več različnih oblik stebrov, ki jih določamo glede na geološke značilnosti rečne struge in njihovo uporabo (slika 9, glej naslednjo stran). Skoraj vse oblike stebrov lahko izdelamo iz lesenih kolov, ki služijo kot vogali.



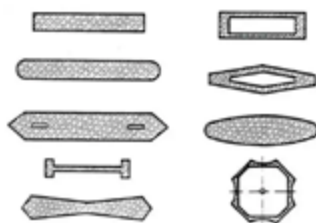
Slika 7: Shema vodnih sil na okrogli steber, ki prikazuje turbulenco vode za stebrom, kar pogosto vodi do spodkopavanja temeljev. (Vir: Craswell, 2020)



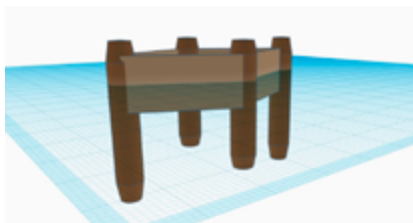
Slika 8: Valobran (navpični in stranski pogled) (Vir: Koftis, 2012)



Slika 10: Leseni steber diamantne oblike (Lastni vir, 2024)



Slika 9: Oblike vodnih stebrov (Vir: Hamakareem, 2024)



Slika 11: Simulacija toka okrog ovir v obliki diamanta pri nizkih do zmernih Reynoldsovih številih. (Vir: Djeddi, 2013)

Kole nato povežemo z lesenimi ploščami (slika 10, zgoraj), pri čemer najbolj preprosta oblika iz štirih kolov ustvari t. i. "diamant" (ang. double-wedged diamond shape). Diamantna oblika je primerna predvsem zaradi vodilnega stebra, ki kot premec razbija rečni tok, zadnji steber pa je zaradi svojega zaprtega dizajna zaščiten pred spodkopavanjem. Drugače od okroglega stebra, kjer lahko spreminjamo zgolj premer, pri diamantni obliki določamo tako širino kot dolžino.

Na sliki 11 je nazorno prikazano vrtnčenje tekočine okoli ovire. Na primeru H2, kjer je ovira postavljena prečno na tok, vidimo vpliv stebra, ki najbolj učinkovito upočasnjuje vodni tok. Primer L2 na dnu prikazuje najmanjše vrtnčenje. Diamantna oblika, kot je prikazana pri primeru L2, se med drugim pogosto uporablja tudi v letalski industriji, kjer se nadzvočna letalska krila zanašajo nanjo zaradi zmanjšane uporabe pri izjemno visokih hitrostih. Prav zaradi te lastnosti so diamantni stebri zelo uporabni. V primerih ekstremnih rečnih pretokov se obnašajo najbolj stabilno, saj odlično razporejajo sile in ustvarijo najmanjši upor.

6 NA NARAVI TEMELJEČE REŠITVE (ANG. NBS - NATURAL BASED SOLUTION)

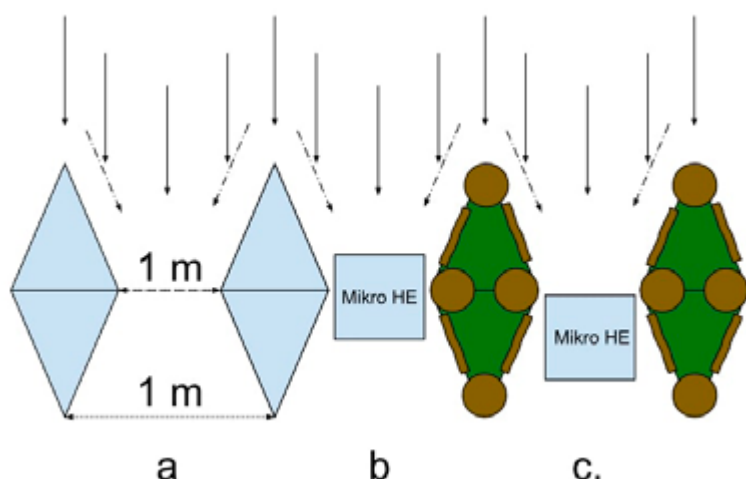
Sonaravne rešitve so v zadnjih letih doživele precejšen razmah. Velike zasluge za to imajo podnebne spremembe in evropska politika (Zeleni prehod – ang. Green Deal). Problem pa predstavlja terminologija, ki se je zaradi želje po čim hitrejšem napredku (včasih na račun kakovo-

sti) preveč posplošila. Termin NBS oziroma na naravi temelječe rešitve se uporablja za rešitve, pri katerih se naravo uporablja kot orodje za reševanje izzivov. Če torej rečemo, da je diamantna oblika stebra, zasuta z gramozom in porasla z rastlinami, primer NBS, je to napačna uporaba termina. Res je, da lahko takemu „otoku“ pripišemo oznake, kot so gnezdišče, naravna čistilna naprava, mokrišče in naravna rešitev; vendar to nikakor ni na naravi temelječa rešitev. Sama konstrukcija lesenega ogrinja, tudi če je izdelana izključno iz naravnih materialov, namreč nima naravnega izvora. Lesen most torej ni na naravi temelječa rešitev zgolj zato, ker uporablja naravne materiale. Strokovno gledano je torej uporaba termina NBS v takem primeru napačna, a naj mi naravovarstveniki in strokovnjaki oprostijo v prid boljšemu razumevanju za bralce.

Uporabimo torej diamantno obliko stebra, ki ga trdno zakoličimo v rečno dno. Stene stebra naj bodo široke 3 metre in 1 meter višje od povprečne gladine reke. Notranjost stebra zasujemo z lokalnim gramozom, nanj pa posadimo lokalno rastlinje. Za oznako „trajnostno“ pri vsakem od štirih stebrov posadimo še drevo za dolgoročno vzdržljivost (vrbo, topol, jelšo ali dren). Hipotetično smo na primeru reke Save tako na sredino rečne struge umestili oviro višine 2 metra od rečnega dna (18 m³) in jo poimenovali „naravni otok“.

7 STEBRNA ZGOSTITEV – ZAJEZITEV

Vsaka vodna ovira povzroči dvig vodne gladine, saj se tekočine v nasprotju s plini ne morejo preprosto stisniti. Če naravne otoke postavimo prečno na vodni tok, kot je prikazano na sliki 12 (spodaj), povzročimo dvig gladine reke zaradi delne zajeze. Razlika v višini med odprtini ustvarja povečan



Slika 12: Skica. Primer umestitve mikro HE med vodne ovire na primeru diamantnega stebra. (Lastni vir, 2024)

vodni tok ali brzico. Z zgolj delno oviro smo dosegli regulacijo rečnega toka, ki še vedno omogoča prost prehod ribam in drugim živalskim vrstam. Razdalje med otoki so seveda prilagojene hidrološkim značilnostim okolja (slika 12a). Ker so otoki fiksne višine, bi reka v primeru ekstremno visokih vodostajev otokke preprosto preplavila. Višji, kot je preliv, manjši vpliv imajo otoki.

Mikro hidroelektrarne so najmanjše vodne turbine. Te so lahko potopne, kot je že opisan predhodni primer, ali pa zgolj običajni mlinčki. Z ustvarjanjem umetnih brzc smo tako povečali energijsko vrednost reke oziroma njeno kinetično energijo (hitrost). V energetiki lahko že majhne spremembe predstavljajo velike premike. Skoraj dvakratno povečanje vodnega toka „na sonaraven način“ bi lahko pomenilo pravo revolucijo za hidroenergetiko.

Za primer lahko vzamemo fotovoltaike, ki je v zadnjih letih doživela velik razvoj. Prve moderne fotovoltaične celice iz silicija (Si), ki so najuspešnejše, so bile predstavljene leta 1954 in so imele učinkovitost 6 %. Tehnološki napredek je njihovo učinkovitost do leta 2000 izboljšal na 24 %, od takrat pa ni presegla 26 %. Posplošeno gledano je napredek fotovoltaike približno 1 % na desetletje. Ob tem je treba omeniti fizikalno omejitev fotovoltaike, t. i.

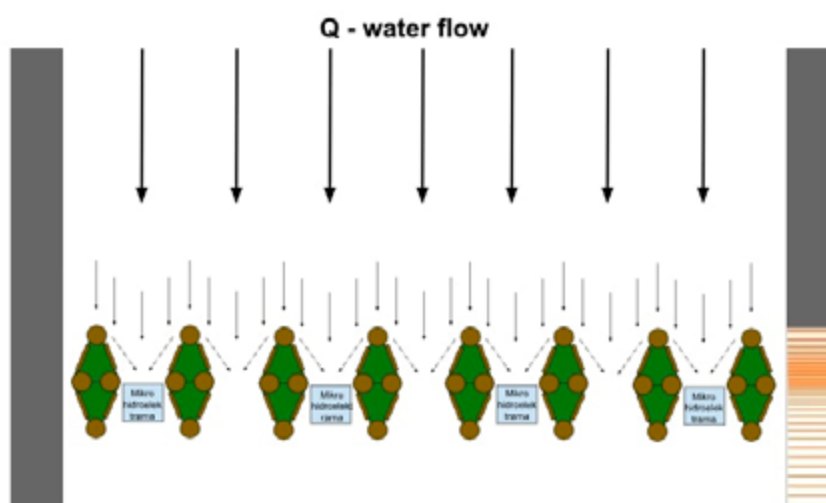
Shockley-Queisserjev limit, ki znaša nekaj manj kot 33 %.

Ko govorimo o energetski vrednosti rek in potokov, je glavno merilo vodna pretočnost ali vodnatost. V Sloveniji je najbolj vodnata reka Drava s povprečnim letnim pretokom okoli 300 m³/s, sledijo Sava z nekaj več kot 220 m³/s, Mura z okoli 150 m³/s in Soča s približno 100 m³/s. Pri projekciji mikro hidroelektrarn je zgornji tok Save najboljše izbira, saj energetsko še ni izkoriščen in bo v prihodnjih desetletjih vse pogostejše predmet razprav. Še pomembnejši razlog pa je v pretoku, saj je v zgornjem toku Save ta približno pol manjši kot v spodnjem. Ko govorimo o potopnih

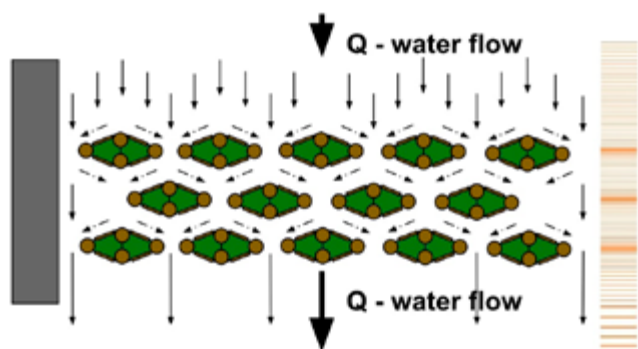
turbinah, zasnovanih predvsem za manjše pretoke, je zgornji tok Save pravzaprav edina možnost za učinkovito izkoriščanje takih polj.

Pri reguliranju pretočnosti rek je ključna izbira oblike vodnih ovir. Če želimo izkoristiti stabilno pretočnost in zgolj povečati energetsko učinkovitost, je na sliki 13 (spodaj) prikazana človeku in naravi prijazna razporeditev otokov in potopnih turbin. Na sliki je vsaka druga brzica namenjena pridobivanju električne energije, vsaka druga pa je dostopna za vodne športe in naravo. Če bi izkoristili vsako brzico, bi podvojili energetski izkoristek; če pa bi želeli na razpisu poudariti še socialno korist, bi čez otoke dodali leseno brv za „športne namene“.

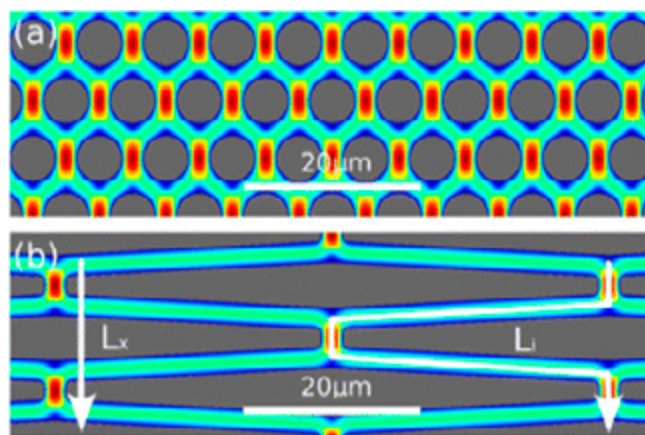
Oblike otokov lahko prilagajamo glede na potrebe; na sliki 14 (glej naslednjo stran) je prikazana idealna razporeditev otokov, ki so primerni za upočasnitev toka in reguliranje vodostaja. Taka razporeditev otokov na naravi prijazen način zagotavlja protipoplavno varnost, saj mrežasta razporeditev podaljša pot vode in ustvari največji pritisk na vogalih. Na sliki 15 (glej naslednjo stran) je barvno označena hitrost vodnega toka, kjer rdeča predstavlja najvišjo hitrost tekočine. Iz simulacije je razvidno, da je hitrost med



Slika 13: Skica. Pasivna upočasnitev toka v razporeditvi stebričastega niza diamantnih stebrov. Orientacija stebrov je prilagojena za visok rečni pretok. Med stebri je izmenično prikazana umestitev mikro HE. (Lastni vir, 2024)



Slika 14: Skica. Pasivna postopna upočasnitev toka na rečni strugi. Skica prikazuje presek diamantnega (radialno podaljšanega) stebra v razporeditvi stebričastega niza. Puščice prikazujejo smer toka, oranžna legenda na desni pa največjo hitrost toka. (Lastni vir, 2024)



Slika 15: Ilustracija a) preseka valjastega stebra v razporeditvi stebričastega niza v primerjavi z b) presekom radialno podaljšanega stebra v razporeditvi stebričastega niza. Barve prikazujejo hitrost toka, simulirano s programsko opremo za računalniško dinamiko tekočin (Comsol, različica 4.3). Smer toka je prikazana z belo puščico, označeno z L_x . Bela puščica, označena z L_i , prikazuje smer toka skozi zaviti prehod. (Vir: Astefanei, 2015)

prehodi občutno višja. Nastala zajezev ima do določene višine sposobnost reguliranja vodne gladine, ko pa voda naraste prek vrhov, se spremeni v prelivni stopničasti jez.

8 ELEKTRIČNI IZKORISTEK – MIKRO HE

Vodno energijo opredeljujeta višinski padec in pretočnost reke. Višinski padec spodnjega dela reke Save je nazorno prikazan na sliki 16 (spodaj).

Sodeč po višinskih potencialih na spodnji Savi, lahko padec 10 metrov povežemo z izkoristkom 40 MW. Zelo grobo posplošeno in zakroženo navzdol ima zgornji tok Save na odseku Radovljica – Okroglo – Trboje višinsko razliko 120

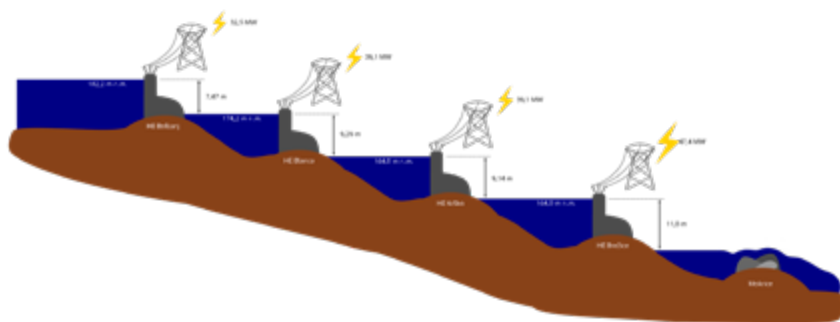
metrov, kar bi lahko ocenili na potencialnih 480 MW. Merilna postaja v Radovljici predstavlja začetek zgornjega toka Save, vasi Okroglo je naslednja merilna postaja, Trbojsko jezero pa že rezultat prve HE Mavčiče. Ker pri popolni zajezevni pretok nima vpliva, bi za popoln energetski izkoristek potrebovali 480 turbin Waterotor. Sava ima v zgornjem toku širino okoli 40 metrov, pri vasi Okroglo pa vodostaj približno 1 meter. Turbina Waterotor potrebuje minimalen vodostaj 112 cm. To pomeni, da je postavitve turbin na rečno dno mogoča šele v toku od vasi Okroglo do Trbojskega jezera, kjer je višinska razlika 45 metrov.

Če bi v vodo potopili turbine, široke 2 metra, bi ena vrsta vsebovala približno 20 turbin. V zgornjem toku Save bi tako lahko sestavili 20

vrst s po 20 turbinami, kar bi s 400 turbinami na vsakih 2 metra višinske razlike pridobilo 400 MW. V primerjavi z elektrarnami na spodnji Savi je to 2,5-krat več pri primerljivem višinskem padcu (približno 40 metrov). Zakaj torej potopne HE ne nadomestijo tradicionalnih?

Potopne mikro HE so novost. Turbine tradicionalnih HE so se v letih razvile in izboljšale, zato je treba ocenjeni 1 MW moči mikro HE Waterotorja vzeti z veliko rezervo. Če energijski potencial turbin Waterotor razpolovimo zaradi 50-odstotne napake, bi še vedno dosegli boljši izkoristek kot tradicionalna HE. Vzdrževanje še vedno predstavlja težavo. Vzdrževanje 480 mikroturbin je specifičen izziv, ki pa tehnično ali ekonomsko ne bi smel povzročati večjih težav.

Kot avtor članka bi rad opozoril, da je poglavje Električni izkoristek – mikro HE zgolj špekulacija. Osebo menim, da je prehod k okolju prijaznim rešitvam, četudi so energetske manj učinkovite, še vedno korak v pravo smer. Prav tako menim, da so turbine v tradicionalnih HE tehnološko bolj dovršene kot alternative, vendar je zajezev tako destruktivna za okolje, da dolgoročno ne upraviči investicije.



Slika 16: Kaskada hidroelektrarn na spodnji Savi s pripisanimi nazivnimi močmi in padci (Vir: MatejK42, 2024)

9 ELEKTRIČNI IZKORISTEK – BRZICE

V nasprotju s tradicionalnimi HE, ki niso postavljene neposredno druga za drugo, zaradi geološko-hidroloških značilnosti ostane med njimi kar nekaj neizkoriščenega toka. Postavitev brzic oziroma delna zajeziitev za namen izboljšanja izkoristka mikro HE te težave nima. Prostorsko gledano, kot je prikazano na sliki 16, en jez zajema približno 10 metrov.

Pri vzpostavitvi naravnih otokov in s tem delne zajeziitve je treba upoštevati dve okoliščini. Če bi želeli doseči maksimalni energetski izkoristek, bi glede na projekcijo iz slike 13 lahko vsakih 10 metrov postavili 10 delnih zajeziitev z otoki, ne da bi upoštevali geološko-hidrološke značilnosti. Taka razporeditev bi skoraj podvojila pretočnost na mestih zoženja (brzic), tako pa tudi energetski potencial.

Druga okoliščina je prilagoditev rečnemu ekosistemu in hidrološkim značilnostim. Brzice predstavljajo oviro tudi za ribe in druge organizme. Višinska omejitev za ohranjanje pretočnosti je domena biologov, vendar slika 14 prikazuje okolju prijazen rešitev, ki se jo da prilagoditi razmeram. Morda tok skozi zoženja ni maksimalen, vendar že 10-odstotno povečanje pretoka v energetiki pomeni pomembne spremembe. Taka rešitev ima torej več prednosti:

- okolju prijazna trajnostna rešitev,
- povečanje energetskega potenciala od 10 % do 100 %,
- naravna regulacija rečnega toka,
- ljudem prijazna in varna infrastruktura (za šport in turizem),
- primerna za nizke vodostaje.

10 IZVEDLJIVOST

Za konec je smiselno kritično ovrednotiti samo idejo. V Sloveniji smo žal pri tovrstnih projektih precej omejeni. Največjo težavo predstavlja zakonodaja, ki prepoveduje

umeščanje ovir v rečne struge. Reke so namreč v državni lasti, zato je za izvedljivost potrebna "politična volja".

Če se prepustimo optimizmu, bi bilo za izvedljivost takega projekta treba koncept preveriti v teoriji in praksi. Najprej bi verjetno izvedljivost preverila Hidroinštitut in Kate-dra za splošno hidrotehniko UL (v enem letu – do 2026). Ko oziroma če se opravijo simulacije in raziskave, je treba na sami reki Savi izbrati testne točke in pridobiti potrebna zakonita soglasja. Dobra lastnost takega projekta je, da pridobivanje različnih soglasij ne bi smelo predstavljati večjih časovnih ovir. Največji podporniki takega projekta bi bili namreč okoljevarstveniki, hidrologi in energetiki. Prav tako bi bilo s pomočjo razpisov na voljo dovolj sredstev za večletno raziskovalno delo. Predpostavimo torej, da obstaja politična podpora in da se izbor testnih mest izvede v enem letu (2027). Izgradnja naravnih otokov je hiter in tehnološko nezahteven proces, ki bi ga lahko izvedli v manj kot letu dni. Po najbolj optimističnem scenariju bi Slovenija s prvim tovrstnim testnim poljem leta 2028 prevzela pobudo v svetovni hidroenergetiki, leta 2030 pa bi lahko že imeli prvo naravi in ljudem prijazno hidroelektrarno. Prepustite se optimizmu.

11 ZAKLJUČEK

Hidroenergetika ima ogromen potencial. Tradicionalna gradnja jezov za hidroelektrarne ni več trajnostna rešitev. Izkaže se, da so zajeziitve uničujoče za naravni ekosistem in da hidroenergetika potrebuje nov pristop. Mikro hidroelektrarne, ki se postopoma razvijajo v zadnjih letih, predstavljajo konkurenčno rešitev in nadomestitev tradicionalnim HE. Velik izziv predstavlja vzdrževanje (amortizacija), za kar je potrebna sistematična in cenovno ugodna rešitev. V času, ko je vsaka energetska rešitev dobrodošla, se

izkoristek mikro HE lahko preprosto poveča z ustvarjanjem umetnih brzic. Tak koncept, ki še ni bil predstavljen, pomeni revolucionaren pristop svetovnih razsežnosti. Najpomembnejše dejstvo je, da so mikro HE prijazne do rečnega ekosistema in si zaslužijo oznako „trajnostno“.

Strateško in strokovno premišljeno upravljanje vodnih struktur lahko prinese okolju prijazno energetske samooskrbo ter ekonomsko in družbeno korist. Slovenija kot predalpska država s hudourniški rekami doživlja težke hidrološke razmere, kar so pokazale obsežne poplave leta 2023. Če se koncept izkaže za izvedljivega v našem okolju, ga je mogoče aplicirati po vsem svetu.

David Kene je mladi podjetnik in študent Varstva okolja na Visoki šoli za trajnostni razvoj (ang. Collage of Sustainable Development). V letu 2021 je kot HUB manager start up pospeševalnika Reveris d.o.o. pridobil izkušnje na področju digitalnih zagonskih podjetij, ki so ga vodile do pobude in leto kasneje ustanovitve hčerinskega podjetja Diamant esports d.o.o., telekomunikacijskega velikan T-2. V sklopu študijske prakse pri podjetju Limnos d.o.o, podjetja za aplikativno ekologijo se je študijsko specializiral za rastlinske čistilne naprave in vodne sisteme, v letu 2024 pa ustanovil tudi start-up podjetje Babili Garden d.o.o, ki digitalizira aeroponične zalivalne sisteme za notranje prostore. Kot mladi podjetnik dela na področju trajnostnih poslovnih rešitev, ki podjetjem zagotavljajo dolgoročno poslovno uspešnost v času digitalizacije in umetne inteligence.

LITERATURA IN VIRI

Agencija Republike Slovenije za okolje. (n.d.). Okoljsko omrežje. [EN18] Obnovljivi viri energije. Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: <https://kazalci.arso.gov.si/sl/content/obnovljivi-viri-energije-4>

Statistični urad Republike Slovenije. (2023). Energetska bilanca, Slovenija, 2022. Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/11405>

Delakorda, T. (2005). Problematika kitajskega projekta Tri soteske (diplomsko delo). Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede.

Wang, Y.-h., Zou, Y.-s., Xu, L.-q., & Luo, Z. (2015). Analysis of water flow pressure on bridge piers considering the impact effect. *Hindawi*. Pridobljeno 27. 6. 2024 z naslova: <https://www.hindawi.com/journals/mpe/2015/687535/>

HE Krško - splošno. Pridobljeno 27. 6. 2024 z naslova: <https://www.he-ss.si/he-krsko-sposno.html>

Viri slik:

Slika 1: Jez Tri soteske na reki Jangce (Kitajska). Wikimedia Commons. Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Three_Gorges_Dam,_Yangtze_River,_China.jpg

Slika 2: HE Krško. Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: <https://www.he-ss.si/he-krsko-sposno.html>

Slika 3: Markovic Self propelled pump-Animation. (2009). Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: <https://www.youtube.com/watch?v=c50ITUbBwo>

Slika 4: MARKOVIC SLOVENIAN PUMP. (2009). Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: <https://www.youtube.com/watch?v=ueAwkogS6Oo&t=10s>

Slika 5: Waterotor Energy Technologies Development Summary. (2019). Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: <https://www.youtube.com/watch?v=OspTIBQlq2Q>

Slika 6: Waterotor Production Design Ready Sample In Operation. (2017). Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: https://www.youtube.com/watch?v=ob_ftabABZg

Slika 7: Craswell, T., & Akib, S. (2020). Reducing bridge pier scour using gabion mattresses filled with recycled and alternative materials. *Engineering*, 1, 188–210. Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: <https://doi.org/10.3390/eng1020013>

Slika 8: Koftis, T., Prinos, P., & Aftias, M. (2012). Experimental study of a multiple-row pile breakwater. Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: https://www.researchgate.net/publication/257251761_EXPERIMENTAL_STUDY_OF_A_MULTIPLE-ROW_PILE_BREAKWATER

Slika 9: Hamakareem, M. I. (n.d.). Pier cross-section shapes for river and waterway crossings. The

MARKOVIC SLOVENIAN PUMP. Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: <http://www.izumi.si>

Waterotor XP test rig - YouTube. (2016). Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: <https://waterotor.com/>

Koliščarji na ljubljanskem barju. (2004). Pridobljeno 4. 7. 2024 z naslova: <https://slovenia.si/sl/umetnost-in-kulturna-dediscina/kolischarji-na-ljubljanskem-barju>

Mohamed, A., Metwally, H., & Farahat, M. A. (2013). Photovoltaic water pumping systems - 3: Energy efficiency improvement in silicon solar cells from 1954 to 2008. Pridobljeno 4. 7. 2024 z naslova: <https://www.researchgate.net/profile/Ahmed-Mohamed-46/publication/315564002/figure/fig3/AS:669543223529476@1536642952240/Energy-efficiency-improvement-in-silicon-solar-cells-from-1954-to-2008.png>

Vodnatost. (n.d.). Pridobljeno 4. 7. 2024 z naslova: <https://www.2.arnes.si/~o4osce/gradiva/geo/vodovje/vodnatost.html>

Constructor. Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: <https://theconstructor.org/structures/bridge-pier-types/36121/>

Slika 10: Skica 1, LimnoLeaf. (Lasten vir, 2024).

Slika 11: Djeddi, S. R., Masoudi, A., & Ghadimi, P. (2013). Numerical simulation of flow around diamond-shaped obstacles at low to moderate Reynolds numbers. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 1(1), 11–20. Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: <https://pubs.sciepub.com/ajams/1/1/3/index.html>

Slika 12: Skica 2, LimnoLeaf. (Lasten vir, 2024).

Slika 13: Skica 3, LimnoLeaf. (Lasten vir, 2024).

Slika 14: Skica 4, LimnoLeaf. (Lasten vir, 2024).

Slika 15: Astefanei, A., Dapic, I., & Camenzuli, M. (2016). Different stationary phase selectivities and morphologies for intact protein separations. *SpringerLink*. Pridobljeno 25. 6. 2024 z naslova: https://www.researchgate.net/publication/308532853_Different_Stationary_Phase_Selectivities_and_Morphologies_for_Intact_Protein_Separations

Slika 16: MatejK42. Kaskada hidroelektrarn na spodnji Savi s pripisanimi nazivnimi močmi in padci. Wikimedia Commons. Pridobljeno 4. 7. 2024 z naslova: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hidroelektrarne_na_spodnji_savi.svg

UVEDBA TEHNOLOGIJE MEŠANE RESNIČNOSTI V PROCESIH UPRAVLJANJA S SREDSTVI IN PROJEKTI V DRUŽBI ELES

Jošt Osolin, dr. Mitja Antončič, Miha Bečan, ELES, d. o. o.

Izvleček

Uporabna vrednost virtualne (VR) in obogatene resničnosti (AR) je vedno bolj prepoznana in izkoriščana v različnih industrijskih segmentih, tudi v elektroenergetiki. V družbi ELES je Diagnostično-analitski center (DAC) v sklopu projekta DigiELES prikazal uporabnost in v družbo uvedel obe tehnologiji za podporo digitalizacije obstoječih procesov družbe. Zajem 3D geometrije razdelilnih transformatorskih postaj družbe je bil izveden z LiDAR tehnologijo v obliki georeferenciranega oblaka točk. Na podlagi sprejetih pravil so bili iz oblaka točk izdelani 3D modeli opreme ter postaj. Modele se prikazuje v virtualnem okolju v obliki digitalnih dvojčkov. S pomočjo simulacije in različnih scenarijev je prikazano delovanje postaj. Tak pristop uporabnikom VR okolja omogoča »navidezni« vstop v in upravljanje z elementi postaje brez tveganja negativnih posledic v realnem svetu. Povezava s tehničnim informacijskim sistemom omogoča prikaz ključnih podatkov opazovanih sredstev.

Razvito okolje prek uvedbe namenskih scenarijev omogoča tudi usposabljanje osebja. Izdelani 3D modeli so neposredno uporabni tudi za obogateno resničnost, ki združuje realni in virtualni svet. Ta je primarno namenjen terenskim delavcem, ki lahko znotraj AR okolja pridobijo aktualne podatke o vseh elementih oziroma napravah v postajah, s čimer je podprt in nadgrajen delovni proces. Prek tega je omogočena tudi oddaljena komunikacija z operaterjem v pisarni. Z enostavnim vpisom izvedenih opravil in ugotovitev je olajšan tudi zajem podatkov na terenu, kar izboljša celotno verigo procesa upravljanja s sredstvi.

Ključne besede: virtualna resničnost, obogatena resničnost, digitalni dvojček, upravljanje s sredstvi, digitalizacija procesov.

IMPLEMENTATION OF MIXED REALITY IN ASSET AND PROJECT MANAGEMENT PROCESSES IN ELES

Abstract

Utilization of virtual (VR) and augmented reality (AR) is increasingly being recognized and exploited in the electric power industry. As part of the DigiELES project, the Diagnostic and Analysis Centre (DAC) at ELES has demonstrated the use cases and introduced both to support the digitisation of the company's existing processes. The 3D geometry of the substations was captured using LiDAR technology in the form of a geo-referenced point clouds, which were subsequently converted into 3D models. The models are displayed in a virtual environment as digital twins. Through simulations and various scenarios, the stations' operation is demonstrated. This approach allows users of the VR environment to "virtually" enter and operate the stations without any potentially negative consequences on the real world. Linking the model to the technical information system allows the user to display the

relevant data of the installed assets. Furthermore, the environment, through the development of dedicated scenarios, also facilitates training. The created 3D models are also directly applicable to augmented reality, which combines the real and virtual worlds. This is intended primarily for field workers, who can access up-to-date information on all elements or devices in the field within the AR environment, thus supporting and enhancing the workflow. It also allows remote communication with the operator. The simplified input of completed tasks and findings also facilitates the capture of field data, allowing for a better asset management process.

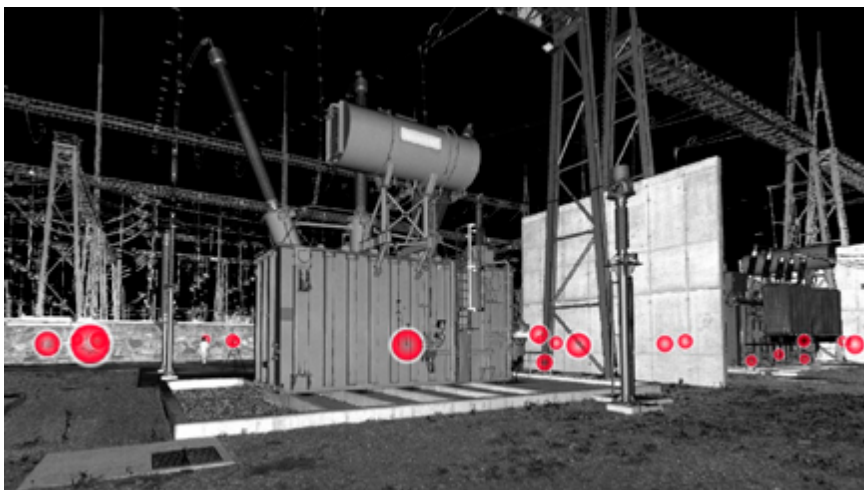
Keywords: virtual reality, augmented reality, digital twin, asset management, process digitalization.

1 UVOD

Z razvojem elektroenergetskega omrežja in pripadajoče infrastrukture se razvijajo tudi sistemi upravljanja s sredstvi v omrežju. Poleg uveljavljenih postopkov za nadzor in spremljanje sredstev v družbi ELES (*ELES, operater kombiniranega prenosnega in distribucijskega elektroenergetskega omrežja*, 2024) vse večjo pozornost namenjamo tudi naprednim tehnologijam in iščemo njihovo dodano vrednost za družbo. Pri tem igra ključno vlogo vseobsežna digitalizacija, ki poleg primarnega cilja poenostavitve procesov tudi bistveno razširja nabor enostavno dostopnih podatkov, s katerimi je nadalje mogoče dodatno podpreti obstoječe procese in hkrati vpeljati nove. Glavni cilj zapisanega procesa digitalizacije je optimizacija izrabe sredstev, delovanja sistema in družbe kot celote. Med te rešitve oziroma procese spada tudi projekt uporabe večrazsežnostnih modelov naprav v povezavi s tehnologijami napredne resničnosti, s katerimi je Diagnostično-analitski center družbe ELES (*Diagnostično Analitski Center ELES*, 2019) v projektu DigiELES (*Projekt DigiELES*, 2022) prikazal uporabnost navidezne in obogatene resničnosti za podporo upravljanja s sredstvi v stikališčih. Prispevek opisuje proces uvedbe omenjenih tehnologij v družbo in predstavlja njihove možnosti praktične uporabe.

2 PROCES RAZVOJA DIGITALNEGA OKOLJA

Pretvorba obstoječih razdelilnih transformatorskih postaj družbe ELES v digitalno okolje je zahtevala kompleksen in natančen proces zajema. Vhodni podatki izbranih obstoječih postaj so bili zajeti z napredno LiDAR tehnologijo za lasersko skeniranje. Vzporedno so se izvedle tudi geodetske meritve postavljenih tarč z namenom nadaljnjega georeferenciranja oblaka točk. Pri obdelavi skeniranih posnetkov in



Slika 1: Prikaz oblaka točk obstoječe postaje iz enega izmed stojšč. (Vir: Projekt DigiELES, 2022)

zajetih meritev so bili pridobljeni podatki o rotaciji in poziciji zajetih objektov ter izločene slabe ali nepotrebne točke za kasnejše razvite modele. Zaradi velikosti in hitrosti procesiranja je bil oblak točk razdeljen na manjše odseke oziroma območja. Tovrstna tehnologija je bila izbrana predvsem zaradi enake natančnosti tudi pri velikih stikališčih, saj večje število pozicij in izbrane metodologije zajema omogočajo visoko kvaliteto podatkov in nižjo možnost končnih napak. Povečana kvaliteta oziroma natančnost posnetkov fizičnih postaj je na drugi strani sicer doprinesla k velikosti zajetih podatkov, vendar so ti omogočili bolj podroben prikaz modelov in ustreznejšo pripravo podatkov za VR okolje. Na sliki 1 je prikazan eden izmed skeniranih oblakov točk, ki prikazuje zajeto fizično postajo. Kljub temu da še ne gre za izdelan model postaje in elementov v njej, je možno videti precej podrobnosti, kar omogoča ravno natančnost LiDAR posnetkov.

2.1 Pretvorba oblakov točk v 3D modele in njihovo atributiranje

Uporaba in prikaz postaj oziroma njihovih elementov v VR in AR okolju je zahtevala njihov podroben prikaz in obliko, zato so bili oblaki točk pretvorjeni v ustrezne 3D modele, ki so bili primerni in so ustrezali zahtevam VR in AR okolja.

Cilj projekta VR znotraj DigiELES je bil optimizacija celotnega procesa priprave VR produktov in vključitev VR produktov v procese družbe. To neposredno omogoča dvig kompetenc zaposlenih, v prvi fazi prek izboljšanja poznavanja same infrastrukture, v nadaljevanju pa tudi prek optimizacije delovnih procesih na tej infrastrukturi, prek vpeljave šolanj in oddaljene pomoči.

Uporabniku prijazno spremljanje dejanskega stanja naprav je omogočeno prek povezave digitalnega dvojnika naprav v VR svetu s ključnimi podatki o dotičnih napravah v realnem svetu, ki se hranijo in obdelujejo v tehničnem informacijskem sistemu IBM Maximo (*IBM Maximo Application Suite*, 2024). Ta predstavlja bazo podatkov o vseh tehničnih podatkih sredstev družbe ELES. S povezavo te baze do VR in AR okolja ter atributiranjem izdelanih modelov so bili pridobljeni podatki o posameznih sredstvih znotraj virtualnega okolja. Tako je omogočena tudi kasnejša povezava teh sredstev z dejanskimi obratovalnimi podatki in njihov prikaz v digitalnem dvojniku v realnem ali skoraj realnem času. Primer uporabe tovrstnih podatkov je viden na sliki 2 (na naslednji strani), ki prikazuje pogled uporabnika znotraj VR aplikacije. Ta se nahaja v razdelilni postaji, kjer se s klikom na posamezen element odpre prikazno okno



Slika 2: Ponazoritev uporabnosti povezave tehničnega informacijskega sistema in virtualnega okolja s prikazom tehničnih podatkov posameznega elementa v virtualnem stikališču. (Vir: Projekt DigiELES, 2022)

z njegovimi najpomembnejšimi parametri. V tem primeru so med drugim prikazani podatki tripolnega ločilnika o letu izdelave, proizvajalcu, nazivnem in kratkostičnem toku ter tipu naprave. Tovrstne podatke aplikacija prikazuje za vsa sredstva v virtualnem okolju in tako omogoča ponazoritev njihovega dejanskega stanja.

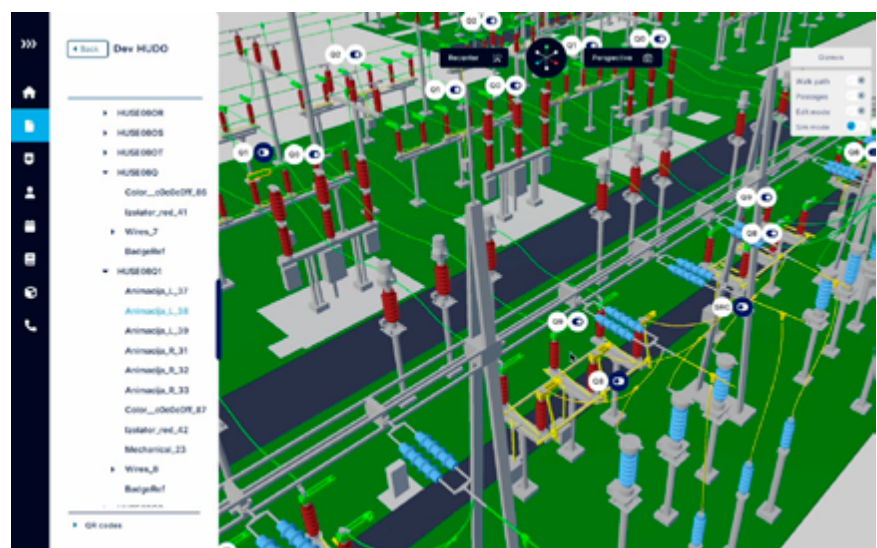
Znotraj projekta je bila zasnovana tudi namenska knjižnica modelov, ki bo predvidoma bistveno pihitila prihodnje razširitve VR okolja. Nadaljnji razvoj omenjene knjižnice gre v smeri omogočanja uvoza modelov, ki so predhodno izdelani ali prevzeti s strani proizvajalcev opreme. 3D modeli so sicer modelirani v standardni obliki za uporabo v CAD in drugih podobno dostopnih orodjih, s čimer je omogočena tudi uporaba zunaj okolja mešane resničnosti. Za v prihodnje je predviden tudi razvoj algoritma za samodejno prepoznavo oblik, ki bi pospešil in avtomatiziral izdelavo modelov na podlagi novih zajetih posnetkov.

2.2 Urejevalnik digitalnih dvojčkov

VR aplikacija služi kot osnova digitalnega dvojčka, ki v virtualnem okolju prikazuje dvojnik realnih fizičnih postaj, s čimer je omogočeno preizkušanje in preverjanje posameznih obratovalnih načinov postaje in njenih elementov na ne-

škodljiv in uporabniku ali sistemu nenevaren način. Za optimizacijo in urejanje posameznih scenarijev so bili izdelani in pregledani 3D modeli uvoženi v orodje za obdelavo vizualizacije. To je izdelano na osnovi Unity okolja (Unity Real-Time Development Platform, 2024) in ima primarno vlogo urejevalnika okolja mešane resničnosti, ki je viden na sliki 3. Znotraj njega je omogočeno urejanje in dopolnitev modelov ter priprava specifičnih simulacij za treninge terenskih delavcev na podlagi različnih scenarijev, s čimer je razvit digitalni dvojček široko uporaben in poizkuša ponazarjati kar se da enako delovanje kot njegov realni dvojnik.

Dodatna uporabnost procesa izdelave VR aplikacije je upoštevanje posameznih zahtev za uporabo enakega okolja in z njim razvitih 3D modelov tudi v okolju obogatene resničnosti. To okolje za razliko od virtualnega okolja znotraj iste platforme povezuje slednjega z resničnim. Na nek način so omogočene podobne funkcionalnosti v primerjavi z virtualnim okoljem, le da uporabnik opazuje realni svet z dodanimi virtualnimi pripomočki.



Slika 3: Primer pogleda v urejevalniku VR aplikacije. (Vir: Projekt DigiELES, 2022)

3 PRAKTIČNA UPORABNOST VR IN AR APLIKACIJE

Razviti VR in AR aplikaciji omogočata široko področje uporabnosti znotraj družbe ELES. Samo VR okolje je namreč odlično orodje za predstavitev in omogočen dostop do razdelilnih transformatorskih postaj zunanjim obiskovalcem, ki sicer zaradi varnostnih tveganj nimajo dostopa do dejanskih postaj. Z uporabo tovrstne tehnologije jim je omogočen podroben ogled postaj in njihovo upravljanje in izvajanje stikalnih manevrov, pri čemer ni nevarnosti za kakršn koli posledice v realnih sistemih. Medtem je za zaposlene v družbi tovrstna aplikacija predvsem pomembna za spremljanje stanja sredstev, saj ta na uporabniku prijazen način prikazuje ključne informacije o sredstvih, na podlagi katerih je omogočeno lažje sprejemanje nekaterih odločitev v procesu upravljanja s sredstvi. Predvidena vpeljava razvitih produktov v trenažni proces delavcev na podlagi različnih scenarijev osebjem z različnim predznanjem omogoča seznanitev z morebitnim novim okoljem in pripravo na izvedbo kompleksnejših manevrov.

Medtem ko se z uporabo navidezne resničnosti nahajamo v virtualnem okolju, nam obogatena resničnost služi kot sodoben pripomoček v realnem svetu. Ta deluje na principu izboljšane pogleda realnega okolja s pomočjo holografske tehnologije, ki realnim elementom doda napredne audio-vizualne prvine. Na nek način je realnemu svetu pripeta dodatna dimenzija, ki nam s pomočjo tehnologije zagotavlja informacije za lažje opravljanje specifičnih nalog. V primeru družbe ELES je področje uporabe obogatene resničnosti prav tako povezano z razdelilnimi transformatorskimi postajami, le da se jo v nasprotju z virtualno resničnostjo uporablja v fizičnih postajah. Z uporabo tovrstne tehnologije je terenskim delavcem



Slika 4: Očala za VR (levo) in AR (desno) tehnologije. (Vir: Diagnostično Analitski Center ELES, 2019)

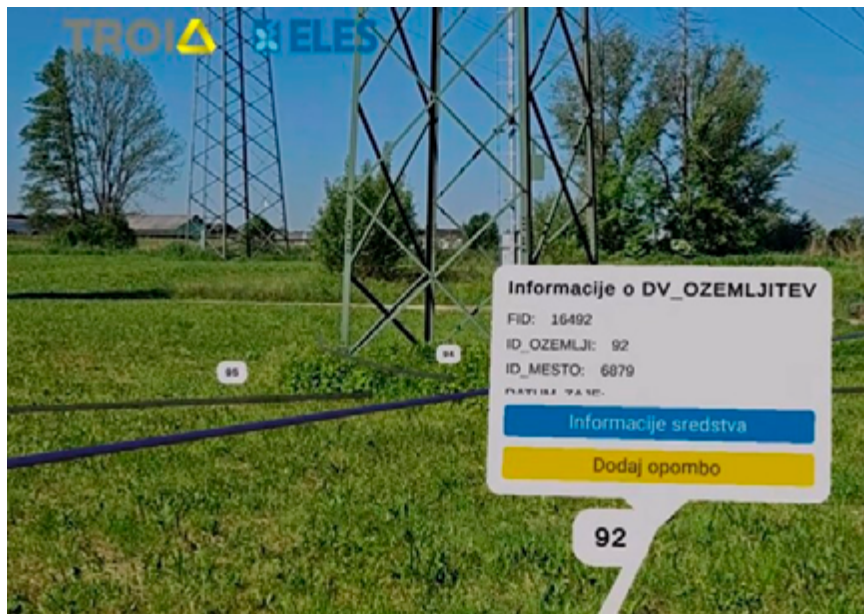
omogočen dostop do nekaterih informacij naprav, ki so jim sicer skrite na terenu ali so vidne zgolj nekatere, ki so vezane na merilne sisteme. Obenem je omogočena tudi njihova komunikacija z operaterji. Ti jih lahko v določenih situacijah vodijo skozi postopek. Terenskim delavcem tehnologija s klikom na posamezne ikone okoli naprave prikaže vse aktualne podatke izbrane naprave. V primeru energetskega transformatorja so jim npr. na voljo podatki o stanju plinov v konzervatorju, obratovalni električni podatki, podatki o stanju olja v transformatorju in še mnogi drugi. Poleg samih tehničnih podatkov so znotraj AR aplikacije na voljo tudi informacije o opravljanju delovnih nalog oziroma procesov, s čimer so vse informacije zbrane znotraj ene naprave oziroma aplikacije. Obstaja tudi možnost vnosa samih podatkov ali opažanj, ki se v istem času prenesejo v namensko bazo. Tak način posledično precej manj obremeni izvajanje posameznih nalog in skrajša čas od začetka izvajanja procesov do zaključka in vpisov vseh povezanih informacij ter ugotovitev v sisteme upravljanja in njihove baze. Za vse to se potrebujejo zgolj primerne prikazovalne naprave za posamezno tehnologijo.

Poleg uvedbe VR in AR tehnologije za spremljanje stanja sredstev raz-

delilnih transformatorskih postaj je bil v sklopu istega projekta razvit podoben AR produkt, ki omogoča spremljanje skrite podzemne infrastrukture. Ta nam prek mobilnih naprav in njihovih kamer omogoča vpogled v lokacije in podatke kablovodov in ozemljitev daljnovidnih stebrov pod zemlino. Na ta način je spremljanje stanja sredstev in poznavanje njihovih lokacij v naravi bistveno poenostavljeno, kar pripomore k hitrejšemu in varnejšemu izvajanju procesov. Tovrstne informacije lahko namreč preprečijo tudi poškodbe med izvajanjem terenskih del in hkrati omogočajo hitrejši dostop do iskane infrastrukture

4 ZAKLJUČEK

Z razvojem naprednih digitalnih tehnologij je področje za upravljanje s sredstvi in projekti pridobilo nova orodja za obvladovanje procesov upravljanja s sredstvi in vzdrževanja. Vpeljava orodij mešane resničnosti v Elesu predstavlja nov način prikaza in zagotavljanja informacij uporabnikom, ki omogočajo boljše predvsem pa lažje poznavanje sredstev in njihovega stanja. Hkrati se prek gradnje digitalnih dvojnikov v 3D svetu, podprtih s premišljeno nameščenimi senzorji in napravami iz segmenta IoT v družbi vzpostavlja



Slika 5: Prikaz pogleda skrite infrastrukture v mobilni napravi. (Vir: Projekt DigiELES, 2022)

povsem nov segment upravljanja s sredstvi. Z dodatnimi poenostavitvami v procesu priprave modelov bo sam proces še bistveno učinkovitejši. Hkrati so vmesni produkti procesa priprave že danes uporabni tudi zunaj okolij mešane resničnosti, na primer v projektiranju (BIM) (*What Is BIM | Building Information Modeling*, 2024), v analitiki (VegeLine) (*VegeLine - Vegetation Management System*, 2023).

Trenutna VR aplikacija, razvijana znotraj projekta DigiELES, vključuje šest razdelilnih transformatorskih postaj. Omenjeni nabor se bo v prihodnosti razširil na ostale postaje. To je bilo upoštevano tudi v fazi razvoja, saj so modeli naprav shranjeni v razviti knjižnici in bodo lahko uporabljeni pri sprotnem dodajanju postaj in njihovih elementov. Na področju AR smo dodatno v sklopu projekta DigiELES razvili tudi ločen

namenski produkt za prikaz skrite podzemne infrastrukture.

Fokus opisanega projekta je bil predvsem poenostavitev izgradnje modela, s čimer bi se v prihodnosti pocenila izvedba. Vzporedno se je z uvedbo tovrstne tehnologije testiralo tudi dodatne funkcionalnosti, kot so urejevalnik modelov, prikaz metapodatkov in interakcija uporabnikov. Ker se je projekt sicer šele končal, primerjalna analiza celostne rešitve v primerjavi s preteklim stanjem še ni možna. To bomo lahko izvedli po celoviti uvedbi razvitih rešitev in njihovih nadgradenj v delovni proces.

V prihodnje je v načrtu nadaljevanje integracije razvitih produktov z obstoječimi informacijskimi sistemi družbe, izvedba dodatnih scenarijev, uporabnih tako v VR kot AR svetu ter celostno testiranje in integracija AR tehnologij v proces vzdrževanja. Omenjen cilj je skladen z usmeritvijo družbe Eles, katere aktivnosti sledijo modernim smernicam in se prilagajajo razvoju naprednih tehnologij.



IZJAVA

V prispevku predstavljene rešitve so bile razvite v okviru projekta DigiELES – Digitalna preobrazba verige vrednosti ELES z uvajanjem naprednih digitalnih tehnologij in odprtega inoviranja. Projekt je sofinanciran s sredstvi iz Načrta za okrevanje in odpornost (NOO) s sredstvi Evropske unije iz naslova Sklada za okrevanje in odpornost – NextGenerationEU. Sredstva so sodelujočim partnerjem zagotovljena znotraj javnega razpisa Digitalna preobrazba gospodarstva s strani Ministrstva za gospodarstvo, turizem in šport.

Jošt Osolin je študent magistrskega študijskega programa Elektrotehnika na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Kot štipendist družbe ELES je del ekipe Diagnostično-analitskega centra, kjer pripravlja magistrsko nalogo o analizi stanja odklopnikov, podprto s podatki zaščitnih relejev. Njegove naloge vključujejo podatkovno podporo, izvajanje analiz, pomoč pri projektih ter uvajanje naprednih tehnologij za upravljanje in vzdrževanje elektroenergetskih naprav.

Dr. Mitja Antončič je leta 2021 doktoriral na Fakulteti za elektrotehniko na Univerzi v Ljubljani, kjer je bil do istega leta zaposlen kot mladi raziskovalec v Laboratoriju za elektroenergetska omrežja in naprave. Leta 2021 se je zaposlil v družbi ELES. Tam je del Diagnostično-analitskega centra, ki deluje znotraj Področja za upravljanje s sredstvi in projekti. Njegove vsakodnevne naloge so osredotočene na analizo, manipulacijo in interpretacijo podatkov, razvoj namenskih algoritmov in vzpostavitev postopkov, ki omogočajo izvedbo napredne analitike na podlagi razpoložljivih tehničnih in obratovalnih podatkov v procesu upravljanja sredstev.

Miha Bečan je diplomiral na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani leta 2007. Po začetku kariere kot raziskovalec na Elektroinštitutu Milan Vidmar, kjer je deloval na področju visokih napetosti in bil tudi asistent na fakulteti, se je leta 2019 pridružil družbi ELES kot del Diagnostično-analitskega centra. Njegovo delo vključuje podatkovno analitiko in iskanje dodane vrednosti za podporo upravljanja in vzdrževanja elektroenergetske opreme, sodelovanje pri standardizaciji in tipizaciji, uvajanje sodobnih tehnologij za ugotavljanje stanja sredstev ter uvajanje BIM pristopa v družbo. Je aktiven član nacionalnega združenja CIGRE-CIRED, mednarodnega združenja CIGRE, kjer je tudi nacionalni predstavnik v študijskem komiteju za nadzemne vode, ter vodi slovenski tehnični odbor SIST TC Izolatorji.

Vsi avtorji kot že omenjeno delujejo znotraj Diagnostično-analitskega centra. Center je stičišče masovnih podatkov, napredne analitike, tehničnih ekspertiz in dobrih inženirskih praks, ki jih podatkovni inženirji in znanstveniki pretvarjajo v sodobno upravljanje s sredstvi družbe ELES. Glavne naloge centra so analitična podpora upravljanju s sredstvi, analitična podpora nosilcem odločanja, posredovanje referenčnih podatkov, raziskave in razvoj in nenazadnje promocija osnovne dejavnosti družbe.

LITERATURA IN VIRI

- Diagnostično analitski center ELES.* (2019). DAC. <https://dac.eles.si/>
- ELES, operater kombiniranega prenosnega in distribucijskega elektroenergetskega omrežja.* (2024). <https://www.eles.si/>
- IBM Maximo Application Suite.* (2024, april 2). <https://www.ibm.com/products/maximo>
- Projekt DigiELES.* (2022, 10). ELES, d.o.o., sistemski operater prenosnega elektroenergetskega omrežja. <https://www.eles.si/medijsko-sredisce/porocila-za-javnost-in-obvestila/porocila-za-javnost/ArticleID/19638/Druzba-ELES-s-partnerji-za-projekt-DigiELES-prejela-vec-kot-dva-milijona-nepovratnih-sredstev>
- Unity Real-Time Development Platform.* (2024). <https://unity.com/>
- VegeLine—Vegetation Management System.* (2023). <https://renewables-grid.eu/activities/best-practices/database.html?detail=293&cHash=17a6f21f71c34c64dee38f7bd3f41a2>
- What Is BIM | Building Information Modeling.* (2024). <https://www.autodesk.com/solutions/aec/bim>

Energija prihodnosti – sodobni pristopi

Okrogla miza konference Izzivi trajnostnega razvoja – Izzivi in priložnosti na področju po(rabe) energije

S povečevanjem energetske potrošnje se ne le v Sloveniji, temveč tudi širše soočamo z izzivi, kot so okoljski vplivi, energetska neodvisnost in varnost oskrbe. V prihodnosti bo energija igrala ključno vlogo pri trajnostnem razvoju, zato je nujno, da iščemo rešitve za učinkovitejšo in bolj okolju prijazno rabo ter si obenem postavimo vprašanje, kako do manjše porabe. Okroglo mizo je moderirala Klara Eva Kukovičič, televizijska in radijska voditeljica.

Sodelovali so:

- **mag. Vesna Kolar Planinšič**, višja predavateljica za okolje na Visoki šoli za trajnostni razvoj (Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo),
- **Ljubka Vrteva**, razvojna inženirka za področje ogrevanja, prezračevanja in hlajenja stavb ter vodja projekta sončne elektrarne (Petrol d. d.),
- **Matjaž Malovrh**, vodja Merilnega laboratorija za kontrolo števecv (Elektro Gorenjska d. d.),
- **mag. Tina Štrukelj**, direktorica in soustanoviteljica (Infinite pure solutions d.o.o.),
- **mag. Tomaž Lanišek**, vodja Urada za razvoj, pametno skupnost in projekte MOK (Mestna občina Kranj).

Energetski prehod - kje smo in kam gremo?

Energetska prihodnost: izzivi in rešitve za trajnostni prehod

Poraba energije je eden od ključnih dejavnikov, ki oblikujejo sodobno družbo, gospodarstvo in okolje. V obdobju podnebnih sprememb, rastočih cen energentov in prehoda na obnovljive vire se srečujemo s pomembnimi vprašanji: kako zagotoviti trajnostno oskrbo z energijo, kako povečati energetske učinkovitost in kako zmanjšati okoljski vpliv energetske rabe. V tem članku bomo raziskali ključne izzive in priložnosti, ki jih prinaša prihodnost energetske rabe, pri čemer se bomo oprli na strokovne uvide iz okrogle mize, ki je potekala 12. novembra 2024.

Energetski izzivi: kam nas vodi prihodnost?

Podnebne spremembe: nujnost razogljičenja

Podnebne spremembe narekujejo nujno potrebo po zmanjšanju emisij toplogrednih plinov. Evropska unija si je zadala cilj doseči ogljično nevtralnost do leta 2050, kar pomeni obsežno reformo energetskega sektorja. Mag. Vesna Kolar Planinšič, strokovnjakinja za okolje, podnebje in energijo, je poudarila, da moramo k trajnostnemu razvoju pristopiti celovito in da je ključna sistemska sprememba, ki bo zmanjšala energetske revščine in ohranila kakovost življenja prihodnjih generacij.

Kako vključiti obnovljive vire energije?

Prehod na obnovljive vire, kot so sončna, vetrna in hidroenergija, pri-

naša nestanovitnost v energetske sistem. Matjaž Malovrh, inženir elektrotehnike, je opozoril, da mora biti elektroenergetsko omrežje prilagojeno decentralizirani proizvodnji. Izpostavil je težave pri vzdrževanju stabilnosti omrežja ob velikem številu sončnih elektrarn in pomanjkanju hranilnikov energije.

Poraba energije: smo potratni ali ozaveščeni?

Eden od ključnih izzivov je neučinkovita raba energije. Inženirka leta, Ljubka Vrteva iz Petrola, je opozorila, da je trajnost brez dejanj le beseda. Poudarila je, da smo ljudje pogosto premalo ozaveščeni glede porabe energije in da ne razmišljamo o tem, kako bi lahko zmanjšali svojo energetske potratnost.

Priložnosti za trajnostni energetski prehod

Shranjevanje energije: ključ do stabilnosti

Za zagotovitev stabilnosti elektroenergetskega sistema je ključna vloga hranilnikov energije. Matjaž Malovrh je izpostavil, da je potrebno več vlaganj v razvoj naprednih shranjevalnih tehnologij, ki bodo omogočale večjo fleksibilnost omrežja in zmanjšale potrebo po stabilnih fosilnih virih.

Pametna omrežja in digitalizacija: prihodnost je tu!

Napredne tehnologije, kot so ume tar inteligenca, internet stvari (IoT) in pametna omrežja, omogočajo boljšo optimizacijo rabe energije. Mag. Tina Štrukelj iz Infinite Pure Solutions je poudarila, da lahko digitalizacija zmanjša izgube v sistemu, izboljša učinkovitost in zmanjša stroške za uporabnike.

Mobilnost prihodnosti: manj avtomobilov, več trajnosti

Mag. Tomaž Lanišek iz Urada za razvoj in pametno skupnost Mestne občine Kranj je predstavil konkretne projekte, s katerimi želi Kranj povečati učinkovitost rabe energije in spodbuditi trajnostno mobilnost. Izpostavil je nujnost spodbujanja skupne rabe avtomobilov, vlaganja v električna vozila in vzpostavitev boljših javnih prometnih povezav.

Finančne spodbude: trajnost kot poslovna priložnost

Evropska unija in posamezne države uvajajo različne finančne spodbude za energetske učinkovite ukrepe in prehod na obnovljive vire. Vesna Kolar Planinšič je poudarila, da je nujno, da podjetja trajnosti ne vidijo zgolj kot zakonsko obvezo, temveč kot priložnost za razvoj in inovacije.

Zaključek: sodelovanje kot ključ do uspeha

Prehod na trajnostni energetski sistem je izziv, ki zahteva sodelovanje vseh deležnikov – od posameznikov, podjetij, lokalnih skupnosti do državnih in evropskih institucij. Napredek na področju obnovljivih virov, digitalizacije in hranilnikov energije ponuja rešitve, ki lahko prispevajo k zeleni prihodnosti. Ključna pa bo ozaveščenost in pripravljenost na spremembe, saj brez aktivnega sodelovanja vseh vpletenih ne bo mogoče uresničiti zastavljenih ciljev trajnostnega razvoja.

Pripravila: Kaja Kramar



OBDELAVA PITNE VODE Z MEMBRANSKIMI POSTOPKI S POUDARKOM NA REVERZNI OSMOZI

Marko Josič, Mesec d.o.o. in mag. Muharem Husić, Šolski center Ljubljana, Višja strokovna šola, Visoka šola za trajnostni razvoj, Kranj

Izvleček

Pomembni mejnik v razvoju reverzne osmoze je bil dosežen leta 1959, ko so raziskovalci s Kalifornijske univerze v Los Angelesu (UCLA) in Univerze v Floridi razvili prve učinkovite membrane za reverzno osmozo. Ta membrana je omogočala ločevanje soli iz vode z uporabo pritiska, kar je bil ključni korak za praktično uporabo tehnologije.

Komercialna uporaba reverzne osmoze (v nadaljevanju RO) za desalinizacijo morske vode se je začela v 1960-ih letih. Tehnologija je od takrat doživela številne izboljšave in se danes pogosto uporablja za čiščenje pitne vode, pridobivanje industrijske vode in v drugih aplikacijah, kjer je potrebna visoka kakovost vode.

S pomočjo membranskih postopkov dosežemo ločevanje raztopljenih delcev od tekočin. Osredotočili smo se predvsem na obdelavo vode s sistemom reverzne

osmoze. Predstavili smo tudi vse sestavne dele reverzne osmoze in opisali obdelavo vode pred vstopom v reverzno osmozo in obdelavo vode za reverzno osmozo. Na koncu prispevka smo dodali tudi sistem, ki je uporaben, ko govorimo o varnosti premoženja in ljudi. Ker imamo več vrst membranskih postopkov obdelave vode, je zelo pomembno upoštevati vse dejavnike, da izberemo sistem, ki je potreben za določeno funkcijo.

Ključne besede: obdelava vode, membranski postopki, reverzno osmozni sistem, učinkovitost, varnost

CIRCULAR ECONOMY – TREATMENT OF DRINKING WATER WITH MEMBRANE PROCEDURES WITH AN EMPHASIS ON REVERSE OSMOSIS

Abstract

An important milestone in the development of reverse osmosis was achieved in 1959, when researchers from the University of California, Los Angeles (UCLA) and the University of Florida developed the first efficient reverse osmosis membrane. This membrane made it possible to separate salt from water using pressure, which was a key step for the practical application of the technology.

Commercial use of reverse osmosis (hereafter RO) for seawater desalination began in the 1960s. The technology has undergone great improvements since then and is now widely used for drinking water treatment, industrial water extraction and other applications where high water quality is required.

With the help of membrane processes, we achieve the separation of the dissolved parts of the liquid. The oil focuses mainly on reverse osmosis water treatment. We also presented all the components of reverse osmosis and described water treatment before entering reverse osmosis and water treatment for reverse osmosis.

At the end of the article, we also added the system that is used when we talk about the safety of property and people.

Since we have several types of membrane water treatment processes, it is very important to consider all factors in order to select the system required for a specific function.

1 UVOD

Prispevek temelji na moji diplomski nalogi iz leta 2024 z naslovom Krožno gospodarstvo – Obdelava pitne vode z membranskimi postopki s poudarkom na reverzni osmozi. V prispevku bomo predstavili obdelavo pitne vode s pomočjo membranskih postopkov s poudarkom na reverzni osmozi. Za podrobnejši opis reverzne osmoze smo se odločili, ker je ta vrsta obdelave pitne vode v podjetju, v katerem sem zaposlen (Mesec, d. o. o.), najbolj uporabljena vrsta obdelave pitne vode in sem želel pridobiti čim več novih informacij glede obdelave vode z reverzno osmozo.

Obdelava vode z uporabo membranskih postopkov se dandanes uporablja skoraj na vseh področjih. Zaradi velikega onesnaževanja okolja, ki se dogaja zaradi nepravilnega odlaganja odpadnih voda, izpušnih plinov, odpadkov itd., je čiščenje vode še toliko pomembnejše in se zato uporablja več različnih postopkov za čiščenje pitne vode. Pri uporabi membranskih postopkov je zelo pomembna predpriprava vode, da ohranimo čim daljšo življenjsko dobo membran. Ključno je tudi izbrati pravi način čiščenja vode, da ne pride do nepotrebnih dodatnih stroškov, ki so lahko posledica napačne ocene potrebe sistema. Z okoljevarstvenega vidika je membranska obdelava vode zelo koristna za okolje, kajti ni potrebe po uporabi kemikalij, da pridemo do želenega produkta.

2 ZAKONODAJA NA PODROČJU PITNE IN KOMUNALNE ODPADNE VODE V EVROPSKI UNIJI IN SLOVENIJI

V zakonodaji glede ravnanja s pitnimi in odpadnimi vodami morajo vse članice Evropske unije uskladiti svoje nacionalne predpise s predpisi Evropske unije.

2.1 Zakonodaja v Evropski uniji

Direktivo Evropske unije **98/83/ES** glede pitne vode je sprejel Svet Evropske unije leta 1998. Njeni ključni cilji so zagotoviti kakovost pitne vode in zaščititi zdravje ljudi pred škodljivimi učinki onesnaženja vode. Direktiva določa mejne vrednosti za različne parametre kakovosti vode, kot so mikrobiološki, kemijski in fizikalni parametri, ki morajo biti v predpisanih mejah, da se voda lahko uporablja za pitje in druge namene (EUR-Lex, 2015). Direktivo **91/271/EGS** je sprejel Svet Evropske unije leta 1991. Njen osnovni cilj je varovanje okolja pred škodljivimi vplivi odpadnih voda. Po tej direktivi morajo mesta in naselja, ki imajo minimalno 2000 prebivalcev biti priključena na kanalizacijske sisteme za zbiranje in odvajanje komunalnih odpadnih voda.

Države članice EU morajo poročati Evropski komisiji o implementaciji direktive, vključno s podatki o kakovosti izpustov, delovanju čistilnih naprav in doseženih izboljšavah. Komisija spremlja skladnost in lahko sprejme ukrepe v primeru neskladnosti (EUR-Lex, 2014).

2.2 Zakonodaja v Sloveniji

Slovenska zakonodaja na področju komunalnih odpadnih in pitnih voda je usklajena z evropskimi direktivami. Ključni cilj teh predpisov je varovanje okolja in zdravja ljudi z zagotavljanjem ustreznega zbiranja, čiščenja in odvajanja odpadnih voda. Država izvaja redne nadzore in monitoringe ter nudi finančno podporo za izgradnjo in posodobitev infrastrukture za odpadne vode.

2.2.1. Zakon o varstvu okolja (ZVO-2)

Zakon o varstvu okolja (ZVO-2) ureja področje varstva okolja. Namen zakona je zagotoviti trajnostni razvoj, izboljšati kakovost življenja in varovati naravne vire ter biotsko raznovrstnost (ZVO-2, 2022).

2.2.2. Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode

Uredba določa tehnične in organizacijske pogoje za odvajanje, zbiranje in čiščenje komunalne odpadne vode. Uvedba predpisuje tudi obveznosti občin glede zagotavljanja ustreznih komunalnih storitev (PISRS, 2015).

2.2.3. Zakon o vodah (ZV-1)

Zakon o vodah (ZV-1) določa pravice in obveznosti pri upravljanju z vodami, vključno z oskrbo s pitno vodo in zaščito vodnih virov. Zakon ureja pogoje za rabo voda, vključno z izpustom, odvzemom in drugimi oblikami rabe voda. Vsaka uporaba vode mora biti skladna z načeli trajnostnega upravljanja. Zakon tudi določa cilje in načela upravljanja z vodami, ki vključujejo zaščito vodnih virov, trajnostno rabo, zmanjševanje onesnaženosti in preprečevanje škodljivih vplivov vode (ZV-1, 2002).

3 PREDSTAVITEV PODJETJA

Podjetje Mesec, d. o. o. je specializirano in eno izmed vodilnih slovenskih podjetij na področju filtriranja, mehčanja in čiščenja pitne vode. Deluje že več kot 25 let in nudi celovite rešitve za obdelavo, ki vključujejo projektiranje, dobavo opreme, izvedbo in vzdrževanje sistemov. Podjetje ponuja širok spekter izdelkov in storitev, ki zajema filtracijo pitne vode, mehčanje vode, UV dezinfekcijo, obdelavo vode z membranskimi postopki itd. (Mesec, 2021).

V podjetju so zavezani k izpolnjevanju zahtev in pričakovanj njihovih kupcev, ostalih poslovnih partnerjev, s katerimi imajo sklenjene sporazume o zagotavljanju zavez, zakonodaji in regulativi. Podjetje ponuja veliko različnih sistemov za obdelavo pitne vode in sisteme za industrijsko in hišno uporabo. Zaposlenih je veliko strokovnjakov za projektiranje in izvedbo siste-

mov za pripravo vode za različne industrijske namene, kot so priprava vode za farmacevtsko, naftno, prehrabno in gradbeno industrijo, ogrevalne in hladilne sisteme ipd. Podjetje ponuja celovite rešitve za dom, vključno z vodnimi filtri, sistemi za mehčanje vode, UV dezinfekcijo in obdelavo deževnice. Ti sistemi so zasnovani za zagotavljanje visoke kakovosti pitne vode in zaščito hišnih vodovodnih napeljav. Poleg tega zagotavljajo tudi kakovostno montažo, vzdrževanje in servisiranje svojih sistemov, kar zagotavlja njihovo dolgotrajno in učinkovito delovanje.

4 KROŽNO GOSPODARSTVO

Krožno gospodarstvo je temeljni načrt organizacije, potrošnje in proizvodnje, ki spodbuja ponovno uporabo, prenovu, popravila in recikliranja obstoječih izdelkov in materialov (slika 1). S tem načrtom se zmanjšuje količina odpadkov, podaljšuje pa se življenjska doba izdelkov, ki se zaradi svoje starosti ali obrabe ne zavržejo, ampak jih recikliramo in njihove materiale obdržimo v gospodarskem obtoku, kar se da dolgo. To pomeni, da se odpadki uporabljajo kot surovine za nove izdelke.

Krožno gospodarstvo je nasprotje linearnega gospodarstva, ki deluje po principu vzemi-naredi-porabi-odvrzi (slika 2). S takim načrtom gospodarskega modela ustvarjamo velik pritisk na okolje, saj se konstantno povečuje količina odpadkov in drugih onesnaževal (DS Smith, 2024).

4.1 Prednosti krožnega gospodarstva

Prednosti krožnega gospodarstva so:

- krožno gospodarstvo spodbuja ponovno uporabo materialov z namenom zmanjšanja količine odpadkov,



Slika 1: Model linearnega gospodarstva. (Vir: Kimi, 2020)



Slika 2: Model krožnega gospodarstva. (Vir: Evropski parlament, 2023)

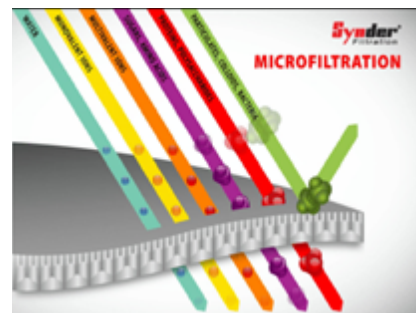
- z inovacijami in ustanovitvijo novih poslovnih modelov podjetja pridobijo konkurenčno prednost,
- trajno izboljšanje oskrbe s surovinami,
- zmanjša se pritisk porabe naravnih virov in se s tem lažje obnavljajo,
- kupci dobijo inovativnejše in trajnejše izdelke, ki povečajo kakovost in tako na dolgi rok prihranijo denar,
- odpiranje novih delovnih mest,
- pospešek gospodarske rasti ipd. (MLC, 2023).

5 VRSTE MEMBRANSKIH FILTRACIJ

V nadaljevanju bomo predstavili štiri vrste membranskih filtracij, in to so mikrofiltracija, ultrafiltracija, nanofiltracija in reverzna osmoza.

5.1 Mikrofiltracija

Mikrofiltracija (slika 3) je postopek, ki uporablja membrane z velikostjo por med 0,1 in 1 μm pri delovnem tlaku nižjem od 2 bara. Uporabljamo jo v mlečni industriji za odstranjevanje maščob in mikrobov, za čiščenje odpadnih vod v industrijskih procesih, v proizvodnji hrane in pijače (Synder Filtration, 2024).



Slika 3: Mikrofiltracija. (Vir: Synder Filtration, 2024.)

5.2 Ultrafiltracija

Ultrafiltracija (slika 4) je postopek, ki uporablja membrane z velikostjo por med 0,01 in 0,1 μm . Membrane delujejo z nizkim pritiskom in posledično imamo nižje obratovalne stroške. Z njo odstranjujemo zelo majhne delce, kot so bakterije, organske snovi, usedline, na klor odporni organizmi, topljenci z visoko molekularno maso in druge suspendirane trdne snovi.

Najpogosteje se uporablja za čiščenje odpadne vode v industrijskih procesih – odstranjevanje olja pri čiščenju odpadne vode, koncentracijo rastlinskih beljakovin, obdelavo krvne plazme, proizvodnjo antibiotikov ipd. (Synder Filtration, 2024).



Slika 4: Ultrafiltracija. (Vir: Synder Filtration, 2024.)

5.3 Nanofiltracija

Nanofiltracija (slika 5) je postopek, ki uporablja membrane z velikostjo por med 0,001 in 0,01 μm . Odstranjuje sladkorje, vitamine, sintetična barvila, viruse, proteine, olja ... V industriji jo uporabljamo za absorpcijo sirotke, proizvodnjo sladkorja za rafiniranje, proizvodnjo farmacevtskih in biotehnoških izdelkov itd. (Carbotecnia, 2024).



Slika 5: Nanofiltracija. (Vir: Synder Filtration, 2024.)

5.4 Reverzna osmoza

V nadaljevanju se bom bolj osredotočil na čiščenje vode z reverzno osmozo (slika 6), ki uporablja membrane z velikostjo por med 0,0001 in 0,001 μm .

Reverzna osmoza se uporablja na različnih področjih, ki zahtevajo visoko kakovost in čistost vode v industrijskih procesih za pripravo kotlovne vode, farmacevtski proizvodnji, prehranski industriji, v medicini in laboratorijih itd.. RO je ena od najpogostejše uporabljenih metod za desalinizacijo morske vode, namakanje, pripravo vode za sladkovodne in morske akvarije (Samco, b. l.).



Slika 6: Reverzna osmoza. (Vir: Synder Filtration, 2024.)

6 OBDELAVA VODE

Obdelava vode pred vstopom v reverzno osmozo je ključnega pomena za zagotavljanje čim daljše življenjske dobe membran. Če se vhodna voda ne obdelava, se lahko membrane hitro zamašijo z nečistočami in je potrebna zamenjava.

6.1 Obdelava vode z uporabo filtrirnih vložkov

S pomočjo vložkov lahko iz vode odstranimo mehanske delce, klor, vonj, okus ... Na sliki 7 je prikazan kombinirani centralni čistilni sistem Big Triplex 20. V večini primerov se uporabljajo trije zaporedno vezani vložki. To so:

- Pl-Pro-Vložek Pl Pro, ki je gubani poliestrski mehanski filter.
- Fa-Filtrirni vložek FA, ki je izdelan iz polipropilenske volne.
- Bac-Vložek Bac vsebuje stisnjeno

Block Carbon aktivno oglje (Mesec, b. l.).



Slika 7: Filtrirni sistem Big Triplex 20. (Vir: Mesec, b. l.)

6.2 Mehčalna naprava

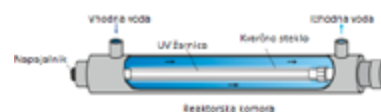
Za mehčanje vode se uporablja ionska izmenjava (slika 8) (kalcijevi in magnezijevi ioni se zamenjajo z natrijevimi ioni), ki je bistven korak za ohranjanje učinkovitosti, zmanjševanja stroškov in podaljšanje življenjske dobe sistemov RO (Britannica, 2022).



Slika 8: Mehčalna naprava. (Vir: Mesec, b. l.)

6.3 UV dezinfekcija

UV sistemi (slika 9) odstranjujejo mikroorganizme v vodi z uporabo ultravijoličnih žarkov. Najpogosteje se uporabljajo za odstranjevanje bakterij in virusov v vodi (Mesec, b. l.).



Slika 9: Sestava UV sistema. (Vir: Prirejeno po: Emergency WASH, b. l.)

7 OBDELAVA VODE ZA REVERZNO OSMOZO

Po postopku čiščenja vode z reverzno osmozo v vodi še vedno ostaja nekaj ionov. Običajno reverzna osmoza odstrani do 99 % vseh ionov. V primerih, ko potrebujemo vodo s še manjšo prevodnostjo, uporabimo dodaten demineralizacijski sistem, ki je zasnovan za zagotavljanje čiste vode brez raztopljenih soli in mineralov. Tak sistem je pogosto uporabljen v industrijah, kjer je potrebna zelo čista voda, kot so farmacevtska, elektronska, kemična in prehrabna industrija (Mesec, 2024).

8 ANALIZA PITNE VODE

V laboratoriju podjetja Mesec, d. o. o. sem opravil analizo vode, ki vstopi in izstopi iz sistema reverzne osmoze. Spremljajo se ključni parametri kot so: pH, električna prevodnost (TDS), motnost, celotna trdota in koncentracija železa.

8.1 Analiza pH vrednosti

Vrednost pH vhodne in izhodne vode sem izmeril s pomočjo kapljic za merjenje pH vode in je bila 8,0 za vhodno in 7,0 za izhodno vodo (slika 10).



Slika 10: Prikaz meritve pH vode. (Lastni vir)

8.2 Analiza električne prevodnosti vode

Električno prevodnost ali TDS vhodne in izhodne vode sem izmeril z ročnim merilnikom TDS-3. Za vhodno je bila 290 mg/l in za izhodno vodo 0 mg/l (slika 11).



Slika 11: Ročni merilnik TDS-3. (Lastni vir)

8.3 Analiza motnosti vode

Motnost vode sem izmeril s pomočjo merilnika Eutech TN-100 in je bil za vhodno 0,32 NTU (nephelometric turbidity unit) in za izhodno vodo 0 NTU (slika 12).



Slika 12: Eutech TN-100. (Lastni vir)

8.4 Analiza celotne trdote vode

Celotno trdoto vode sem izmeril s pomočjo kapljic za merjenje celotne trdote vode, ki je izražena v francoskih stopinjah, za vhodno je bila 15 °fH ter 0 °fH za izhodno vodo.

8.5 Analiza železa v vodi

Koncentracijo železa sem izmeril z merilcem photometer MD 610 (slika 13), ki ima območje od 0.02 mg/l do 1 mg/l.

Vsebnost železa v vhodni in izhodni vodi je bila pod mejo določljivosti 0.02 mg/l.



Slika 13: Photometer MD 610. (Lastni vir)

9 ZAKLJUČEK

Reverzna osmoza je membranski postopek obdelave vode, ki vsebuje največ sestavnih delov, zato je potrebno veliko znanja za kakovostno opravljanje storitev ter redno vzdrževanje. Za zagotovitev pravilnega delovanja naprav je pomembna pravilna montaža, ker v primeru napačne montaže lahko pride do težav pri pravilnem delovanju. Pri montaži moramo upoštevati pogoje, kot so: vhodni tlak vode, temperatura prostora, temperatura vhodne vode, napajalna napetost, velikost prostora ipd.

V prispevku smo predstavili membranske postopke, ki se uporabljajo za obdelavo pitne vode, in ugotovili, da je obdelava vode z reverzno osmozo najučinkovitejši način čiščenja v primerjavi z istimi parametri ostalih membranskih postopkov, ki so dostopni v literaturi. Z reverzno osmozo dosežemo največjo čistost in najmanjšo električno prevodnost vode. Reverzno osmozna naprava

je dražja od ostalih membranskih naprav, zato je pomembno, da znamo pravilno oceniti, kdaj je neobhodna za uporabo, da ne pride do nepotrebnih stroškov zaradi napačne ocene. Opisali smo potrebno obdelavo vode pred vstopom v sistem in možnost obdelave vode za reverzno osmozo.

Ugotovitve in predlogi

Pri sami reverzni osmozi predlagamo, da bi se vgradil dodatni sistem, ki bi omogočal spremljanje prevodnosti vode na daljavo. Sistem bi tudi omogočal, da uporabnik prejme opozorilo, ko je prevodnost vode večja od predpisane. Tako bi uporabniki lažje spremljali stanje naprave in hitreje obvestili vzdrževalce, da pomanjkljivost odpravijo. Če bi v podjetju sami izdelovali reverzne osmoze, bi bila izdelava lahko cenejša in bi podjetje ponudilo nižjo prodajno ceno. S proizvodnjo lastnih reverzних osmoz bi imeli tudi več znanja o sami sestavi naprave, kar bi pripomoglo pri servisiranju in vzdrževanju.

Marko Josić je inženir mehatronike, ki je trenutno zaposlen v podjetju Mesec d.o.o.. Njegovo delovno področje je diagnostika težav določenih naprav in iskanje njihovih rešitev ter izboljšav. Prizadeva si tudi za še večjo vključitev krožnega gospodarstva v delovanje podjetja.

Soavtor **mag. Muharem Husić** se je februarja leta 2018 upokojil s 40,5 leti delovne dobe. Od tega je delal štiri leta v Kemični tovarni Melamin v Kočevju in 36,5 let na Kemijskem inštitutu v Ljubljani. Objavil je 104 znanstvenih in strokovnih del, univerzitetne ali višješolske učbenike z recenzijami (Ergonomija in varstvo pri delu (2010), Ekologija (2011), Odvajanje in čiščenje odpadnih vod (2015)). Je avtor in soavtor sedmih nerecenziranih učnih gradiv, ki pa so vpisana v bazo COBISS. Je mentor 41 diplomskih del, ki so vpisana v bazo COBISS in 14, ki še niso vpisana v COBISS.

LITERATURA IN VIRI

- Britannica. (2022). *Water softening*. Pridobljeno 21.5.2024 iz Water softening | Definition, Process, & Results | Britannica
- DS Smith. (2024). *Kaj je krožno gospodarstvo?* Pridobljeno 12. 6. 2024 iz <https://www.dssmith.com/sl/trajnost/vođenje-kroznega-gospodarstva/vec-o-kroznem-gospodarstvu/kaj-je-krožno-gospodarstvo>
- EUR-Lex. (2014). *Direktiva Sveta z dne 21. maja 1991 o čiščenju komunalne odpadne vode*. Pridobljeno 12.3.2024 iz <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A31991L0271>
- EUR-Lex. (2015). *Direktiva Sveta 98/83/ES z dne 3. novembra 1988 o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi*. Pridobljeno 15. 3. 2024 iz <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:31998L0083>
- Mesec d.o.o. (2024). *Interno gradivo z naslovom Demineralizirana voda*. Ljubljana: Mesec d.o.o.
- Mesec. (2021). *Hišni in industrijski sistemi*. Pridobljeno 12.3.2024 iz <https://mesec.si/>
- Mesec. (b.l.) *MESEC „Big triplex 20“, kombinirani centralni čistilni filtrirni sistem*. Pridobljeno 18.5.2024 iz MESEC „Big Triplex 20“, kombinirani centralni čistilni filtrirni sistem
- Mesec. (b.l.) *VH200, UV dezinfekcijski sistem VIQUA*. Pridobljeno 21. 5. 2024 iz UV dezinfekcija vode – Vodni filter UV VH200 | MESEC
- MLC. (2023). *Kako SAP podpira krožno gospodarstvo v poslovnem svetu*. Pridobljeno 12.6.2024 iz <https://www.mlcljubljana.com/kako-sap-podpira-krožno-gospodarstvo-v-poslovnem-svetu/>
- PISRS. (2015). *Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode*. Pridobljeno 17.3.2024 iz <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED6951>
- PISRS. (2002). *Zakon o vodah (ZV-1)*. Pridobljeno 15. 3. 2024 iz <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO1244>
- PISRS. (2022). *Zakon o varstvu okolja (ZVO-2)*. Pridobljeno 16. 3. 2024 iz <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO8286>
- SAMCO. (b.l.) *What is Reverse Osmosis and How Is It Used For Industrial Applications?* Pridobljeno 7.6.2024 iz <https://samcotech.com/what-is-reverse-osmosis-and-how-is-it-used-for-industrial-applications/>
- Synder Filtration. (2024). *Applications of Microfiltration Membranes*. Pridobljeno 27. 3. 2024 iz Microfiltration Membrane Applications (synderfiltration.com)
- Synder Filtration. (2024). *Ultrafiltration Membranes*. Pridobljeno 16. 3. 2024 iz Ultrafiltration Membranes | Synder Filtration

KREATIVNO VKLJUČEVANJE TRAJNOSTNIH PRAKS V MIKRO PODJETJE: PERSPEKTIVA OBLIKOVALKE IN UMETNICE

Katja Vresk, Art Studio

Izvleček

Mikro in mala podjetja so pogosto spregledana v razpravah o zelenem prehodu, čeprav predstavljajo pomemben del gospodarstva. Prav v takih podjetjih se pogosto pojavi močna želja po trajnostnem poslovanju. Kot umetnica in oblikovalka, ki vodi mikro podjetje, sem se soočila s konkretnimi izzivi pri uvajanju trajnostnih praks. Med največjimi ovirami so omejeni finančni viri, pomanjkanje dostopa do trajnostnih materialov ter pomanjkanje informacij o krožnih poslovnih modelih.

Namen mojega prispevka je skozi osebne izkušnje prikazati, kako lahko s kreativnimi pristopi in sodelovanjem z lokalnimi skupnostmi ter drugimi ustvarjalci uspešno premagamo te izzive. Z mojim govorom bodo obiskovalci izvedeli, kako fleksibilnost

mikro podjetij omogoča razvoj inovativnih trajnostnih rešitev, kot so ponovna uporaba materialov in podaljševanje življenjske dobe izdelkov. Prav tako želim spodbuditi večja mala in srednja podjetja ter organizacije k sodelovanju z nami, saj lahko skupaj dosežemo večji pozitiven vpliv na zeleni prehod. S tem prispevkom želim motivirati tako male kot velike igralce, da skupaj prepoznamo nove priložnosti za trajnostno rast.

Ključne besede: trajnostne prakse, mikro in mala podjetja, kreativne rešitve, sodelovanje podjetij, (omejeni) viri

CREATIVE INTEGRATION OF SUSTAINABLE PRACTICES IN A MICRO BUSINESS: THE PERSPECTIVE OF A DESIGNER AND ARTIST

Abstract

Micro and small businesses are often overlooked in discussions about the green transition, despite being an essential part of the economy. It is in these businesses where the desire for sustainable practices often burns brightest. As an artist and designer running a micro business, I have encountered specific challenges when implementing sustainable practices. Among the greatest obstacles are limited financial resources, lack of access to sustainable materials, and insufficient information on circular business models.

The purpose of my presentation is to share personal experiences and demonstrate how creative approaches and collaboration with local communities and other creators can successfully overcome these chal-

lenges. My talk will show how the flexibility of micro businesses allows for the development of innovative sustainable solutions, such as the reuse of materials and extending product lifecycles. Additionally, I aim to encourage larger small and medium-sized enterprises, as well as organizations, to collaborate with us, as we can collectively achieve a more significant positive impact on the green transition. With this contribution, I seek to motivate both small and large players to recognize new opportunities for sustainable growth together.

Keywords: sustainable practices, micro and small businesses, creative solutions, business collaboration, (limited) resources

1 UVOD

Trajnostni razvoj in prehod na krožne poslovne modele sta postala ključna cilja številnih podjetij, ne glede na njihovo velikost. Vsa podjetja se pri tem srečujejo z izzivi, kot so omejeni finančni in materialni viri ter pomanjkanje znanja in dostopa do informacij o rešitvah. Mikro podjetja pa se pri uvajanju trajnostnih praks pogosto soočajo s specifičnimi izzivi, ki izhajajo iz njihovega obsega in strukture. Kljub tem oviram mikro podjetja zaradi svoje majhnosti in prilagodljivosti omogočajo večjo ustvarjalno svobodo ter razvoj inovativnih rešitev. Z inovativnim potencialom lahko mikro podjetja pomembno prispevajo k širšemu sprejemanju trajnostnih praks in sooblikovanju krožnega gospodarstva. Po podatkih SURS iz leta 2018 je bilo registriranih 189.995 mikro podjetij, medtem ko je bilo manjših, srednjih in velikih podjetij skupaj le 10.526, kar pomeni, da mikro podjetja predstavljajo kar 18-krat večji delež. Kljub temu pa so ta podjetja pogosto najbolj izvzeta pri dostopu do virov in informacij, ki bi jim olajšali prehod na trajnostne poslovne modele.

Iz lastnih izkušenj kot grafična oblikovalka in umetnica, ki vodi mikro podjetje, sem se soočila s številnimi izzivi pri uvajanju trajnostnih rešitev. Pridobitev certifikata o krožnih poslovnih modelih mi je omogočila globlje razumevanje teh principov ter spodbudila uporabo trajnostnih materialov in inovativnih metod, ki podaljšujejo življenjsko dobo izdelkov in zmanjšujejo odpadke.

V nadaljevanju bom delila svoje izkušnje pri uvajanju teh praks, izpostavila izzive, s katerimi sem se srečala, ter predstavila priložnosti, ki jih krožni poslovni modeli prinašajo za mikro podjetja. Upam, da bodo moje izkušnje spodbudile tudi druga mikro podjetja, da se aktivno vključijo v prehod na krožno gospodarstvo, kar bi lahko ustvarilo ugodno klimo za naraven vstop v kro-

žne poslovne modele, kot jih danes poznamo v linearnih sistemih.

2 IZZIVI PRI UVAJANJU TRAJNOSTNIH REŠITEV: OSEBNE IZKUŠNJE

Uvajanje krožnega poslovnega modela in trajnostnega poslovanja je še vedno precej neopredeljeno področje v mikro podjetjih. Regionalni direktor Generalije za vzhodnoevropsko regijo Manlio Lostuzzi je za spletni časopis Finance opozoril, da so mala in mikro podjetja pogosto prepuščena sama sebi pri iskanju razlogov, zakaj bi postala trajnostno usmerjena (Kaj ovira še več MSP, da bi postali bolj trajnostni, 2023). Zato sem se odločila, da na podlagi svojih izkušenj uporabim primere, ki ponazarjajo izzive, s katerimi se srečujejo mikro podjetja.

2.1 Pomanjkanje znanja in informacij

Pomanjkanje znanja in informacij je eden od prvih izzivov, s katerim se srečujejo podjetja pri prehodu na trajnostno poslovanje. Prvi poskusi vpeljave trajnostnih principov lahko zaradi nepopolnih informacij vodijo v nenamerno zeleno zavajanje. Mnogi mikro podjetniki se pogosto zmedo med pojmom „ekološki“ in „trajnosten“, kar lahko vodi do napačnih prepričanj, da je izdelek sam po sebi trajnosten, če je ekološki, 100 % naraven, recikliran ali se ga lahko varno zavrže.

Ko se ta del zelenega zavajanja ozavešči, se mikro podjetja pogosto sprašujejo, kaj trajnost dejansko pomeni. Težave se pojavljajo pri pridobivanju ustreznega znanja, kje in kako ga najti ter kako ovrednotiti kakovost informacij. V svoji praksi sem se tudi sama srečala s temi izzivi. Na primer, ko sem se odločila za uporabo recikliranih materialov, sem sprva napačno razumela, da so vsi reciklirani materiali enako trajnostni. Uporaba recikliranih ali naravnih materialov se mi je zde-

la kot začasna rešitev, vendar sem hitro spoznala, da potrebujem globlje razumevanje, da lahko trajnostne rešitve ustrezno uporabim. Pomanjkanje relevantnega znanja je povzročilo frustracije, saj so informacije, ki sem jih našla, pogosto preveč posplošene in ne upoštevajo specifičnih potreb mikro podjetij. Regulacije in smernice, ki veljajo za večja podjetja, ne ustrezajo vedno manjši in bolj fleksibilni naravi mikro podjetij. V mnogih primerih se podjetniki odločijo, da je preprosteje ostati pri tradicionalnih, linearnih poslovnih modelih, saj so ti poznani, manj kompleksni in ne zahtevajo dodatnega učenja, kar mikro podjetniku olajša obstoj in zaslužek na trgu. To dilemo omenja tudi D. Kozolec (Kozolec, 2009, str. 27).

Da bi premagala ta izziv, sem se odločila za poglobljeno raziskovanje in izobraževanje na področju trajnostnih praks. Vključila sem se v programe tudi za mikro podjetnike za krožno gospodarstvo ter začela sodelovati z mrežami in strokovnjaki iz industrije, ki so mi pomagali pri dostopu do zanesljivih virov informacij in primerov dobrih praks.

2.2 Dostop do trajnostnih surovin in materialov

Dostop do trajnostnih surovin predstavlja velik izziv, zlasti za mikro podjetja. Številne dobavne verige so še vedno osredotočene na tradicionalne, linearne prakse, kar pomeni, da so trajnostni materiali pogosto dražji in težje dostopni, zlasti v manjših količinah (Why The Circular Economy Is All About Retaining Value, 2016). V svoji praksi sem se pogosto spraševala, kje lahko pridobim materiale, ki ustrezajo trajnostnim principom krožnih poslovnih modelov in so primerni za moje izdelke. Rešitev, do katere sem prišla, je bila sodelovanje z lokalnim proizvajalcem in dobaviteljem papirja iz invazivnih rastlin, ki bi sicer končale na odlagališčih – Instituta za papir in celulozo v Ljubljani. Ta izkušnja se ujema s primerom

podjetja Ecovative Design (*Packaging from 'mushroom plastic': Ecovative, 2021*), ki izdeluje pakirne materiale iz micelija (gobovih vlaken), kar predstavlja naravno in trajnostno alternativo tradicionalnim materialom. Iskanje alternativnih virov in uporaba lokalnih surovin sta ključna za zmanjšanje prevoznih stroškov in ogljičnega odtisa v sorazmerju s kvaliteto in življenjsko dobo izdelka. Med iskanjem ustreznih dobaviteljev sem porabila veliko časa in energije za sklepanja dogovorov, da bi našla proizvajalca, pripravljenega sodelovati pri manjših količinah in mi nuditi ugodne finančne pogoje. Ta proces mi je omogočil vključitev trajnostnih materialov v moje izdelke, vendar pa je zakasnitev pri iskanju virov, izvajalcev in predvsem znanja prispevala k upočasnenemu zelenemu prehodu.

2.3 Finančni izzivi pri uvajanju trajnostnih rešitev

Finančni izzivi so eden izmed najpomembnejših dejavnikov, s katerimi se mikro podjetja srečujejo pri uvajanju trajnostnih praks. Mikro podjetja pogosto nimajo dostopa do finančnih sredstev, potrebnih za

uvvedbo trajnostnih rešitev. Stefano Pogutz s SDA Univerze Bocconi opozarja, da se mala podjetja pogosto soočajo s težavami pri pridobivanju financiranja za trajnostne projekte (Kaj ovira še več MSP, da bi postali bolj trajnostni, 2023). Zaradi tega inovativne ideje, ki bi lahko pomembno prispevale k trajnostnemu razvoju, pogosto ostanejo neuresničene brez dodatne podpore.

V svoji praksi sem se pogosto soočila z izzivom, da zaradi majhnosti svojega podjetja in finančnih ambicij, ki niso ustrezale pogojem razpisov, nisem mogla pridobiti sredstev za trajnostne projekte. Pogosto sem bila prisiljena tehtati med kratkoročnimi finančnimi cilji in dolgoročnimi trajnostnimi ambicijami. Omejen proračun je oteževal tudi nakup dražjih trajnostnih materialov, kar je zaviralo moje prizadevanje za prehod na krožne poslovne modele.

Poleg tega sem naletela na izzive pri iskanju ustreznih skupnosti in mrež, kjer bi se lahko povezala z drugimi podjetniki ter pridobila dostop do skupnih virov in finančne podpore. Kljub pobudam Evropske

unije za razvoj grozdov in iniciativ, so nekatere panoge, kot sta tekstilna industrija in gradbeništvo, bolj v ospredju. To otežuje dostop do virov in finančne pomoči za mikro podjetja iz drugih sektorjev, kar pa je za trajnostne inovacije bistvenega pomena.

2.4 Estetika in kakovost trajnostnih izdelkov

Estetska dovršenost in kakovost trajnostnih izdelkov predstavljata pomemben izziv, saj mnogi potrošniki trajnostne izdelke še vedno povezujejo z nižjo kakovostjo in neprivlačnostjo. Po raziskavi organizacije The Conference Board iz leta 2022 potrošniki v ZDA ostajajo skeptični glede estetike trajnostnih izdelkov, kar lahko pomeni, da morajo mikro podjetja vložiti dodatne napore v oblikovanje in trženje, da bi prepričala potrošnike o vrednosti trajnostnih rešitev (*US Consumers Want Business to Do More on Sustainability, 2022*).

Kot umetnica in grafična oblikovalka se zavedam, da estetska privlačnost igra ključno vlogo pri tem, kako potrošniki dojemajo trajno-



stne izdelke. Estetska dovršenost je ključna ne le zaradi vizualne privlačnosti, temveč tudi zato, ker spodbuja uporabnike, da izdelek obdržijo dlje časa. Lep izdelek ima večjo verjetnost, da ga uporabniki ne zavržejo hitro, ampak ga obdržijo, podarijo ali predajo naprej, ko ga ne potrebujejo več. Tako se povečuje življenjska doba izdelka in zmanjšuje količina odpadkov, kar je pomembno trajnostno načelo.

V svojem delu sem ugotovila, da je estetika enako pomembna kot funkcionalnost in trajnost. S premišljenim oblikovanjem lahko mikro podjetja ne le zadovoljijo trajnostne kriterije, ampak tudi povečajo privlačnost svojih izdelkov na trgu, kar posledično prispeva k trajnosti skozi zmanjšanje potrebe po pogostih menjavah in novih nakupih.

Moji izdelki so dodatno estetsko obogateni, saj pogosto vključujejo umetniške motive, ki so že preizkušeni na trgu ali jih sproti prilagajam glede na odziv kupcev in njihovo všečnost. S tem ne le povečujem estetsko vrednost izdelkov, ampak jih tudi prilagajam okusu trga, kar prispeva k večji trajnosti skozi daljšo življenjsko dobo.

3 ZAKLJUČEK

Mikro podjetja lahko hitro prilagajajo svoje poslovanje in uvajajo nove, trajnostne rešitve. Kljub izzivom, kot so omejen dostop do financiranja in trajnostnih surovin, krožni poslovni modeli ponujajo obetavne priložnosti. Primer uspešnega prehoda je Zavod Oloop, ki ga vodijo tri umetnice. Z inovativnimi tekstilnimi projekti in družbeno angažiranostjo uspešno združujejo trajnost in estetiko, kar jim prinaša mednarodno prepoznavnost. To kaže, da lahko mikro podjetja in zavodi pomembno prispevajo k širšemu sprejemanju krožnih modelov in trajnostnemu razvoju.

Prehod na krožne poslovne modele mikro podjetjem omogoča, povečajo dostop do trajnostnih virov skozi sodelovanje z drugimi podjetji in pridobijo konkurenčno prednost na rastočih trajnostnih trgih. Sodelovanje z dobavitelji, ki delujejo po načelih trajnosti, lahko mikro podjetjem pomaga pri ohranjanju ravnovesja med kakovostjo izdelkov in stroški. Ustvarjanje estetsko dovršenih izdelkov hkrati krepi dolgoročno zaupanje potrošnikov in zmanjšuje odpadke.

Mikro podjetja z inovativnostjo in prilagodljivostjo igrajo ključno vlogo pri prehodu v krožno gospodarstvo, kar potrjujejo tudi podatki o

njihovi hitri rasti. V poročilu Ajpes je bila izpostavljena kar 42-odstotna rast mikro podjetij med leti 2018 in 2022. Moje izkušnje kažejo, da lahko kljub omejitvam mikro podjetja premagajo ovire in postanejo akterji trajnostnega razvoja. Upam, da bodo moje ugotovitve spodbudile več slovenskih podjetnikov k aktivnemu vključevanju v trajnostne prakse. Hkrati bi bilo ključno, da večji akterji prepoznajo vrednost sodelovanja z mikro podjetji, saj s tem skupaj prispevamo k širšemu sprejemanju krožnih poslovnih modelov in dolgoročno trajnostnemu razvoju.

Katja Vresk je diplomirana grafična oblikovalka in likovna pedagoginja. Od leta 2016 deluje kot samostojna podjetnica na področju grafičnega oblikovanja, marketinga in umetnosti. Od leta 2021 ustvarja in trži tudi svoje kreativne izdelke, primerne za osebna in poslovna darila, od leta 2024 tudi z ekskluzivno serijo trajnostnih daril. V letu 2024 je zaključila izobraževanje pri Circular Economy Alliance in pridobila certifikat Circular Business Model Professional.

LITERATURA IN VIRI

Kozoder, D. (2009). Trajnovativnost: novi izzivi družbene odgovornosti podjetij. Ljubljana, Salve

Mikuš, Š. (2023, December 6). Kaj ovira še več MSP, da bi postali bolj trajnostni. Finance. <https://www.finance.si/esg/kaj-ovira-se-vec-msp-da-bi-postali-bolj-trajnostni/a/9019241>

Packaging from 'mushroom plastic': Ecovative. (2021, Avgust 19). <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/packaging-from-mushroom-plastic-ecovative>

US consumers want business to do more on sustainability. (2022, Februar 8). The Conference Board. <https://www.conference-board.org/topics/consumers-attitudes-sustainability/US-consumers-sustainability>

Why the circular economy is all about retaining value. (2016, Oktober 18). McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/why-the-circular-economy-is-all-about-retaining-value>

Mikro-, majhna in srednje velika podjetja (MSP). (n.d.). <https://www.stat.si/StatWeb/news/Index/9046>

Letna in druga poročila. (n.d.). https://www.ajpes.si/Letna_porocila/Informacije/Podatki_po_regijah

EVROPSKA SREDSTVA ZA FINANCIRANJE RAZVOJA KROŽNEGA GOSPODARSTVA V PODPORO ZELENEMU PREHODU

dr. Metka Kralj, Visoka šola za trajnostni razvoj, Kranj

Izvleček

Model krožnega gospodarstva je pomemben element za doseganje ciljev trajnostnega razvoja. S stališča trajnostnega razvoja, ki poudarja, da današnje upravljanje z viri ne sme ogroziti naslednje generacije pri uresničevanju njihovih potreb, je pomembno, da se racionalno upravlja tako z naravnimi kot s finančnimi viri. Ker uvajanje krožnih poslovnih modelov podpira trajnostne politike Evropske skupnosti, sta v večletnem finančnem okviru EU na voljo dva načina financiranja, neposredno in posredno financiranje. V prispevku je analiziran posredni način financiranja implementacije krožnih poslovnih modelov v podporo uveljavljanja krožnega gospodarstva, ki ga slovenska podjetja lahko koristijo v okviru Slovenskega nacionalnega načrta za okrevanje in odpornost. Reformni ukrepi in enotna točka za trajnostno in krožno transformacijo slovenskega gospodarstva so na nivoju države že realizirani. Njihov glavni

cilj je zmanjšanje emisij CO₂. Analiza je pokazala, da je večina investicijskih projektov, ki so vsebinsko povezani s krožnim gospodarstvom in zelenim prehodom, uvrščena v razvojno področje Pametna, trajnostna in vključujoča rast, ne pa v razvojno področje Zeleni prehod – komponenta Krožno gospodarstvo. Lahko sklepamo, da slovensko gospodarstvo krožne poslovne modele pojmuje še kot razmeroma izolirane inovativne projekte in da še niso del splošne prakse, ki bi učinkovito prispevala k doseganju ciljev Evropskega zelenega dogovora.

Ključne besede: krožno gospodarstvo, zeleni prehod, financiranje razvojnih projektov in inovacij, trajnostni razvoj.

EUROPEAN FUNDING TO FINANCE THE DEVELOPMENT OF THE CIRCULAR ECONOMY TO SUPPORT THE GREEN TRANSITION

Abstract

The circular economy model is an important element for achieving the sustainable development goals. From the point of view of sustainable development, which stresses that today's resource management must not jeopardise the next generation's needs, it is important to rationally manage both natural and financial resources. As the introduction of circular business models supports the European Community's sustainable policies, there are two types of funding available in the EU's Multiannual Financial Framework, direct and indirect funding. The paper analyses the indirect way of financing the implementation of circular business models to support the implementation of the circular economy, which Slovenian companies can benefit from within the framework of the Slovenian National Recovery and Resilience Plan. Reforms and a single

point for the sustainable and circular transformation of the Slovenian economy were realised on the national level. Their main objective is to reduce CO₂ emissions. The analysis has shown that most of the investment projects that are related to the circular economy and green transition are classified as the policy pillar Smart, Sustainable and Inclusive Growth, but not as the policy pillar Green Transition – policy area Circular Economy. It can be concluded that the Slovenian economy still considers circular business models to be innovative projects and that they are not yet part of the general practice that would effectively contribute to achieving the goals of the European Green Deal.

Keywords: circular economy, green transition, financing of development and innovation, sustainable development.

1 UVOD

Druga polovica 20. stoletja je prinesla spoznanje, da ideja o neomejeni in hitri gospodarski rasti, ki ne upošteva ekosistemskih zakonitosti, ni mogoča, saj razpolagamo z omejeno količino naravnih virov – od prostora, plodne zemlje in kvalitete vode do zalog rud in fosilnih goriv. Naravno kroženje snovi je bilo zaradi potrebe industrije prekinjeno, na eni strani človek izčrpava naravne vire, na drugi pa se nerabni ostanki kopičijo.

Organizacija združenih narodov je leta 2015 sprejela Agendo za trajnostni razvoj do 2030 (GS ZN, 2015), ki državam podpisnicam določa način, kako naj bi brez izčrpavanja naravnih virov in uničevanja okolja dosegle primerno stopnjo gospodarskega razvoja in hkrati zagotavljale mir, zdravje in izobrazbo za vse ljudi. Učinki upoštevanja načel trajnostnega razvoja so ponekod v lokalnih okoljih že zaznavni, globalno pa težave ostajajo. Zelo zaskrbljujoče je globalno spreminjanje podnebja, ki poteka hitreje, kot se naravni in antropogeni ekosistemi lahko nanje prilagajajo (Raf-towicz, 2021).

Države članice Evropske unije (EU) so se z Evropskim zelenim dogovorom zavezale, da bo Evropa do 2050 postala prva podnebno nevtralna celina. Najpomembnejša elementa v doseganju ciljev Evropskega zelenega dogovora sta zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in uvajanje krožnega gospodarstva. Krožno gospodarstvo je zamišljeno kot nov gospodarski model, v katerem gospodarska rast in poraba virov nista neposredno povezana, kar je pomembno zaradi trajnostne uporabe naravnih virov in zaradi zmanjševanja količine odpadkov, ki obremenjujejo okolje. Hkrati krožno gospodarstvo ohranja gospodarsko rast in je tako pomemben mehanizem za okrevanje gospodarstva EU po pandemiji Covid-19.

Evropska unija je v zvezi z doseganjem globalnih ciljev trajnostnega razvoja v letu 2019 sprejela lastno strateško agendo, katere zahteve so specifične in prilagojene gospodarskim in družbenim razmeram v Evropski uniji. Ključni področji agende sta:

- zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in s tem prispevek k omejevanju segrevanja ozračja in podnebnih sprememb,
- spodbujanje krožnega gospodarstva in s tem zmanjšanje obremenjevanja okolja z odpadki ter zagotovitev racionalnejše rabe naravnih virov.

Na podlagi strateške agende je Evropska komisija pripravila paket ukrepov za obvladovanje podnebnih sprememb in degradacije okolja, imenovan Evropski zeleni dogovor (Sporočilo komisije, 2019), s katerim so se države članice dogovorile o tako imenovanem zelenem prehodu oziroma prehodu v nizkoogljično in trajnostno krožno gospodarstvo, ki je obenem konkurenčno, pravično in vključujoče. Glavna vira sredstev za financiranje investicij in projektov, ki podpirajo zeleni prehod, sta večletni finančni okvir EU 2021–2027 in posebni finančni instrument za okrevanje in odpornost NextGenerationEU (Evropska komisija, Generalni direktorat za proračun, 2021). Od skupne vsote več kot 2.000 milijard evrov iz obeh virov je najmanj ena tretjina sredstev v obliki posojil in nepovratnih sredstev namenjena za financiranje zelenega prehoda v letih 2021–2027. Instrument NextGenerationEU zagotavlja tudi nepovratna finančna sredstva za pomoč državam članicam pri uveljavljanju in testiranju inovativnih krožnih poslovnih modelov.

2 IZHODIŠČA

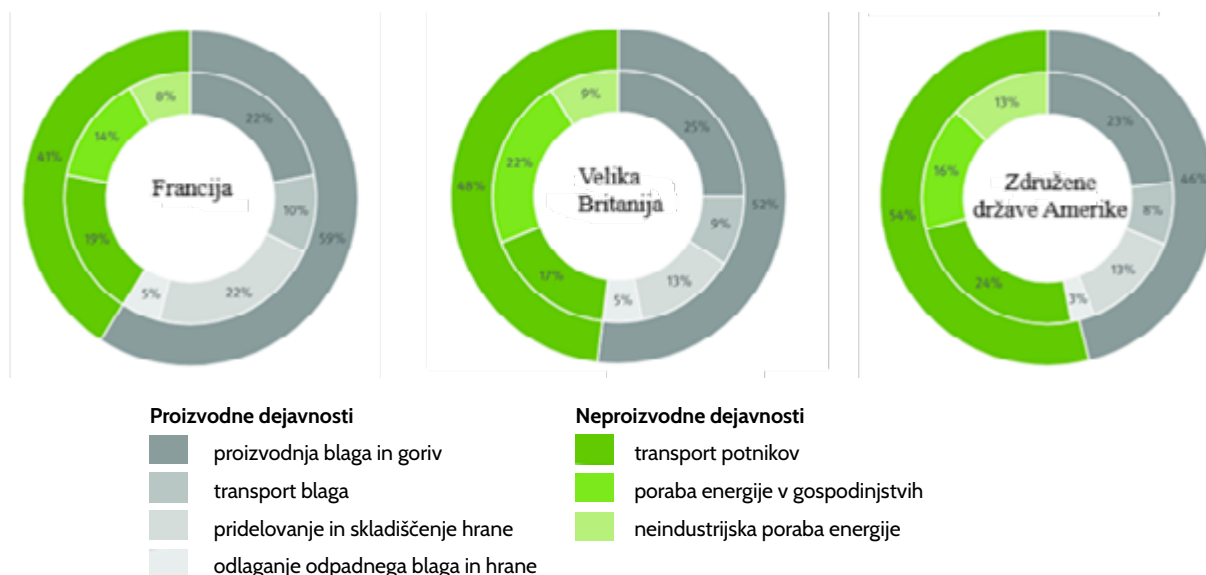
Posledice konflikta med ravnovesjem v naravnih ekosistemih, ki se ohranja s kroženjem snovi v naravi in pospešeno izrabo surovin za pro-

izvodnjo, ki temelji na linearnem modelu pretoka od surovin, prek izdelkov do odpadkov, so v zadnjih nekaj desetletjih postale tako obsežne in hitre, da lahko resno vplivajo na kakovost življenja naše in predvidoma tudi naslednjih generacij na celotnem planetu (Hirschnitz-Garbers idr., 2016). Naravno kroženje snovi je bilo zaradi potrebe industrije prekinjeno, na eni strani človek izčrpava naravne vire, na drugi pa nerabni ostanki kopičijo kot odpadki. Krožno gospodarstvo s spodbujanjem trajnostnih dejavnosti, ki ne rušijo naravnega kroženja snovi in upoštevajo količinsko omejenost naravnih virov, sta za doseganje ciljev trajnostnega razvoja ključna.

2.1 Krožno gospodarstvo in zeleni prehod

Krožno gospodarstvo je gospodarski model, v katerem gospodarska rast ni več neposredno vezana na porabo naravnih virov. Proizvodnja in potrošnja temeljita na uravnoteženi porabi virov, ki se čim večkrat vračajo v krog. Evropski zeleni dogovor poudarja, da je doseganje ciljev trajnostnega razvoja ogroženo predvsem zato, ker se krožno gospodarstvo uveljavlja prepočasi glede na hitrost izčrpavanja naravnih virov in onesnaževanja okolja, zato je treba spodbujati krožne poslovne modele in trge za podnebno nevtralne proizvode. V industriji pa je treba spodbujati inovativnost in pospešiti tehnološki razvoj, ki bo povečeval trajnostnost proizvodnje in proizvodov.

Osrednji cilj Evropskega zelenega dogovora je, da države članice Evropske unije do leta 2050 dosežejo podnebno nevtralnost, kar pomeni, da bodo na območju Evropske unije izpusti toplogrednih plinov (CO₂, CH₄, O₃, dušikovi oksidi, klorofluoroglikovodiki, vodna para) v ozračje enaki ali manjši od količine toplogrednih plinov, ki se iz ozračja odstranijo. Zeleni dogovor poudarja predvsem zmanjšanje izpustov CO₂ v energetiki in prometu, vendar pri cilju podnebne nevtralnosti ne gre



Slika 1: Prispevek proizvodnih in neproizvodnih dejavnosti k nacionalnim emisijam CO₂. (Vir: Decarbonisation, n. d.)

zanemariti tudi drugih toplogrednih plinov in drugih sektorjev. Drugi pomembni vidik zelenega prehoda je prehod v krožno gospodarstvo, ki pa je nekoliko v ozadju, saj so posledice podnebnih sprememb za splošno javnost bolj občutne, povezava med krožnim gospodarstvom in doseganjem podnebne nevtralnosti, pa je manj očitna.

Ključne operativne naloge v okviru uvajanja krožnega gospodarstva so opredeljene v akcijskem načrtu za krožno gospodarstvo (Sporočilo komisije, 2020b), ki je osredotočen predvsem na dejavnosti, ki porabljajo veliko virov (npr. tekstilna industrija, gradbeništvo, elektronika, uporaba umetnih mas, embalaža). V akcijskem načrtu je predvidenih več kot 30 ukrepov za oblikovanje trajnostnih proizvodov, zagotovitev krožnosti v proizvodnih procesih ter krepitev vloge potrošnikov in javnih kupcev.

Krožno gospodarstvo ni samo ponovna uporaba in recikliranje odpadkov in tako zmanjševanje porabe naravnih virov ter zmanjševanje količine odpadkov, temveč pomembno vpliva na celoten življenjski cikel proizvoda od pridobivanja surovin do transporta, proizvodnje, skladiščenja in končno odlaganja odpadkov. V gospodarsko razvitih državah predstavljajo

emisije CO₂ pri ravnanju z odpadki le približno 5 % vseh emisij CO₂, zato je neposredni pomen izboljšane ravnanja z odpadki s stališča podnebnih sprememb razmeroma majhen. Če upoštevamo tudi proizvodnjo, transport in skladiščenje surovin, izdelkov in odpadkov, ki skupaj prispevajo okoli 50 % emisij CO₂, postane razumljivo, da bomo cilj podnebne nevtralnosti brez uveljavljanja krožnega gospodarstva težko dosegli (Slika 1).

2.2 Pravni okvir spodbujanja krožnega gospodarstva v Evropski uniji

Odločitev držav članic Evropske unije za prehod gospodarskega modela v krožno gospodarstvo in ločitev gospodarske rasti od rabe virov je skupna politična odločitev, ki jo Evropska komisija podpira s strateškimi dokumenti in zakonodajo, ki določajo skupna izhodišča za zahtevane razvojne procese.

Evropski zeleni dogovor specifično ne obravnava vloge in nalog kmetijstva v okviru doseganja trajnostnih ciljev evropskega gospodarstva. Kmetijstvo je obravnavano v ločenem dokumentu Skupna kmetijska politika, ki dopolnjuje in podpira Evropski zeleni dogovor (Poročilo komisije, 2023). Na podlagi Evropskega zelenega dogovora so bili

sprejeti akcijski načrti za njegovo uresničevanje in nadalje direktive ter uredbe, ki podrobneje določajo obveznosti držav članic. Zelo koristen vir strokovnih informacij in informacij o možnostih za sodelovanje v projektih ter financiranju so platforme, ki so organizirane na podlagi akcijskih načrtov.

2.3 Možnosti financiranja projektov in investicij za krožno gospodarstvo

Predvideni finančni viri za uveljavljanje krožnega gospodarstva v okviru Evropskega zelenega dogovora so naložbe zasebnega sektorja, naložbe javnih sektorjev posameznih držav članic EU in v veliki meri tudi naložbe EU (Sporočilo komisije, 2020a), katerih pomembni del so sredstva Mehanizma za okrevanje in odpornost za blaženje posledic pandemije Covid-19 (Delovni dokument komisije, 2021). Za regije, kjer bodo za zeleni prehod potrebne obsežne in korenite gospodarske in družbene spremembe (velja tudi za Slovenijo), so na voljo tudi nepovratna sredstva Sklada za pravični prehod (Just Transition Fund), ki podpirajo naložbe v čisto energijo, zmanjševanje emisij, digitalizacijo in tehnično pomoč.

Projekti v zvezi z uveljavljanjem krožnega gospodarstva se lahko fi-

nancirajo tudi iz Evropskega sklada za regionalni razvoj in Evropskega socialnega sklada plus ter v okviru posebnih programov, npr. transnacionalni program INTERREG v okviru kohezijske politike, program za financiranje raziskav in inovacij Obzorje Evropa (Horizon Europe) in finančni instrument za varstvo okolja Program LIFE.

Možnosti financiranja krožnega gospodarstva v zasebnem ali javnem sektorju so zbrano povzete na spletni strani Evropske platforme deležnikov za krožno gospodarstvo (<https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/financing-circular-economy>).

3 OPREDELITEV
PROBLEMA IN METODA

Zaradi velike količine podatkov o projektih, povezanih z uvajanjem krožnega gospodarstva in raznovrstnosti financiranja, se prispevek omejuje na prikaz koriščenja nepovratnih sredstev finančnega instrumenta za okrevanje in odpornost

NextGenerationEU za razvoj krožnih poslovnih modelov v obdobju 2021–2027.

Podatki za analizo so bili zbrani s spletnih strani EU, povezanih z zelenim prehodom, in s spletnih strani Urada RS za okrevanje in odpornost pri Ministrstvu RS za finance. Izvedena je bila vsebinska analiza projektov, ki so financirani na podlagi nacionalnega Načrta za okrevanje in odpornost, glede na vsebine, povezane s krožnim gospodarstvom. Pri tem je bila uporabljena klasifikacija projektov po razvojnih področjih, razdeljenih na komponente, skladno z Uredbo EU o vzpostavitvi Mehanizma za okrevanje in odpornost (Uredba, 2021) (Tabela 1).

4 REZULTATI

4.1 Razpoložljiva sredstva v okviru Načrta za okrevanje in odpornost

Mehanizem za okrevanje in odpornost namenja v obdobju 2021–

2027 znatna sredstva za pospešitev prehoda na krožno gospodarstvo in za blaženje podnebnih sprememb. Slovenija ima na podlagi Načrta za okrevanje in odpornost na voljo skupaj 2,68 milijarde evrov nepovratnih sredstev in posojil (Urad RS za okrevanje in odpornost, 2024). Od skupne vsote je približno polovica namenjena za zeleni prehod (1,359 milijarde evrov), vključno s krožnim gospodarstvom. Znotraj zelenega prehoda je večina sredstev namenjena za trajnostna mobilnost ter čisto in varno okolje. Manjši del je namenjen obnovljivim virom energije in učinkoviti rabi energije ter trajnostni prenovi stavb. Za krožno gospodarstvo – učinkovito rabo virov je znotraj zelenega prehoda predvidenih manj kot 10 % sredstev, pri čemer gre v celoti za nepovratna sredstva (Slika 2, glej naslednjo stran). Namenjena so predvsem v financiranje sistemskih ukrepov in manj za neposredno podporo gospodarstvu pri uvajanju trajnostnega poslovanja.

Ugotovitev

Izrazito majhen delež načrtovanih sredstev za krožno gospodarstvo odraža tveganje za nadaljnje zaostajanje Slovenije pri doseganju podnebnih ciljev Evropskega zelenega dogovora, saj ima prehod v nizkoogljično krožno gospodarstvo potencial, da k zmanjšanju emisij CO₂ v Evropski uniji do leta 2050 prispeva več kot 50 % (Služba Vlade RS za razvoj in kohezijsko politiko, 2021a).

V načrtu za okrevanje in odpornost je krožno gospodarstvo – učinkovita raba virov opredeljeno kot ena od petih komponent v okviru zelenega prehoda. Za realizacijo so ključni trije ukrepi. S stališča okolja so usmerjeni v razogljičenje gospodarstva, manj pa v zmanjševanje rabe naravnih virov. Reformni ukrep vključuje prilagoditve relevantnih predpisov, razvoj zelenega proračunskega načrtovanja in vzpostavitev enotne točke za krožno gospodarstvo. Cilji tega ukrepa so že

Razvojno področje	Komponente
Zeleni prehod	Obnovljivi viri energije in učinkovita raba energije v gospodarstvu
	Trajnostna prenova stavb
	Čisto in varno okolje
	Trajnostna mobilnost
Krožno gospodarstvo – učinkovita raba virov	
Digitalna preobrazba	Digitalna preobrazba gospodarstva
	Digitalna preobrazba javnega sektorja in uprave
Pametna, trajnostna in vključujoča rast	Raziskave, razvoj in inovacije
	Dvig produktivnosti, prijazno poslovno okolje za investitorje
	Trg dela – ukrepi za zmanjševanje posledic negativnih strukturnih trendov
	Trajnostni razvoj slovenskega turizma, vključno s kulturno dediščino
	Krepitev kompetenc, zlasti digitalnih in tistih, ki jih zahtevajo novi poklici in zeleni prehod
	Učinkovite javne institucije
	Zdravstvo
Zdravstvo in socialna varnost	Dolgotrajna oskrba
	Stanovanjska politika
REPowerEU	

Tabela 1: Razvojna področja s komponentami, na katerih temelji nacionalni Načrt za okrevanje in odpornost RS. (Vir: Urad RS za okrevanje in odpornost, 2024).



Krožno gospodarstvo
45 mio EUR

Zeleni prehod 479 mio EUR	Zeleni prehod 880 mio EUR
Nepovratna sredstva 1610 mio EUR	Posojila 1070 mio EUR
Načrt za okrevanje in odpornost (Slovenija 2021-2027) 2680 mio EUR	

Slika 2: Razpoložljiva sredstva Mehanizma za okrevanje in odpornost za Slovenijo v obdobju 2021–2027 za zeleni prehod in krožno gospodarstvo. (Vir: Urad RS za okrevanje in odpornost, 2024).

realizirani. Enotna točka za krožno gospodarstvo je vzpostavljena na strani Podjetniški portal in omogoča dostop do informacij o podjetjih, ki sodelujejo v zeleni in trajnostni transformaciji slovenskega gospodarstva, ter informacije o razpisih in možnosti za financiranje (<https://www.podjetniski-portal.si/programi/enotna-tocka-za-krozno-gospodarstvo/namen-enotne-tocke>). Drugi ukrep in tretji ukrep sta naložbi v razogljičenje Slovenije prek prehoda v krožno gospodarstvo in povečanje predelave lesa, ki prav tako pripeva k hitrejšemu prehodu v podnebno nevtralno družbo.

Možnosti za pridobitev sredstev na podlagi Načrta za okrevanje in odpornost za trajnostne projekte niso samo v okviru projektov zelenega prehoda ali krožnega gospodarstva.

Razvojno raziskovalni in inovacijski projekti so vključeni še v komponento Pametna, trajnostna in vključujoča rast, samostojno področje Načrta za okrevanje in odpornost pa je tudi Trajnostni razvoj slovenskega turizma.

4.2 Projekti, financirani na podlagi Načrta za okrevanje in odpornost

Na spletni strani https://next-generation-eu.europa.eu/recovery-and-resilience-facility_en je za Slovenijo navedenih 181 projektov, ki trenutno potekajo ob sofinanciranju finančnega mehanizma za okrevanje in odpornost NextGenerationEU. Njihova skupna vrednost je 1.221,6 mio EUR. Osnovni podatki o projektih, povezanih s krožnim gospodarstvom, so prikazani v Tabeli 2.

Razvojno področje	Projekti, ki vključujejo vidike krožnega gospodarstva	
	Število projektov	Vrednost projektov (mio EUR)
Zeleni prehod – vsi projekti	37	614,3
Zeleni prehod – krožno gospodarstvo	0	0
Pametna, trajnostna in vključujoča rast – vsi projekti	74	78,6
Pametna, trajnostna in vključujoča rast – poudarjena okoljska vsebina	27	40,8
Pametna, trajnostna in vključujoča rast – krožno gospodarstvo	12	5,2
Ostalo – vsi projekti	70	524,6
Ostalo – poudarjena okoljska vsebina	2	4,1
Skupaj – vsi projekti	181	1.221,6

Tabela 2: Krožno gospodarstvo v projektih, sofinanciranih z nepovratnimi sredstvi mehanizma za okrevanje in odpornost na podlagi Načrta za okrevanje in odpornost (stanje v letu 2024). (Vir: NextGenerationEU, n. d.)

Projektov znotraj razvojnega področja Zeleni prehod je 37, vendar med njimi ni projektov s področja krožnega gospodarstva, ampak gre predvsem za projekte s področja energetike, mobilnosti in komunalnih storitev. Del projektov z okoljsko in trajnostno vsebino je vključen v razvojno področje Pametna, trajnostna in vključujoča rast (27 projektov). Med njimi je 12 projektov, povezanih s krožnim gospodarstvom, na primer racionalizacijo porabe energije in surovin, uporabo sekundarnih surovin in podobno. Nepovratna sredstva EU, ki jih Slovenija črpa za razvoj in implementacijo krožnega gospodarstva, so skromna in predstavljajo manj kot 1 % sredstev, namenjenih za projekte z okoljsko in trajnostno vsebino.

Ugotovitev

Projekti, ki se nanašajo na krožno gospodarstvo, niso klasificirani kot del razvojnega področja Zeleni prehod – komponenta Krožno gospodarstvo – učinkovita raba virov, temveč večinoma kot del razvojnega področja Pametna, trajnostna in vključujoča rast – Raziskovalno inovacijski projekti v podporo zelenemu prehodu (Služba Vlade RS za razvoj in kohezijsko politiko, 2021b). Projekti krožnega gospodarstva so večinoma razvojni in inovativni projekti za nove materiale iz recikliranih surovin. Znotraj razvojnega področja Zeleni prehod prevladujejo projekti javnih služb, medtem ko privatna podjetja, ki delujejo na trgu in z dobičkom, razumejo svojo dejavnost predvsem kot razvojno priložnost, ki pa je ne povezujejo z zelenim prehodom.

Nepovratna sredstva EU podjetjem omogočijo, da ob vlaganju v razvoj (nove tehnologije, proizvodni prostori ipd.) med prejemanjem sredstev še vedno poslujejo uspešno. Glede na to, da je malo projektov, ki bi se ukvarjali z načini in možnostmi sistemske uveljavitve krožnega gospodarstva, obstaja precejšnje tveganje, da poslovanje podjetij po prenehanju prejemanja

nepovratne pomoči ne bo bistveno bolj trajnostno kot pred tem, saj je bil razvoj usmerjen predvsem v napredek tehnologije namesto v razvoj krožnega poslovnega modela, ki prispeva k prehodu v krožno gospodarstvo na nacionalni ravni in ravni EU.

5 ZAKLJUČEK

Krožno gospodarstvo je zelo obsežno in raznoliko razvojno področje ter ena od prioritet pri uresničevanju zelenega prehoda. Zahteva mnoge strukturne spremembe in predstavlja pomemben ukrep za upočasnitev in zmanjševanje globalnih podnebnih sprememb ter ohranjanje naravnih virov. Prispeva k trajnostnemu razvoju in omogoča ohranjanje dosežkov družbenega in gospodarskega razvoja. Predstavlja tudi priložnost za obsežne investicije. Ker gre za skupno dogovorjene cilje Evropske unije, so državam članicam in gospodarskim subjektom na voljo povratna in nepovratna evropska sredstva. Pogoji za pridobitev sredstev je trajnostnost projektov, v katere so poleg ekonomskih vidikov enakovredno integrirani okoljski, družbeni in upravljavski vidiki. Pri iskanju možnosti financiranja projektov za krožno gospodarstvo je smotno, da se vprašamo, kako bo naša ideja pripomogla k uresničevanju podnebne nevtralnosti in ali je ob enem pomembna za dolgoročno uvedbo krožnega gospodarstva. Pomembno je, da kot projekte za spodbujanje krožnega gospodarstva ne prepoznavamo samo projektov za razvoj recikliranja in ponovne uporabe surovin ter ravnanja z odpadki, temveč jih pojmujejo širše, vključno z izobraževanjem in usposabljanjem, osveščanjem potrošnikov in podobno.

Sofinanciranje razvoja krožnih poslovnih modelov z evropskimi sredstvi ne predstavlja samo finančne ugodnosti, ampak tudi priložnost za strokovno in poslovno povezovanje, razvoj inovativnih idej in

večanje prepoznavnosti Slovenije znotraj Evropske unije. Tako kot druge države in regije tudi Slovenija brez večje angažiranosti pri uva-

nju krožnega gospodarstva ne bo mogla prispevati k doseganju ciljev Evropskega zelenega dogovora.

Metka Kralj je univerzitetna diplomirana biologinja. Dela na področju ekologije, varstva okolja in trajnostnega razvoja. Diplomirala je na Univerzi v Ljubljani in kot štipendistka nizozemske vlade nadaljevala študij v Delftu na Nizozemskem na International Institute of Hydraulic and Environmental Engineering, podiplomski program Okoljske znanosti in tehnologije. Poleg ekologije in varstva okolja se je ukvarjala še z biomedicinskimi raziskavami diferenciacij in odmiranja celic. Na tem področju je na Univerzi v Ljubljani pridobila naziv mag. znanosti in dr. znanosti. Po upokojitvi v letu 2023 sodeluje z Visoko šolo za trajnostni razvoj.

LITERATURA IN VIRI

Decarbonisation (n. d.). Coming full circle: Decarbonisation and the circular economy. <https://www.aurecongroup.com/insights/decarbonisation-circular-economy>

Delovni dokument Komisije (2021). Next Generation EU – Green Bond Framework. Commission staff working document. Bruselj, 7.9.2021. https://commission.europa.eu/document/download/8d800c26-3ab6-4c78-8923-238eb7b0e9c8_en?filename=nextgenerationeu_green_bond_framework.pdf

Evropska komisija, Generalni direktorat za proračun (2021). The EU's 2021-2027 long-term budget and NextGenerationEU – Facts and figures. Urad za publikacije. <https://data.europa.eu/doi/10.2761/808559>

GS ZN (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. V Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. General Assembly, 21 October 2015, A/RES/70/1.

Hirschnitz-Garbers M., Adrian R. Tan, Albrecht Gradmann, Tanja Srebotnjak (2016). Key drivers for unsustainable resource use – categories, effects and policy pointers. Journal of Cleaner Production, Volume 132, 13–31. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.038>

NextGenerationEU (n.d.). Discover what's happening in each Member State, Recovery and resilience facility. rff_map_data_SI.xlsx. https://next-generation-eu.europa.eu/recovery-and-resilience-facility_en

Poročilo komisije (2023). Poročilo Komisije Evropskemu parlamentu in svetu: Povzetek strateških načrtov skupne kmetijske politike za obdobje 2023–2027. Skupna prizadevanja in skupne ambicije. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A52023DC0707>

Raftowicz, M. (2021). The Climate Crisis as a Product of Globalization. SHS Web of Conferences 92, 06029. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219206029>

Sporočilo komisije (2019). Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij: Evropski zeleni dogovor. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=celex%3A52019DC0640>

Služba Vlade RS za razvoj in kohezijsko politiko (2021a). Načrt za okrevanje in odpornost. Ljubljana, junij 2021. https://www.eu-skladi.si/sl/dokumenti/rff/01_si-rp_23-7-2021.pdf

Služba Vlade RS za razvoj in kohezijsko politiko (2021b). Načrt za okrevanje in odpornost. Priloga 1. Ljubljana, junij 2021 https://www.eu-skladi.si/sl/dokumenti/rff/02_si-rp_annex-1_21-7-2021_lekt.pdf

Sporočilo komisije (2020a). Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij: Naložbeni načrt za trajnostno Evropo. Naložbeni načrt za evropski zeleni dogovor. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0021>

Sporočilo komisije (2020b). Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij: Novi akcijski načrt za krožno gospodarstvo. Za čistejšo in konkurenčnejšo Evropo. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098>

Urad RS za okrevanje in odpornost (2024). Sprememba načrta za okrevanje in odpornost. Povzetek. Verzija 1.1. Ljubljana, april 2024. https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/URSOO/Dokumenti/Nactr-za-okrevanje-in-odpornost/Povzetek_spremembe_NOO_april_2024.pdf

Uredba (2021). Uredba (EU) Evropskega parlamenta in sveta z dne 12. februarja 2021 o vzpostavitvi Mehanizma za okrevanje in odpornost. UL L 057 18.2.2021, str. 17. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A52021R0241-20240301>

MEDNARODNO POSLOVANJE – HITRO SPREMINJAJOČE SE OKOLJE

mag. Viktor Stare, Šolski center Kranj, Višja strokovna šola

Izvilleček

Živimo v hitro razvijajoči družbi, kjer je upravljanje z informacijami pomembna dejavnost. Priča smo hitremu razvoju dobrin in storitev, kar močno vpliva na spreminjanje želja in pričakovanj kupcev. Podjetja stalno pridobivajo sveže informacije o spremembah v okolju, da se nanje lahko pravočasno in ustrezno odzovejo. Prepoznati morajo probleme, razviti rešitve in jih ustrezno ponuditi trgu. Njihovo poslovno orientacijo, ki vodi v dobre rezultate, pa v sodobnem času usmerja pravilno razumevanje vloge in pomena trajnostnega razvoja družbe kot celote ter umeščeno družbene odgovornosti podjetja v okolju. Podjetja si morajo kot cilj zastaviti lastno odgovorno mesto v krožnem toku gospodarstva, saj se morajo zavedati, da je svet oziroma okolje okrog podjetja zgolj eno, treba ga je čuvati oziroma spoštovati.

Namen prispevka je predvsem predstaviti pomen in vlogo globalizacije, poslovanje podjetij v mednarodnem okolju ter posledično ugotoviti povezavo med vlogo globalnega sveta s trajnostnim razvojem družbe kot celote. V prispevku so predstavljeni pomen razumevanja družbene odgovornosti podjetij na trgu, njihova umeščenost v krožnem toku gospodarstva in tudi razumevanje podjetja kot družbeno odgovorne- ga subjekta.

Ključne besede: globalizacija, trajnostni razvoj, družbena odgovornost, krožni tok gospodarstva

INTERNATIONAL BUSINESS – FAST CHANGING ENVIRONMENT

Abstract

We live in a rapidly developing society where information management is an important activity. We are witnessing the rapid development of goods and services, which has a strong impact on the changing wishes and expectations of customers. Companies are constantly acquiring fresh information about changes in the environment so that they can respond to them in a timely and appropriate manner. They must identify problems, develop solutions and offer them to the market accordingly. In modern times, their business orientation which leads to good results, is guided by a correct understanding of the role and importance of the sustainable development of society as a whole and the location of the company's social responsibility in the environment. Companies must, as a goal, set their own responsible place in the circular flow of the economy, as they must be aware that the world or the

environment around the company is only one that needs to be protected or respected.

The purpose of the paper is primarily to present the meaning and role of globalization, business operations in the international environment, and consequently to determine the connection between the role of the global world and the sustainable development of society as a whole. The article presents the importance of understanding the social responsibility of companies on the market, their location in the circular flow of the economy, as well as the understanding of the company as a socially responsible entity.

Key words: globalization, sustainable development, social responsibility, circular economy

1 UVOD

Skrb za zdrav in varen življenjski prostor čedalje bolj postaja temeljna vrednota marsikaterega podjetja. Podjetja niso več le ekonomski subjekti, ampak imajo pomembno vlogo pri oblikovanju družbe in okolja, v katerem delujejo. Potrošniki si mnenje o podjetju oblikujejo na podlagi dejavnikov povezanih z odnosom podjetja do svojih deležnikov. Posamezniki kot potrošniki najpogosteje na podlagi objav v medijih s svojim nakupnim vedenjem vplivajo na družbeno neodgovorna podjetja, tudi z bojkotom nakupa njihovih izdelkov. Po drugi strani je kljub zaznavi potrošnikov o lastni moči ta v praksi zanemarljiva. Da bi posamezniki kot potrošniki resnično vplivali na družbeno odgovorno ravnanje podjetij do okolja, je pomembno, da tudi sami upoštevajo družbene posledice svoje potrošnje.

1.1 Izhodišča

Živimo v neverjetno hitro spreminjajočem se in dinamično razvijajočem se svetu. Dnevno se srečujemo s pojavom globalizacije tako mi potrošniki kot slovenska podjetja, ki se spopadajo s pojavom pospešene internacionalizacije in tudi liberalizacije poslovanja, ki vedno bolj dosega svetovne razsežnosti poslovanja.

»Misli globalno, deluj lokalno, živi globalno.«
»Bistvo mednarodnega poslovanja je kultura.«
 (Geert Hofstede, 1994)

Izbira blaga na trgovinskih policah je vedno večja in tudi izvorno zelo raznolika, saj prihaja z različnih koncev sveta. Kaj pa naš pogled z nasprotni smeri? Ali je kupcem na drugih koncih sveta prav tako omogočen nakup naših produktov in pod kakšnimi pogoji ali je ta pojav globalizacije zgolj enosmeren? Odgovor na zastavljeno vprašanje je ravno bistvo mednarodnega po-

slovanja v mednarodnem okolju, kateremu pomen strmo narašča. Tako smo dnevno priča strmemu naraščanju ponudbe blaga in storitev vedno novih in novih ponudnikov, ki so zelo razdrobljeni iz različnih predelov sveta – predvsem iz do sedaj nepoznatih držav, ki se trudijo svetu pokazati v vlogi ponudnika lastnih produktov, ki so cenovno, kakovostno predvsem pa uporabno enaki, če ne že boljši od produktov uveljavljenih svetovnih gospodarskih velesil, in to v smeri postati potrošniku naklonjen ponudnik produktov.

1.1.1. Povezava ekonomije obsega in pojava globalizacije

Poslovanje v mednarodnih okvirih postaja vedno bolj pomembno in realno je pričakovati, da se bo dinamika poslovanja v mednarodnem okolju le še stopnjevala in povečevala. Način poslovanja se v sodobnem svetu stalno spreminja z zelo visoko stopnjo dinamike, kar za seboj pritegne zgolj uspeh poslovanja za tista podjetja v mednarodnih okvirih, ki so na to hitro dinamiko spreminjanja poslovanja pripravljena in se predvsem tega tudi zavedajo ter so temu dejstvu namenila začrtane lastne strategije svojega poslovnega razvoja, ki jih dnevno dosledno upoštevajo in jih izvajajo ter se trudijo biti vedno boljša, bolj produktivna in gospodarsko uspešnejša. Ta njihova naravnost na doseganje vedno boljših poslovnih rezultatov je usmerjena na stalno finančno vlaganje v doseganju vedno večje stopnje inovativnosti ter tržne usmeritve, kar v glavnem pomeni upoštevati potrebe kupcev oziroma povpraševalcev, kar predstavlja eno od največjih vrednot podjetja in je posledica izrazito usmerjena v globalni tržni prostor.

Pojav globalizacije ni nek počasen proces, ki le stežka prodira v naš vsakdan, temveč gre za resnično hitro in zelo prodirajoče dejstvo, ki ga ne moremo dejansko ustaviti oziroma se zoper njega boriti. Gre za nepovraten, naporen in kom-

pleksen proces, ki vedno bolj ločuje zmagovalce od poražencev, a jih hkrati tudi nagraduje za svoje uspehe, tržno usmerjeno delovanje in izkoriščanje poslovnih priložnosti in izzivov v svoj prid. Poznana so nam dejstva, ki po eni strani izražajo neko pozitivno interakcijo pojavu globalizacije, in sicer v smeri, da pojav globalizacije vsem nam omogoča hitro in predvsem zanesljivo izmenjavo npr. informacij oziroma podatkov z različnih koncev sveta – npr. prek video konferenc ...

Opazno pa je dejstvo, da se iz dneva v dan vedno bolj kot rezultat pojava globalizacije razlike v razvitosti med državami povečujejo, kar pa gotovo predstavlja negativno konotacijo pojava globalizacije. Svet se hitro spreminja in postaja vedno bolj soodvisen – medsebojno soodvisen.

1.1.2. Pomen vključevanja v mednarodne okvire

In kaj vse vključuje pojem mednarodno poslovanje in kaj so njegovi cilji oziroma namen? Gotovo se sem umeščajo vse poslovne aktivnosti in transakcije, ki potekajo prek državnih meja v širše poslovno okolje. Po drugi strani pa se med cilje mednarodnega poslovanja v največji meri uvrščajo možnosti zadovoljevanja potreb svetovnih potrošnikov, podjetij in tudi posameznih držav. Mednarodno poslovanje vključuje za lastno zmožnost aktiviranja predvsem njegovo značilno in tradicionalno poslovno aktivnost, kamor uvrščamo konkretni izvoz in uvoz blaga kot tudi storitev.

Pomen internacionalizacije celovitega poslovanja se še kako očitno intenzivno širi in opazen trend širitve se obeta tudi v prihodnje. Stopnja širitve navedenega pojava se v zadnjih letih krepi, kot se krepijo tudi druge poslovne aktivnosti v mednarodnem poslovanju. Mednje uvrščamo tako neposredne tuje investicije, različne pogodbenne oblike mednarodnega poslovanja, kamor uvrščamo množičen pojav franšiz,

joint ventures ipd. ter tudi širitev raziskovalno-razvojnih, proizvodnih, kreatorskih, oblikovnih, skladiščnih, distribucijsko-logističnih in tudi drugih poslovnih aktivnosti v mednarodni tržni prostor.

Poslovanje v širšem mednarodnem okolju predstavlja izjemno živahno panogo. Vedno znova zahteva nekaj več – nekaj novega. Oblikovanje tržno zanimivega proizvoda, ki po eni strani upošteva želje kupcev, in je po drugi strani proizveden znotraj poslovno sprejemljivih stroškov, predstavlja za podjetje izjemno zahtevno nalogo, ki pa je ključna za doseg poslovnega uspeha sleherne poslovne ideje vsakega podjetja. (Novel 2008, 141).

Zabukovec Baruca (2011, 17) izpostavlja ostro konkurenčno zasičenost trga, kar predstavlja podjetjem vse težje pogoje doseganja ugodnih poslovnih rezultatov. Da je sedanje stanje trgov zelo zapleteno in zasičeno, pa v veliki meri doprinejajo ključni akterji poslovanja, kot so način delovanja okvirne politike cenovne elastičnosti povpraševanja, načini oblikovanja končnih prodajnih cen, načini segmentiranja ponudbe po raznih kriterijih ter predvsem raziskovanje poslovnih in osebnih navad potrošnikov.

Nujno pa se je treba zavedati, da mednarodno poslovanje ne predstavlja samo prenosa ali direktne preslikave poslovnih aktivnosti iz domačega poslovnega okolja, temveč je širše mednarodno okolje poslovanja veliko bolj zahtevno, kompleksno in tudi specifično, saj poteka v različnih in predvsem drugačnih kulturoloških, jezikovnih okoljih, ki imajo hkrati tudi svoja različna poslovna tolmačenja, razumevanja in tudi pričakovanja.

Podjetja morajo stalno vlagati v vzdrževanje in ohranjanje doseženega lastnega tržnega položaja v panogi ter skrbeti za dnevno oblikovanje dodatnih ponudb ter posledično dodatnih konkurenčnih

prednosti. Šuligoj (2011, 78–89, 129–134) pravi, da obstaja tesna vez med inovativnostjo oziroma izvirnostjo poslovanja slehernega podjetja z njegovo poslovno kulturo oziroma njegovim načinom organiziranosti oziroma načinom delovanja.

Ne smemo spregledati dejstva, da poslovni subjekti z vstopom v širše mednarodno poslovno okolje dejansko vstopajo v drugačna poslovna, finančna, zakonodajna, pravno-regulatorna, kulturna, menedžerska, tržna in sprememb polna okolja, kar daje poslovanju v mednarodnem okolju drugačno konotacijo, težo, zahtevnost in pomen.

2 TRAJNOSTNI RAZVOJ DRUŽBE ZNOTRAJ SODOBNE EKONOMIJE

Ponudba potrošnikom se s pojavom globalizacije, kar je posledica vedno večjega deleža poslovanja v mednarodnem okolju, stalno povečuje, in to v vedno večji stopnji, pa tudi sam izbor produktov je vedno večji ter pestrejši, in to predvsem zaradi njihovega izvora.

2.1 Umeščenost slovenskega gospodarstva v mednarodno okolje

Podatek glede deleža izvoza v slovenskem BDP nam prikazuje veliko stopnjo vpetosti našega gospodarstva v mednarodno okolje, kar je v povezavi tudi z velikostjo samo države. Pri opredelitvi velikosti neke države moramo upoštevati več kriterijev: površino države, število prebivalstva, kupno moč, BDP na prebivalca, višino BDP, delež v svetovni trgovini. Poleg navedenih kvantitativnih kriterijev pa upoštevamo tudi kvalitativne kriterije, ki prav tako vplivajo na samo umešitev neke države v lestvico velikih oziroma majhnih držav.

Med navedene kriterije tako uvrščamo: status moči in vpliva neke

države v mednarodnih odnosih, stopnjo gospodarske razvitosti, njihovo samostojnost in neodvisnost ter povezovalne oz. integracijske težnje.

Za samo gospodarsko aktivnost posamezne države pa sta glede na pomen zunanje trgovine in njene vloge v mednarodnem poslovanju opazni dve osnovni težnji:

- z gospodarskim razvojem posamezne države, ne glede na velikost, tendenčno narašča delež v zunanjo trgovino usmerjenega gospodarstva;
- delež izvoza in uvoza v BDP neke države ter njen izvoz na prebivalca je tem večji, čim manjša je država.

Tako navedena kriterija jasno potrjujeta veliko usmeritev oziroma odvisnost slovenskega gospodarstva od širšega mednarodnega okolje. Dejstvo je, da je odvisnost od svetovnega trga za majhno državo zgolj prednost, ki prinaša oziroma spodbuja razvoj, višjo produktivnost in konkurenčnost ter posledično zagotavlja višji življenjski standard prebivalcev države.

Po drugi strani pa je slovensko gospodarstvo relativno slabo diverzificirano in tudi preskromno prisotno na strateških in hitro rastočih svetovnih trgih, kot so trgi ZDA, države BRIC (Brazilija, Rusija, Indija, Kitajska) in tudi drugih pomembnih hitro rastočih svetovnih trgih, kamor gotovo uvrščamo hitro rastoče trge Arabskega polotoka. Dejstvo namreč je, da je slovensko gospodarstvo majhno in posledično zelo ranljivo, to predvsem iz pozicije visoke stopnje odvisnosti našega gospodarstva od širšega svetovnega gospodarstva.

V tej korelaciji si mora Slovenija kot relativno majhna svetovna ekonomija stalno prizadevati za nadaljnje povečevanje svojega izvoza, ki je eden od glavnih generatorjev gospodarske rasti, zaposlovanja in dvigovanja celovite konkurenčnos-

ti države v mednarodnem tržnem prostoru.

Zabukovec Baruca (2011, str. 17) pravi, da pogoji za poslovanje podjetij postajajo vse težji zaradi povečevanja zasičenosti trgov, cenovne konkurenčnosti, segmentacije proizvodov in intenziviranja mednarodne konkurence ter da ob tem tudi potrošniki postajajo vse bolj zahtevni zaradi vse večje ponudbe in rasti dohodka, ki je na razpolago za njihovo potrošnjo.

Stalno si je treba prizadevati za njegovo večjo diferenciacijo (predvsem je izvoz usmerjen v sedaj »širši domači trg držav EU«, saj Slovenija izvozi na trge držav EU več kot 75 % vseh svojih izdelkov, slabo in premalo, predvsem glede na svetovne razvojne trende in globalizacijske procese, pa so slovenska podjetja zastopana na strateško pomembnih svetovnih trgih (ZDA, Japonska, Kitajska, Južna Amerika, Brazilija, Mehika, Turčija).

Na svetovnem trgu se namreč krepi ponudba izdelkov, ki prihajajo v vedno večjih količinah iz držav s hitro rastočim gospodarstvom, kot so Brazilija, Indija, Kitajska, Južna Koreja in Turčija. Tu tudi nastajajo nova svetovna multinacionalna podjetja, ki imajo ambicije stopiti med vodilna v svojih industrijskih segmentih.

3 TRAJNOSTNI RAZVOJ – SMER USPEŠNEGA POSLOVANJA PODJETIJ

Življenjska modrost, ki je osnova za temeljno definicijo trajnostnega razvoja: "Obravnavaj drugega tako, kot bi si želeli, da drugi obravnavajo vas". "Trajnostni razvoj je takšen način razvoja, ki zadošča današnjim potrebam, ne da bi pri tem ogrožal možnosti prihodnjih generacij, da zadostijo svojim lastnim potrebam." (Svetovna komisija za okolje in razvoj (WCED), 1987).

Strategija trajnostnega razvoja obsega, bolj dosledno po Vrhu Združenih narodov 2005, tri stebre:

Cilji trajnostnega razvoja temeljijo torej na treh ključnih vidikih: ekonomski, družbeni in okoljski. Te vidiki so medsebojno odvisni in si morajo prizadevati za usklajeno rast in napredek.

a) Ekonomski vidik: Trajnostni razvoj zahteva ustvarjanje gospodarskih sistemov, ki so pravični, vključujoči in ne izčrpavajo virov. Gre za spodbujanje trajnostne proizvodnje in potrošnje, ki ne ogroža dolgoročne stabilnosti naravnih virov. Pravična porazdelitev bogastva, zmanjšanje revščine in spodbujanje inovacij so ključni elementi ekonomskega trajnostnega razvoja.

b) Družbeni vidik: Vključujoče in pravično družbeno okolje je osnovni cilj trajnostnega razvoja. To vključuje skrb za človekove pravice, enakost spolov, izobraževanje, zdravje, dostojno delo in kakovostno življenje za vse. Cilji trajnostnega razvoja si prizadevajo za izkoreninjenje revščine, diskriminacije in socialnih neenakosti.

c) Okoljski vidik: Ohranjanje naravnega okolja je bistvenega pomena za trajnostni razvoj. Zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, varovanje biotske raznovrstnosti, učinkovito upravljanje vodnih virov in zmanjševanje onesnaževanja so ključne naloge v tej razsežnosti. Cilj je ohraniti okolje za prihodnje generacije in preprečiti nepopravljivo škodo planetu.

Gre torej za razvoj, ki si prizadeva vzdrževati ravnotežje med temi tremi stebri in pomeni pot k ravnovesju v družbi in naravi. Ne gre le za okoljski razvoj, kakor se pogosto razume ta koncept, temveč predvsem za gospodarski in socialni razvoj, ki sta uravnotežena med seboj in tudi z okoljem, pri čemer ne

smemo pozabiti na kulturo družbe kot podporni steber razvoja.

Čeprav mnogi koncepta trajnostni razvoj in družbena odgovornost zamenjujejo – je med njima tesna povezava, vendar sta v osnovi to dva različna koncepta. Pri trajnostnem razvoju gre za zadovoljevanje potreb družbe brez ogrožanja potreb prihodnjih generacij, medtem ko se družbena odgovornost nanaša na organizacije, lahko tudi posameznike, v našem primeru pa na podjetja. Opredeljuje odgovornost do širšega okolja, njen cilj pa je prispevati k trajnostnemu razvoju.

Najpogostejše je družbena odgovornost podjetij na ravni EU definirana kot koncept, znotraj katerega podjetja na prostovoljni ravni vključujejo skrb za družbo in okolje v svoje vsakodnevno poslovanje in v svoja razmerja z deležniki.

3.1 Vloga krožnega gospodarstva

Definicija trajnostnega razvoja je razumljiva vendar, kako to doseči? Zadeve se je potrebno lotiti večplastno. Ena izmed priložnosti je, da uveljavljamo to zavest skozi izobraževalne procese. Potem lahko govorimo o dvigu zavesti, da tak način življenja soustvarja vsak posameznik sam, s svojim ravnanjem: da varčuje z energijo; ne onesnažuje okolja; kupuje le, kar resnično potrebuje; se obnaša skrajno skrbno in spoštljivo do okolja in do naravnih virov ... in da se vsak od nas zaveda resnosti situacije in svoje odgovornosti do življenja na tem planetu.

Zelo pomembno je, da se tudi organizacije obnašajo trajnostno, saj je vsako podjetje del družbe kot celote. Zaradi tega mora biti trajnostni vidik nujen sestavni del strategije razvoja organizacije. Trajnostne strategije so se do sedaj osredotočale na okoljske in družbene vplive, o stroških in koristih za ugled pa so bili obveščeni ustrezni deležniki. Danes pa gredo nekatere organizacije še veliko dlje, saj njihove strategije



Vir: Shutterstock

trajnostnega razvoja temeljijo na premiku proti krožnemu gospodarstvu. Govorimo torej o modelu obnovljive energije, v katerem se viri ohranjajo, vmesni izdelki ponovno uporabljajo, odpadki pa reciklirajo tako, da izdelki dosegajo svojo maksimalno vrednost.

Osnova je koncept pozitivnega snovnega kroga – ponovna uporaba, popravilo in recikliranje obstoječih materialov in izdelkov. Recikliranje je predpogoj za delovanje krožnega gospodarstva - viri in materiali se reciklirajo, vrnejo v proizvodni cikel in ponovno uporabijo. Če želimo v celoti izkoristiti potencial sekundarnih surovin, je nujna vzpostavitev učinkovitega sistema upravljanja z odpadki, sprostitve ovir pri njihovem trgovanju ter zagotavljanje visokih standardov kakovosti. Le v takšnem okolju

lahko industrija popolnoma izkoristi sekundarne surovine v lastnih proizvodnih procesih in obenem zagotavlja njihovo zanesljivo dobavo. Temeljni postulat recikliranja v konceptu krožnega gospodarstva je pridobivanje materialov skozi zbiranje, razstavljanje in recikliranje odsluženih izdelkov. Ponovna integracija teh materialov na začetek proizvodnega življenjskega cikla se neposredno kaže v zmanjšanju vplivov na okolje in stroškov proizvodnje. Z drugimi besedami z delujočim konceptom »zaprtja zanke« lahko odpadke ene industrije uporabimo kot vir druge in s tem zmanjšamo količino odloženih ali sežigalnih odpadkov.

Že na samem začetku pri snovanju izdelka je potrebno upoštevati koncept krožnega gospodarstva in sicer pri analizi življenjskega cikla. Pre-

hod zahteva sistemski premik v načinu, kako so novi izdelki oblikovani, kako pridobivamo materiale zanje, kako so izdelani in kako so vmesni izdelki znova uporabljeni, odpadki pa reciklirani. Sistemski premik se začne z nadzorom nad omejenimi viri, recikliranjem komponent, preoblikovanjem izdelkov, optimizacijo izkoriščanja virov in drugimi načini.

Pomen krožnega gospodarstva temelji torej na modelu gospodarstva, ki poskuša čim dlje časa zadržati izdelke v uporabi in s tem posledično zmanjšati prekomerno porabo surovin in množično količino odpadkov. Na odpadke gledamo kot na jutrišnje surovine; vsakemu odpadku damo še možnost, s čimer po eni strani zmanjšujemo količino odpadkov po drugi strani pa prihranimo pri vhodnih surovinah. Vsaka proizvodnja vpliva na okolje, zalo-

go virov in surovin ter generiranje odpadkov. Za zagotavljanje trajnostnega razvoja moramo preudarno uporabljati naše vire; v današnjem času je jasno, da obstoječi linearni model ekonomske rasti "vzemi-naredi-zavrzi", na katerega smo se zanašali v preteklosti, ni več primeren za moderne družbe v globaliziranem svetu. Pri linearnem gospodarstvu je tok surovin do odlaganja enosmeren, pri krožnem gospodarstvu pa materiale, ki bi na koncu procesa postali odpadki, sortiramo in, če je le mogoče, ponovno uporabimo v drugih procesih.

Krožno gospodarstvo lahko za organizacije predstavlja izziv, saj od njih zahteva, da ponovno premislijo o smotrnosti obstoječih linearnih poslovnih modelov, ki ustvarjajo odpadke v vsaki fazi proizvodnje in porabe, zahteva pa tudi nove veščine za načrtovanje izdelkov in procesov. Ključna pri vpeljevanju modela krožnega gospodarstva je faza načrtovanja produkta. Ta mora biti zasnovan tako, da omogoča čim bolj enostavno ponovno rabo v sekundarnem in morda celo terciarnem življenjskem ciklu.

Organizacijam se lahko prehod na model krožnega gospodarstva zdi kot misija nemogoče, saj zahteva razumevanje in nadzor vseh materialov in procesov, uporabljenih v proizvodnji. Recimo, da bi po poslovnem modelu krožnega gospodarstva izdelali in prodali majico. Začeti moramo že pri samem bombažu – je bila pridelava bombaža odgovorna, kaj pa uporaba kemikalij? Kakšni so delovni pogoji v tovarni, v kateri se proizvaja; kako nadzirajo porabo energije pri proizvodnji, prevozu in distribuciji? Kakšen je proces zbiranja, razgradnje in reciklaže odsluženih majic. Vse te postopke je potrebno definirati, implementirati, presojati in verificirati – da lahko potrdimo njihovo kredibilnost.

3.2 Umeščenost družbene odgovornosti podjetij v okolju

Družbena odgovornost podjetij (DOP) je način ravnanja, po katerem podjetje na prostovoljni osnovi v svoje poslovanje vključuje tudi skrb za družbena vprašanja in vse svoje deležnike. Cilj vključevanja DOP je doseganje višje kvalitete življenja za vse deležnike, s tem da se ohrani dobičkonosnost podjetja, kot njegov temeljni cilj.

Številni mednarodni predpisi in predpisi Evropske unije z namenom ohranjanja zdravega okolja, temeljijo na varstvu in zaščiti narave. Raziskave so pokazale prepričanje potrošnikov, da bi se kvaliteta njihovega življenja izboljšala, če bi velika podjetja poslovala družbeno odgovorno do okolja. Izsledki raziskave hkrati kažejo, da potrošniki v manjšem deležu, zaupajo podjetju, ki svojo družbeno odgovornost izkazuje le skozi dobrodelnost, kar pomeni da so potrošniki že v tolikšni meri ozaveščeni, da ločijo družbeno odgovorno poslovanje od korporativne dobrodelnosti, ki predstavlja le manjši delež družbene odgovornosti (filantropska odgovornost).

V sodobnih tržnih gospodarstvih, poleg zaposlenih, postaja potrošnik pomemben deležnik in tega se podjetja zavedajo.

3.3 Družbena odgovornost podjetij

Družbena odgovornost podjetij (DOP) je koncept, s pomočjo katerega podjetja prostovoljno integrirajo družbene in okolijske zadeve v svoje poslovanje in svoja razmerja z deležniki (Zelena knjiga EU, 2001). Med številnimi opredelitvami je najbolj znana je Carollova piramida družbene odgovornosti podjetja, ki predstavlja okvir, ki pojasnjuje kako in zakaj bi morale organizacije prevzeti družbeno odgovornost. Carroll izpostavlja štiri najpomembnejše vrste odgovornosti: gospodarska (ekonomska), pravna (zakonska)

etična in filantropska (Carroll, 1991).

Najpomembnejša je ekonomska odgovornost, pri kateri je osnovna naloga podjetja ustvarjanje dobička. Sledita ji zakonska odgovornost, ki je povezana s spoštovanjem zakona in drugih predpisov. Na vrhu piramide sta etična odgovornost, ki vključuje dejanja, povezana s pričakovanji družbe in filantropska odgovornost, kamor sodijo donacije, sponzorstva in druge dobrodelne aktivnosti.

Svetovni gospodarski svet za trajnostni razvoj definira družbeno odgovornost podjetij kot nenehno zavezanost organizacije k etičnemu vedenju, ekonomskemu razvoju, izboljševanju kakovosti življenja zaposlenih, njihovih družin, lokalne skupnosti in družbe na splošno.

Evropska komisija predstavlja novo opredelitev družbene odgovornosti podjetij (CSR) kot „odgovornosti podjetij za njihove učinke na družbo“. Pogoj za prevzemanje te odgovornosti je spoštovanje veljavne zakonodaje in kolektivnih pogodb med socialnimi partnerji. Podjetja bi morala imeti za dosledno izpolnjevanje družbene odgovornosti vzpostavljen postopek za vključevanje socialnih, okolijskih in etičnih vprašanj ter vprašanj človekovih pravic in potrošniških vprašanj v svoje poslovanje.

Po standardu ISO 26 000 gre pri družbeni odgovornosti za odgovornost organizacije za to, kako s svojimi odločitvami in dejavnostmi vpliva na družbo in okolje. Upoštevanje teh vidikov omogoča podjetjem doseganje konkurenčnih prednosti ter boljši ugled samega podjetja, kajti ekonomska uspešnost gospodarskega subjekta je v veliki meri odvisna od njegove družbene odgovornosti v razmerju do zaposlenih ter do vseh drugih deležnikov s katerimi podjetje sodeluje.



4 ZAKLJUČEK

Kot odgovorno gospodarstvo, katero v zadnjem obdobju dosega nadpovprečne stopnje rasti, si sigurno želimo, da bi bilo med zmagovalci v globalizacijskih procesih čim večje število slovenskih podjetij ter da bi čim več svetovnih potrošnikov segalo po izvirnih slovenskih izdelkih. In zakaj je naveden prav ta cilj? Odgovor je predvsem potrebno iskati v dejstvu, da smo majhno omejeno gospodarstvo v smislu kapacitet in poskrbeti je potrebno, da slovenski produkti niso prehitro tarča velikih svetovnih korporacij, ki bi sigurno strmeli po oplemenitenju lastnih finančnih vložkov in prodoru tujih produktov na slovenske police ter v nakupno odločitev slovenskih potrošnikov. **K trajnostnemu uspehu** organizacij lahko bistveno **pripomorejo standardi**, ki vključujejo zahteve za racionalno oziroma učinkovito rabo virov, skladnost in urejenost poslovanja ter obvladovanje tveganj.

Trajnostni razvoj podjetja oz. njegovo vključevanje v poslovno strategijo ne nazadnje ni le moralna ali etična odločitev, temveč tudi strateška odločitev, ki lahko prinese konkretne, merljive koristi za podjetje na več ravneh. Zavedati pa se je potrebno, da trajnostni razvoj podjetja ni enkraten dogodek, ampak je nenehen proces, ki zahteva strateško razmišljanje, usklajevanje s cilji podjetja in vključevanje vseh deležnikov. Obenem gre torej za zapleten proces saj zahteva sodelovanje različnih oddelkov, različnih ravni upravljanja, prav tako pa mora upoštevati zunanje deležnike. Kljub temu pa prinaša številne koristi, kot so izboljšan ugled, večja konkurenčna prednost, zmanjšana tveganja in dolgoročna stabilnost poslovanja podjetja. Ravno dolgoročno zagotavljanje določene stabilnosti poslovanja podjetja je rešitev, da kljub majhnosti in omejenosti trga, podjetja uspešno poslujejo, obstanejo ter se razvijajo. Zato je potrebno upoštevati, da so znanja in veščine

iz mednarodnega poslovanja strateško izjemno pomembna in tisti ključni faktor, ki lahko tudi slovenskim podjetjem pomaga izkoriščati priložnosti in izzive globalizacijskih procesov, dolgoročnega povečevanja rasti prodaje, tržnih deležev na tujih trgih, zagotavljanja kvalitetnega razvojnega kroga, ter tudi blaginje države in vsega njenega prebivalstva.

Vsako podjetje, ki bi se želelo oziroma je prisiljeno razširiti lastno poslovanje v širše mednarodno okolje, se mora še kako zavedati, da tak preskok predstavlja dobesedno preporod njihovih dosedanjih ustaljenih praks, saj se z vstopom v novo poslovno okolje sreča z neko novo poslovno kulturo, z nekimi novimi pravnimi postopki in pravili. Vendar je razširitev poslovanja v mednarodno okolje dandanes nujno in ni več zgolj v smeri želje podjetja.

Viktor Stare, magister poslovnih znanosti, je zaposlen na ŠC Kranj kot višješolski predavatelj na področju programa ekonomist. Tako je imenovan predavatelj dveh predmetov na programu Ekonomist, in sicer predmeta Poslovne matematike s statistiko kot tudi predmeta Mednarodno poslovanje. Na strokovni konferenci Visoke šole za trajnostni razvoj B&B sodeluje že od samega začetka. Prav tako je nosilec strokovnih vsebin pedagoško-andragoških usposabljanj, tako v ŠC Kranj, kot v CPU Ljubljana.

LITERATURA IN VIRI

Šuligoj, M. Inovativnost zaposlenih v birokratskih hotelskih organizacijah. Management (online) Koper, Management, leto 6, številka 1. (Citirano 16. 3. 2018). Dostopno na internetu na naslovu: <http://www.fm-kp.si/zalozba/ISSN/1854-4231/6-1.pdf>.

Zabukovec Baruca, P. Analiza ključnih dejavnikov vpliva na zadovoljstvo gostov v različnih kategorijah hotelov. Naše gospodarstvo (online) Maribor, Naše gospodarstvo, letnik 57, številka ¾. (Citirano 16. 3. 2018). Dostopno na internetu na naslovu: <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-KJ13MOI8>.

Novel, I. Specifike hotelirstva kot faktor za uvajanje metode ciljnih stroškov v hotelirsko dejavnost. Organizacija (Kranj) (online) Kranj, Organizacija, letnik 41, številka 2. (Citirano 16. 3. 2018).

Svet Evropske unije. 2006. Prenovljena strategija eu za trajnostni razvoj. http://ec.europa.eu/sustainable/docs/renewed_eu_sds_sl.pdf.

Tavčar, M. I. 2002. Strateški management. Koper: Visoka šola za management, Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta, Inštitut za razvoj managementa.

Carroll, Archie B. 1999. Corporate Social Responsibility. Evolution of a Definitional Construct. Business & Society 268 – 295.

Hočevár, B. (2017): Kupci zahtevajo spoštovanje okolja, Finance.

Golob, U., Podnar, K. 2007 Pričakovanja o družbeni odgovornosti podjetij in njihov vpliv na vedenjsko intencijo posameznikov, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede.

Zakon o varstvu okolja (ZVO-2, Uradni list RS, št. 44/22, 18/23, 23/24).

Krožno gospodarstvo

Okrogla miza konference Izzivi trajnostnega razvoja – Kako doseči resnično zeleno prihodnost?

Okrogla miza je naslovila vprašanja o izzivih in priložnostih (pre)oblikovanja sistemov vrednosti in vrednot, ki jih potrebujemo za resnično zeleno prihodnost. Dotaknili smo se pasti zelenega zavajanja ter predvsem izpostavili pobude in spodbude za uvajanje trajnostnih praks.

Okroglo mizo je moderirala Lucija Marovt, svetovalka in soustvarjalka trajnostnih in krožnih projektov.

Sodelovali so:

- **Antonija Božič Cerar, vodja Službe za okolje, podnebje in energijo (GZS),**
- **Renata Zamida, direktorica (Javni zavod Center Rog),**
- **Matjaž Berčon, direktor (Komunala Kranj).**
- **dr. Metka Kralj, raziskovalka na Visoki šoli za trajnostni razvoj, Kranj**

Med vizijo in realnostjo – kako preoblikovati vrednote v dejanja?

Kako uskladiti ekonomske interese, okoljske zaveze in družbene vrednote, da bi krožno gospodarstvo postalo resnična alternativa obstoječim linearno naravnanim modelom?

Regulativa kot izziv in priložnost za gospodarstvo

Podjetja se soočajo z vse večjo kompleksnostjo regulativnih okvirov, ki zahtevajo natančno trajnostno poročanje, prilagajanje poslovnih modelov in učinkovitejše spremljanje podatkov. Novi predpisi ne prinašajo zgolj dodatnih obveznosti, temveč ponujajo tudi priložnosti za inovacije in dolgoročno konkurenčnost. Ključnega pomena je sodelovanje med podjetji, izmenjava znanja in iskanje rešitev, ki podpirajo trajnostne gospodarske

modele, je opozorila Gospa Antonija Božič Cerar iz Gospodarske zbornice Slovenije.

Komunalna podjetja kot vezni člen trajnostnega prehoda

Komunalna podjetja igrajo ključno vlogo pri trajnostnem prehodu, saj povezujejo politike trajnostnega razvoja z vsakodnevnimi navadami prebivalcev. Kljub prizadevanjem za ozaveščanje količina odpadkov še vedno narašča, kar kaže na potrebo po spremembi vrednot in odnosa do virov. „Čeprav vsi govorimo o trajnosti, statistika kaže, da jo v praksi še vedno premalo živimo,“ je poudaril Matjaž Berčon, direktor Komunale Kranj. Komunalna podjetja se tako soočajo z izzivom, kako spodbuditi učinkovitejše ravnanje z viri in okrepiti trajnostne prakse v lokalnih skupnostih.

Moč lokalnih iniciativ in skupnosti

Lokalne pobude igrajo ključno vlogo pri spodbujanju trajnostnih praks in prehodu v krožno gospodarstvo. Center Rog ni le prostor oblikovanja in inovacij, temveč tudi stičišče, kjer se vzpostavlja nov odnos do materialov, potrošnje in proizvodnje. „Z delavnicami, ki spodbujajo ponovno uporabo, reciklažo in trajnostno oblikovanje, odpiramo novo perspektivo o vrednosti predmetov in surovin,“ je poudarila Renata Zamida iz javnega zavoda Center Rog. Takšne iniciative krepijo ozaveščenost in ponujajo konkretne rešitve

za bolj trajnostno prihodnost.

Od vrednot do vedenja: ključ do sprememb

Trajnostne vrednote same po sebi ne zagotavljajo trajnostnega vedenja – ključne so systemske spremembe in konkretna dejanja, ki posameznikom omogočajo trajnostne izbire. „Zgolj informiranje ni dovolj, saj je kultura hitre potrošnje globoko zakoreninjena. Vendar pa lahko s pravilnimi spodbudami in dobriimi zgledi gradimo bolj odgovorno družbo,“ je poudarila dr. Metka Kralj. Prehod od ozaveščanja k dejanskemu spreminjanju navad ostaja eden izmed največjih izzivov na poti k bolj trajnostni prihodnosti.

Zelena prihodnost: izziv, a tudi priložnost

Razprava na okrogli mizi je jasno pokazala – prehod v resnično zeleno prihodnost ni lahek, a je nujen. Ključno vlogo pri tem igrajo podjetja, lokalne skupnosti in posamezniki, ki s svojimi odločitvami soustvarjajo trajnostno gospodarstvo in družbo. Uspeh bo odvisen od sodelovanja, inovacij in jasne vizije prihodnosti. Čeprav se soočamo s številnimi izzivi, se hkrati odpirajo izjemne priložnosti – tako za podjetja, ki bodo prepoznala potencial krožnega gospodarstva, kot za skupnosti, ki bodo trajnost postavile v središče svojega delovanja.

Pripravila: Kaja Kramar



TRAJNOSTNA POTROŠNJA

mag. Alenka Burja, Visoka šola za trajnostni razvoj, Kranj

Izvilleček

Svet se hitro in korenito spreminja. Na prvem mestu so verjetno grozeče podnebne spremembe; nekontrolirane temperature, ekstremni vremenski pojavi, taljenje večnega ledu, izsekavanje gozdov. Potem so tu še pomanjkanje hrane, neakovostna živila, ostanki pesticidov v prsti, v živalih in ljudeh, podobno je z mikroplastiko. Ogromne količine odpadkov nas bodo kmalu zasule. Ponekod skoraj ni več čiste pitne vode, morja so nepovratno onesnažena. Zaradi onesnaženosti zraka iz prometa v Evropi vsako leto umre več kot 100 tisoč ljudi. Biotska raznovrstnost je več kot osiromašena, širijo se invazivne vrste. Prebivalstvo se stara, pojavljajo se vedno nove bolezni, vse več je debelih ljudi. In vse več je bogatih na eni strani in revnih ljudi na drugi; 1 odstotek najbogatejših ljudi na svetu ima v lasti 59 odstotkov vsega svetovnega premoženja. Na svetu je trenutno več deset vojnih žarišč.

Kaže, da je človek pozabil, kaj je uravnotežen, so-naraven, trajnosten razvoj. In da imamo pri vseh teh dogajanjih – tako v družbi kot v okolju in gospodarstvu – pomembno oziroma najpomembnejšo vlogo mi sami. Kot posamezniki, kot potrošniki, kot gospodinjstva. V kakšnem svetu živimo in v kakšno smer gre naš razvoj, je potemtakem odvisno zlasti od našega življenjskega sloga, načina življenja, naših vsakodnevnih odločitev. Trajnostna potrošnja je ena izmed ustreznih poti naprej. Ohranitev planeta je namreč naša edina rešitev.

Ključne besede: stanje na svetu, krožno gospodarstvo, trajnosten potrošnja, ključni sektorji potrošnje, odtis potrošnje

SUSTAINABLE CONSUMPTION

Abstract

The world is changing rapidly and radically. In the first place is probably the looming climate change; uncontrolled temperatures, extreme weather events, melting of permafrost and ice, deforestation. Then there is the lack of food, low-quality food, pesticide residues in the soil, animals and people, the same is true with microplastics. Huge amounts of waste will soon overwhelm us. In some places, there is almost no clean drinking water left, the seas are irreversibly polluted. More than 100,000 people die every year in Europe due to air pollution from traffic. Biodiversity is more than depleted, invasive species are spreading. The population is aging, new diseases are appearing, and there are more and more obese people. And there are more and more rich people on one side, and poor people on the other side; the richest 1 percent of people in the world own 59 percent of all the world's wealth. There are currently dozens of war hotspots in the world.

It shows that people have forgotten what balanced, sustainable development is. And that we play an important, even the most important, role in all these developments - both in society and in the environment and economy. As individuals, as consumers, as households. What kind of world do we live in and in what direction is our development going depends especially on our lifestyle, the way of life, our daily decisions. Sustainable consumption is one of the appropriate ways forward. Preservation of the planet is our only solution.

Keywords: state of the world, circular economy, sustainable consumption, key consumption sectors, consumption footprint

1 UVOD

Svet se sooča z izrednimi okoljskimi izzivi. Trenutno stanje okolja odraža kompleksen preplet človekovih dejavnosti in naravnih procesov. Podnebne spremembe, izguba biotske raznovrstnosti, onesnaževanje (še posebej s plastiko) in izčrpavanje virov (tudi izsekavanje gozdov) ter skoraj 30 % zavržene hrane so zelo pereča vprašanja. Poročila Medvladnega odbora za podnebne spremembe (IPCC, 2023) kažejo, da se globalne temperature nenehno dvigujejo predvsem zaradi izpustov toplogrednih plinov. Ekosistemi so ogroženi zaradi uničevanja habitatov in prekomernega izkoriščanja virov.

Netrajnostna potrošnja pa je pomembno gonilo vseh teh težav, saj postavlja pretirane zahteve po naravnih virih. Sprememba vedenja in uveljavitev modela krožnega gospodarstva sta ključnega pomena za spodbujanje trajnostnega razvoja. V prispevku tako povzamemo gonilne elemente netrajnostne potrošnje, načrtamo možne rešitve in na kratko predstavimo izobraževalno publikacijo Vodnik po trajnostni potrošnji Agencije RS za okolje.

2 NETRAJNOSTNI VZORCI POTROŠNJE

Netrajnostna potrošnja se nanaša na uporabo virov in dobrin na načine, ki izčrpavajo naravni kapital in prispevajo k degradaciji okolja. Okoljski program Združenih narodov (UNEP, 2021) poroča, da se svetovna poraba najrazličnejših materialov povečuje, kar povzroča vse večje okoljske probleme.

2.1 Prekomerna poraba virov

V poročilu OZN iz leta 2023 o doseganju trajnostnih ciljev, konkretno cilja 12: Zagotoviti trajnostne vzorce potrošnje in proizvodnje, podatki kažejo, da bomo ob povečani porabi virov in naraščanju prebivalstva leta 2050 potrebovali

3 planete, če bomo želeli ohraniti današnji življenjski slog. Podobno poroča Global Footprint Network (2024), ko človeštvo vsako leto vse bolj presega biokapaciteto Zemlje (poraba virov in ekosistemskih storitev, ki jih lahko planet obnovi v enem letu), kar vodi v ekološki dolg. Slovenija je ekološki dolg leta 2024 dosegla že 25. aprila.

2.2 Nastajanje odpadkov

Svetovna banka (WB, 2018) ocenjuje, da se bodo odpadki na svetovni ravni do leta 2050 povečali na 3,4 milijarde ton, kar bo prispevalo k še večjemu onesnaževanju in uničevanju habitatov. Dejstvo je, da je ustrezno ravnanje z odpadki veliko manj razvito v državah v razvoju. Na to opozarjajo tudi podatki o recikliranju; globalno je delež recikliranih odpadkov komaj 19 odstoten, medtem ko je povprečje EU okrog 50 odstotkov; kar pa je še vedno daleč od ciljnih vrednosti. Priročnost predmetov za enkratno uporabo, kot so plastika, embalaža in tekstil, vodi do povečanja odpadkov in onesnaževanja. Dodatne obremenitve predstavljajo živilski odpadki.

2.3 Vzorci potrošnje

Naš življenjski slog, vedenje in navade pomembno vplivajo na okolje na različne načine. Prekomerna potrošnja pomeni, da kupujemo več, kot v resnici potrebujemo. To povzroči povečano povpraševanje po virih, kar ima za posledico izčrpavanje virov, nastajanje odpadkov in večje izpuste. Posebej izpostavljamo hitro modo. Hitri proizvodni cikli modne industrije spodbujajo oblačila za enkratno uporabo. Ob tem gre posebej omeniti še socialne vidike tekstilne industrije, ki se prenaša v države v razvoju s cenejšo delovno silo in manj strogimi okoljskimi zahtevami.

2.4 Poraba energije

Velika odvisnost od fosilnih goriv za prevoz, ogrevanje, proizvodnjo

električne energije in v proizvodnih procesih povečuje izpuste toplogrednih plinov, kar prispeva k podnebnim spremembam. Soočamo se s tem, da so nekatere naprave energetsko neučinkovite. Na drugi strani imamo vse več energijsko učinkovitih naprav, toda ker jih kupujemo vedno več, se poraba energije ne zmanjšuje. Ta pojav imenujemo povratni učinek (rebound effect). In poraba elektrike v gospodinjstvih raste.

2.5 Mobilnost

Postali smo povsem odvisni od avtomobilov. Nenehno prevažanje z osebnimi vozili, tudi na še tako kratkih razdaljah, povečuje izpuste in prometne zastoje. Alternative, kot so javni prevoz, kolesarjenje ali hoja, so pogosto premalo izkoriščene. Vse pogostejše potujemo z letali.

2.6 Poraba vode

Prekomerna in pretirana poraba vode za kmetijstvo in vsakodnevne dejavnosti obremenjuje vire sladke vode, zlasti v sušnih regijah. Sušnih obdobj pa je zaradi podnebnih sprememb vedno več. Pitne vode vedno bolj primanjkuje tudi zaradi taljenja ledu. In vrtimo se v začaranem krogu; pitne vode je vse manj, porabimo pa je vedno več. Poleg tega slabe prakse ravnanja z odpadki povzročajo onesnaženje vodnih virov, kar škoduje ekosistemom in zdravju ljudi.

2.7 Prehranske izbire

Velika poraba mesa, zlasti govejega, prispeva h krčenju gozdov, izpustom toplogrednih plinov, večji porabi vode, izginjanju rodovitne prsti ipd. Proizvodnja in pakiranje predelanih živil imata pogosto velik ogljični odtis. Kljub intenzivni kmetijski pridelavi je več kot 700 milijonov ljudi na svetu še vedno lačnih. Pridelana živila so včasih vprašljive kakovosti (vsebnosti pesticidov npr.), ekološka pridelava pa le počasi, a vztrajno raste.



2.8 Življenjski slog

Kapitalistična miselnost spodbuja pretirano nakupovanje in zapravljanje, ki ga pogosto poganjajo oglaševanje in družbeni pritiski. Digitalna potrošnja skokovito raste; storitve pretakanja in spletne dejavnosti porabijo veliko energije in ustvarjajo dodatne odpadke.

2.9 Kulturni in družbeni vplivi

Družbene norme lahko spodbujajo netrajnostno vedenje, kot je prekomerna potrošnja ali neupoštevanje ravnanja z odpadki. Skupnosti, ki dajejo prednost trajnosti, lahko vplivajo na vedenje posameznikov in spodbujajo kulturo okoljske odgovornosti.

3 OPREDELITEV TRAJNOSTNE POTROŠNJE

Trajnostna potrošnja je opredeljena kot uporaba dobrin in storitev, ki zadovoljujejo potrebe sedanjosti, ne da bi pri tem ogrozili sposobnost prihodnjih generacij, da zadovoljijo svoje potrebe. Ta koncept zajema različne razsežnosti, vključno z okoljsko trajnostjo, socialno pravičnostjo in ekonomsko upravičenostjo. Spodbuja odgovorno rabo virov in želi zmanjšati negativne vplive potrošnje na okolje in družbo. Ključni vidiki trajnostne potrošnje:

- Učinkovitost virov: poudarjanje uporabe virov na način, ki zmanjšuje količino odpadkov in vplivov na okolje (UNEP, 2013).
- Perspektiva življenjskega cikla: upoštevanje celotnega življenjskega cikla izdelkov – od izkopavanja rudnin do odlaganja – za oceno njihovega okoljskega odtisa (Evropska komisija, 2019).
- Družbena odgovornost: potrošniške prakse ne izkoriščajo delavcev ali skupnosti in podpirajo načela pravične trgovine (Mednarodni inštitut za okolje in razvoj, 2021).

4 MOŽNI PRISTOPI K TRAJNOSTNI POTROŠNJI

Stanje okolja zahteva nujno ukrepanje za preoblikovanje potrošniških vzorcev in sprejemanje trajnostnega načina življenja. Krožno gospodarstvo predstavlja obetavno pot za doseganje teh ciljev. Skupna prizadevanja posameznikov, podjetij in vlad so ključnega pomena za spodbujanje trajnostne prihodnosti. Pristopa Zero Waste (Brez odpadkov) in krožno gospodarstvo zahtevata izboljšanje zasnove izdelkov za uporabo manj materialov, olajšanje ponovne uporabe, popravila, daljšo rabo in recikliranje. Krožno gospodarstvo nudi okvir za zmanjševanje odpadkov in spodbujanje učinkovite rabe virov. V primerjavi s tradicionalnim linearnim gospodarstvom, ki sledi modelu „vzemi-naredi-odvrzi“, krožno gospodarstvo ponuja vrsto novih poslovnih modelov. Fundacija Ellen MacArthur (2019) poudarja, da bi sprejetje krožnih praks lahko vodilo do 4,5 trilijona dolarjev vredne gospodarske priložnosti do leta 2030. Krožno gospodarstvo imenujejo kar pot do trajnosti.

Spodbujanje trajnostnega načina življenja zahteva tudi spremembe v vedenju potrošnikov in njihovem življenjskem slogu. Psihološki in socialni dejavniki igrajo odločilno vlogo pri tem prehodu. Za bolj trajnostno življenje igrajo ključno vlogo ozaveščanje in izobraževanje ter vzpostavljene ustrezne družbene norme in vrednote.

Da bi zmanjšali vpliv našega življenjskega sloga na okolje, lahko sprejmemo naslednje prakse:

- Naša potrošnja postane bolj premišljena. Osredotočimo se na nakup samo tistega, kar potrebujemo, pri čemer dajemo prednost ekološkim izdelkom. Pozorni smo na okoljske oznake in certifikate, ki označujejo trajnostne prakse v proizvodnji, ekološko kmetovanje ali pravično trgovino.
- Poskušamo uveljaviti čim več

R-jev v vsakdanjem življenju, da zmanjšamo količino odpadkov in porabo virov. Gre za naslednje koncepte: Rethink, Refuse, Reduce, Reuse, Retain, Repair, Re-gift, Recover in Recycle oziroma slovensko: premisli, zavrni, zmanjšaj, ponovno uporabi, ohrani, popravi, podari, obnovi in na koncu, recikliraj.

- Uporabljamo energetske učinkovite naprave in zmanjšamo porabo energije tako, da pazimo, kako in kdaj jih uporabljamo.
- Namesto osebnega vozila se odločamo za javni prevoz, kolesarjenje, hojo ali skupno vožnjo, kadar je to mogoče.
- Varčujemo z vodo na različne mogoče načine, o čemer se prej dobro podučimo.
- Razmislimo o tem, da vsaj en dan v tednu ne jemo mesa. In če bomo bolj načrtovali nakupe živil in bolj dosledno sestavljali jedilnike, bomo zavrgli manj živil oziroma hrane. Kupujemo lokalno pridelano in sezonska živila.
- Stvari, ki jih ne potrebujemo več, lahko tudi podarimo, namesto da jih zavržemo. Izbiramo izdelke z minimalno embalažo, da ne ustvarjamo preveč odpadkov.
- Pozanimamo se, kakšne trajnostne rešitve imamo na voljo pri obnovi stanovanja ali hiše.
- Na trgu je več kot sto tisoč kemikalij v številnih izdelkih, ki nas obdajajo, njihovo tveganje po poznamo samo za kakih petsto, zato beremo nalepke na izdelkih.

Z zavestnimi odločitvami v vsakdanjem življenju lahko bistveno zmanjšamo svoj okoljski odtis ter znižamo negativne vplive na zdravje in prispevamo k bolj trajnostni prihodnosti.

5 IZOBRAŽEVANJE: VODNIK PO TRAJNOSTNI POTROŠNJI

Vodnik po trajnostni potrošnji Agencije RS za okolje ponuja praktične vpoglede in priporočila, namenjena spodbujanju trajnostnih praks med potrošniki (ARSO, 2023). Potrošnike temeljito informira in seznani s petimi področji življenja (prehrana, bivanje, mobilnost, gospodinjiski aparati in gospodinjiski izdelki) ter njihovimi vplivi na okolje – samo prehrana, bivanje in mobilnost povzročajo 80 odstotkov vseh vplivov v njihovi celotni življenjski dobi. Zato vodnik obravnava okoljske vplive potrošniških odločitev in poudarja pomen sprejemanja bolj trajnostnega načina življenja in obnašanja. Potrošnikom razloži, da se trajnostna potrošnja nanaša na uporabo izdelkov in storitev, ki zmanjšujejo vpliv na okolje, hkrati pa spodbujajo socialno in ekonomsko pravičnost. Kot taka je ključnega pomena za zmanjšanje ekološkega odtisa in zagotavljanje razpoložljivosti virov za prihodnje generacije. Vodnik ponuja vrsto praktičnih nasvetov, prikaže nekatera dejstva in primere dobrih praks v Sloveniji. Vsako izmed petih področij grafično predstavi tudi z ustreznimi kazalci okolja v Sloveniji. Opozori tudi na kalkulator za potrošnike, ki ga je Evropska komisija razvila kot posebno orodje (EK, 2022), s katerim potrošnikom pomaga razumeti vpliv njihovih potrošniških vzorcev na okolje.

Priročnik o trajnostni potrošnji je dragocen vir za potrošnike v Sloveniji, saj posameznike spodbuja k ozaveščenim odločitvam, ki prispevajo k okoljski trajnosti. S sprejetjem priporočil, opisanih v vodniku, lahko tudi potrošniki igrajo pomembno vlogo pri zmanjševanju okoljskih problemov.

6 ZAKLJUČEK

Potrošniki imamo pomembno vlogo, saj s svojimi odločitvami vplivamo tako na proizvodnjo določenih izdelkov, kot na stanje v okolju, v katerem živimo. In ker je stanje okolja precej zaskrbljujoče, pomeni, da moramo ukrepati. Seveda ne samo mi, ampak skupaj z ostalimi ključnimi družbenimi akterji, kot so politika, industrija, kmetijstvo, energetika, promet, šolstvo itd. Hkrati nas pri našem delovanju vodi sistemsko razmišljanje – dobre ideje lahko povežejo množice ljudi,

ki lahko spremenijo delovanje celotnega sistema. Dobro pa bi bilo v Sloveniji opraviti raziskavo o tem, kaj najbolj vpliva na naše odločitve, kako lahko spremenimo naše vedenje in obnašanje, da postanemo bolj trajnostno ozaveščeni.

Zvišujeta se življenjska raven in blaginja, ne pa tudi kakovost življenja. Razsipni potrošniški vzorci in nepremišljeno ravnanje povzročajo prevelike pritiske na okolje. Če se ne bomo odzvali ustrezno in pravočasno, poti nazaj ne bo več.

Alenka Burja je magistra okolja. Na področju okolja deluje že več kot 30 let. Je upokojena, a še vedno dejavna s to tematiko. Je višja predavateljica na Visoki šoli za trajnostni razvoj Kranj. Je članica EIONET tematske skupine za krožno gospodarstvo za področje trajnostne potrošnje, ki deluje v okviru Evropske agencije za okolje (EEA). Vrsto let pripravlja in posodablja kazalce o trajnostni potrošnji v okviru Kazalcev okolja v Sloveniji. Je tudi avtorica publikacije *Vodnik po trajnostni potrošnji*.

LITERATURA IN VIRI

- Earth.org. (2024). 15 največjih okoljskih problemov leta 2024. <https://earth.org/the-biggest-environmental-problems-of-our-lifetime/>
- Oddelek za statistiko OZN. (2021). <https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/Goal-12/>
- OZN. Poročilo o ciljih trajnostnega razvoja 2023. (2024). <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/>
- Svetovna banka. (2018). Kakšna potrata 2.0. Globalni posnetek ravnanja s trdnimi odpadki do leta 2050. <https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/>
- Stopnje recikliranja v svetu. (GWMO 2024). <https://recycl3r.com/what-are-the-recycling-rates-in-the-world/>
- Fundacija Ellen MacArthur. (2010). Kaj je krožno gospodarstvo. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>
- Evropska komisija. (2022). Kalkulator potrošniškega odtisa. <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/ConsumerFootprint.html>
- Evropska komisija. (2019). Evropski zeleni dogovor. <https://www.consilium.europa.eu/sl/policies/green-deal/>
- Agencija Republike Slovenije za okolje. (2023). Vodnik po trajnostni potrošnji. https://eionet.arso.gov.si/sites/default/files/2024-03/Potrosnja23_0.pdf

TRENDI PRI RAZVOJU ALTERNATIVNIH POGONSKIH REŠITEV ZA GOSPODARSKA VOZILA

Boštjan Paušer, Visoka šola za trajnostni razvoj, Kranj

Izvleček

Skrb za zmanjševanje izpušnih plinov gospodarskih vozil se je začela s prvimi okoljskimi regulativami (Euro normami) konec osemdesetih let prejšnjega stoletja. Njihovemu zaostrovanju je sledila tudi tehnologija in tehnološki napredek proizvajalcev vozil pri motorjih ter razvoj rešitev za naknadno obdelavo izpušnih plinov, rezultat pa je več kot 90-odstotno zmanjšanje dovoljenih emisij do danes. Vzporedno s tem so se v zadnjih letih pojavile tudi alternativne pogonske rešitve, od plina v različnih oblikah do elektrike in vodika, ki pa večinoma niso nove, saj so bile razvite že pred mnogo leti, a se takrat, zaradi visoke cene in določenih omejitev za vsakodnevno uporabo, ki jih s seboj prinašajo, niso uveljavile.

Danes lahko ugotovimo, da je večina tehnologij napredovala in so tudi komercialno dosegljive na trgu, se pa še vedno pojavljajo omejitve za množično uporabo – večinoma v obliki visoke cene ter pomanjkanja infrastrukture, zato so prodajne številke zelo skromne in ne sledijo ciljem, ki jih je postavila politika.

Ključne besede: alternativni pogoni, vodik, elektro mobilnost, transport, baterije

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE DRIVE SOLUTIONS FOR COMMERCIAL VEHICLES

Abstract

Concern for reducing exhaust emissions from commercial vehicles began with the first environmental regulations (Euro standards) at the end of the 1980s. Their tightening was also followed by technology and technological progress of vehicle manufacturers in engines and the development of solutions for exhaust gas aftertreatment, resulting in a more than 90 percent reduction in permitted emissions to date. In parallel, alternative propulsion solutions have also appeared in recent years, from gas in various forms to electricity and hydrogen, most of which are not new, as they were developed many years ago, but at that time, due to their high price and certain restrictions on everyday use that they entail, they did not become established.

Today, we can conclude that most technologies have advanced and are also commercially available on the market, but there are still restrictions on mass use - mostly in the form of high prices and lack of infrastructure, which is why sales figures are very modest and do not follow the goals set by policy.

Keywords: alternative drives, hydrogen, electro mobility, transport, batteries

1 UVOD

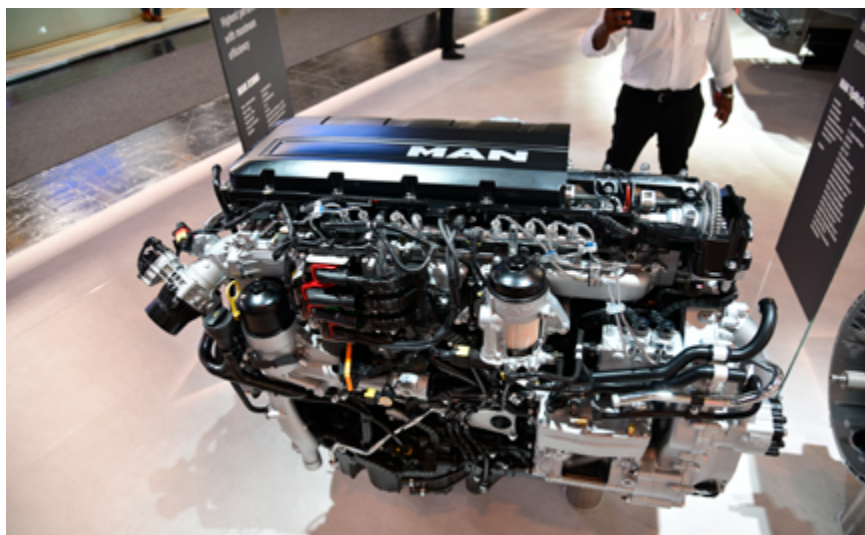
Cestni promet je največji vir onesnaževanja zraka v mestih. Leta 2018 je več kot 39 odstotkov emisij NO_x in 10 odstotkov emisij primarnih delcev $\text{PM}_{2.5}$ in delcev PM_{10} v Evropski uniji izviralo iz cestnega prometa. Evropska unija s predpisi že od leta 1988 vse bolj strogo omejuje največje dovoljene izpuste vozil, temu pa sledijo proizvajalci z razvojem tehnologije ter iskanjem alternativnih pogonskih sredstev.

Scenarij, ki ga je predstavila glavna institucija EU, pravi, da trenutno okoli 99 odstotkov težkih vozil v voznem parku EU poganjajo motorji z notranjim zgorevanjem. Naraščajoče povpraševanje po cestnem prometu pa naj bi se v prihodnje še povečevalo. Leta 2019 so bile emisije tovornega prometa za 44 odstotkov višje od emisij iz letalskega sektorja in za 37 odstotkov višje od emisij pomorskega prometa.

2 EVROPSKI STANDARDI (EURONORM)

Gospodarska vozila danes najpogosteje uporabljajo motorje, v katerih z izgorevanjem dizelskega goriva nastaja mehansko delo. Motorji v sesalnem taktu vsesajo zrak, katerega tlak med kompresijo naraste do 50 barov, temperatura pa na približno 550 °C. V tako komprimiran in vroč zrak se vbrizgava gorivo, ki se v trenutku uplini in vžge. Pri tem hitro narasteta tlak (do 250 barov) in temperatura (v nekaterih področjih valja do 2.500 °C).

Poleg tlaka in temperature kot glavnih posledic izgorevanja nastanejo tudi številni produkti gorenja, nekaj desetih različnih kemičnih spojin in trdni delci saj. Ker je gorivo zmes ogljikovodikov, so glavni produkti gorenja ogljikove spojine (CO , CO_2), vodna para (H_2O) in določen delež neizgorelih ogljikovodikov (HC). Ker vsesani zrak vsebuje 79 % dušika, prihaja pod vplivom visokih tem-



Slika 1: Dizelski motor z notranjim zgorevanjem. (Lastni vir)

peratur do spajanja molekul dušika in kisika in tako do nastanka zelo nevarnih dušikovih oksidov (NO_x). V odvisnosti od kakovosti goriva se lahko pojavijo tudi žveplovi oksidi. Skoraj vsi produkti izgorevanja, ki nastajajo v motornih valjih, razen vodne pare, so strupeni, kancerogeni ali pa v določenem pogledu ekološko nesprejemljivi.

Dizelski motorji (pa tudi ostali motorji z notranjim zgorevanjem) se uporabljajo več kot 100 let, vendar je njihov izpuh predmet zakonskih regulativ šele zadnjih 35 let. Leta 1988 je Evropska gospodarska skupnost sprejela direktivo 88/77/EEC, s katero sta definirani normi Euro 0 oziroma Euro 1, v katerih se prvič definirajo količine najvažnejših produktov izgorevanja:

- ogljikov monoksid (CO),
- neizgoreli ogljikovodiki (HC),
- dušikovi oksidi (NO_x),
- trdni delci (PM).

Že od prvih začetkov so se dizelski motorji stalno izpopolnjevali z namenom večanja učinkovitosti in manjšanja porabe, kar hkrati vpliva na izboljšanje kakovosti izpušnih plinov, ker je bilo v njih čedalje manj neizgorelih ogljikovodikov in ogljikovega monoksida. Uvajanje strogih mejnih vrednosti za izpuh je dodatno pospešilo razvoj motorjev ob hkratnem večanju kakovosti goriva, v katerem ni bilo več žvepla in drugih neželenih primesi.

2.1 Pregled evropskih standardov

Začetki evropskih predpisov glede dovoljenih emisij izpušnih plinov pri težkih gospodarskih vozilih segajo v leto 1988, ko je začel veljati prvi tovrstni predpis – norma Euro 0.

Norma	Leto	CO (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC (g/kWh)	PM (g/kWh)
Euro 0	1988–1992	12,3	15,8	2,6	/
Euro I	1992–1995	4,9	9,0	1,23	0,40
Euro II	1995–1999	4,0	7,0	1,1	0,15
Euro III	1999–2005	2,1	5,0	0,66	0,1
Euro IV	2005–2008	1,5	3,5	0,46	0,02
Euro V	2008–2012	1,5	2,0	0,46	0,02
Euro VI	2012–	1,0	1,2	0,36	0,01

Tabela 1: Pregled Euronorm in dovoljenih vsebnosti v izpuštih. (Lastni vir)

2.2 Euro 7

Evropska komisija je februarja 2023 objavila predlog novega okoljskega standarda, ki omejuje največje dovoljene ravni izpustov izpušnih plinov – Euro 7. Ta predvideva postopno zmanjševanje emisij CO₂ do leta 2040, ko predvideva, da bi deset odstotkov težkih gospodarskih vozil še vedno uporabljalo motorje z notranjim zgorevanjem. V primerjavi z ravnmi iz leta 2019 predlog določa standarde za 45-odstotno zmanjšanje emisij od leta 2030, 65-odstotno zmanjšanje emisij od leta 2035 in 90-odstotno zmanjšanje emisij od leta 2040 dalje.

Predlog nadomešča in poenostavlja prej ločena pravila o emisijah za osebne avtomobile in lahka gospodarska vozila (Euro 6) ter tovornjake in avtobuse (Euro VI). Pravila standardov Euro 7 prinašajo mejne vrednosti emisij za vsa motorna vozila (osebne avtomobile, kombije, avtobuse in tovornjake) pod enoten sklop pravil. Nova pravila so nevtralna glede goriva in tehnologije ter postavljajo enake omejitve ne glede na to, ali vozilo uporablja bencin, dizel, električni pogon ali alternativna goriva.

Kaj še prinaša predlog norme Euro 7:

- Boljši nadzor nad emisijami vseh novih vozil: z razširitvijo obsega voznih pogojev, ki jih zajemajo preskusi emisij na cesti. Ti bodo zdaj bolje odražali vrsto pogojev, ki jih lahko doživijo vozila po vsej Evropi, vključno s temperaturami do 45 °C ali kratkimi vožnjami, značilnimi za dnevne vožnje.
- Posodobljene in zaostrene omejitve emisij: omejitve bodo zaostrene za tovornjake in avtobuse, medtem ko bodo najnižje obstoječe omejitve za avtomobile in kombije zdaj veljale ne glede na vrsto goriva, ki ga uporablja vozilo. Nova pravila določajo tudi omejitve emisij za prej neregulirane elemente, kot so emisije dušikovega oksida iz težkih vozil.

- Omejitev emisij iz zavor in pnevmatik: pravila standarda Euro 7 bodo prvi svetovni emisijski standard, ki bo presegel urejanje emisij iz izpušnih cevi in postavil dodatne omejitve za emisije trdnih delcev iz zavor ter pravila o emisijah mikroplastike iz pnevmatik. Ta pravila bodo veljala za vsa vozila, tudi za električna.
- Podaljšano izpolnjevanje zahtev: vsa vozila bodo morala biti v skladu s pravili dlje kot doslej. Skladnost osebnih vozil in dostavnikov se bo preverjala, dokler ta vozila ne dosežejo 200.000 prevoženih kilometrov in 10 let starosti. To podvoji zahteve glede vzdržljivosti, ki veljajo v skladu s pravili Euro 6/VI (100.000 kilometrov in 5 let starosti). Podobno povečanje bo veljalo za avtobuse in tovorna vozila.
- Podpora uvedbe električnih vozil: nova pravila bodo urejala vzdržljivost baterij, vgrajenih v avtomobile in dostavnike, da bi povečali zaupanje potrošnikov v električna vozila. To bo tudi zmanjšalo potrebo po zamenjavi baterij zgodaj v življenjski dobi vozila in tako zmanjšalo potrebo po novih kritičnih surovinah, potrebnih za proizvodnjo baterij.
- Izkoriščanje digitalnih možnosti: pravila Euro 7 bodo zagotovila, da se v vozila ne posega in da bodo lahko nadzorni organi na enostaven način nadzorovali emisije z uporabo senzorjev v vozilu za merjenje emisij skozi celotno življenjsko dobo vozila.

3 TEHNOLOGIJE ZA ZMANJŠANJE ŠKODLJIVIH IZPUSTOV

Z zaostrovanjem normativov so tudi prijemi na motorju postali vse bolj zahtevni, kar je sprožilo uvajanje turbin s spremenljivo geometrijo oz. rešitve, kot je vračanje izpušnih plinov (EGR) v valj. Zelo hitro so se izčrpale možnosti za doseganje predpisanih mejnih vrednosti le z ukrepi na motorju, zato so se mo-

rale vgraditi naprave za naknadno obdelavo izpušnih plinov v obliki oksidacijskih katalizatorjev, filtrov trdnih delcev ipd. Uvajanje norme Euro IV in V je bil eden od mejnikov, ki je z vzpostavitvijo (za tisti čas) strogih standardov prvič povzročil uporabo tehnologije SCR.

3.1 EGR (Exhaust Gas Recirculation)

EGR (Exhaust Gas Recirculation) je tehnologija, pri kateri se izgoreli plini ponovno vračajo v valj, kjer igrajo vlogo inertnega plina. Razlog za povratek plinov leži v dejstvu, da morajo dizelski motorji delovati s t. i. presežkom zraka oziroma morajo imeti dvakratno količino zraka glede na stehiometrično količino za popolno izgorevanje celotnega goriva. To pripelje do situacije, v kateri obstajajo v valju proste molekule kisika in dušika iz zraka, ki se pod pogoji visoke temperature in tlaka spajajo. Pri tem nastajajo skrajno neželeni dušikovi oksidi (dušikov monoksid NO in dušikov dioksid NO₂), za katera uporabljamo skupno oznako NO_x. Z vračanjem izgorelih plinov je del zraka v valju zamenjan z inertnim plinom, s čimer se zmanjšuje možnost nastanka NO_x, ker je na voljo manj prostega kisika. Povratni plini lahko zavzamejo do 30 odstotkov volumna v fazi sesanja.

Kot vedno pojavi v naravi vplivajo drug na drugega; povratni plini po eni strani zmanjšujejo nastajanje NO_x, po drugi strani pa je izgorevanje manj kakovostno z nekoliko nižjimi vršnimi temperaturami, kar vodi v porast količine trdnih delcev.

3.2 SCR (Selective Catalytic Reduction)

Pri tehnologiji SCR (Selective Catalytic Reduction) gre za relativno enostavno, a učinkovito rešitev, pri kateri se v izpuh vbrizgava raztopljena ureje (poznane pod trgovskim imenom AdBlue), iz katere nastaja amonijak, ki se veže z NO_x, pri tem

pa nastajata nenevarni dušik in vodna para. Taka rešitev zahteva poleg vgradnje posebnega katalizatorja SCR tudi vgradnjo dodatne posode za AdBlue, ki jo je treba tudi polniti. Poraba dodatka AdBlue je okoli 5 odstotkov porabe goriva.

Glede na izjemno nizke količine škodljivih sestavin v izpuhu se je večina proizvajalcev odločila, da za doseganje norme Euro VI uporablja kombinacijo obeh tehnologij, EGR in SCR.

Z uporabo EGR se zmanjšuje količina NO_x , vendar je potrebna tudi vgradnja katalizatorja SCR, da se popolnoma izloči NO_x . Seveda je uporabljen tudi filter delcev, ki se periodično regenerira zaradi nekoliko večje količine trdnih delcev, povezane z EGR.

3.3 AdBlue

AdBlue je raztopina ureje v vodi in vsebuje 32,5 odstotkov ureje in 67,5 odstotkov destilirane vode. Sestava in kakovost sta določeni s standardom ISO 2241 oziroma DIN 70070. Delež raznih kovin ne sme presegati 0,2 mg/kg, da ne pride do poškodb katalizatorja za SCR, kar pomeni, da se ne sme uporabljati ureje, ki se uporablja kot umetno gnojilo navkljub identičnim kemičnim lastnostim. Gre za tekočino, podobno vodi, ki je brez barve in vonja (možen je rahel vonj po amonijaku).

Tekočina AdBlue je relativno dovzetna za temperaturne vplive, zato jo je treba ustrezno skladiščiti, da obdrži zahtevano kvaliteto.

4 ISKANJE ALTERNATIVNIH POGONSKIH SREDSTEV

Avtomobilska industrija že dolgo eksperimentira s celo vrsto alternativnih goriv, ki lahko nadomestijo bencin in dizel. Nekatera izmed njih so zelo zanimiva, vendar niso na voljo v zadostnih količinah. Poleg tega je pomembno, da so alterna-

tivna goriva ekonomsko in ekološko sprejemljiva. Zagotoviti morajo podobne ali boljše vozne lastnosti kot dizelsko gorivo in bencin ter zagotoviti tudi sprejemljivo avtonomijo z enim rezervoarjem.

Vsi se strinjajo, da ne obstaja edinstvena alternativa in da bencin in dizelsko gorivo na koncu nadomestita več različnih virov energentov, ki se bodo uporabljali glede na vrsto in velikost vozila, glede namen in pogoje izkoriščanja ter glede na lokalne priložnosti na določenih trgih. Osebna vozila, mestni avtobusi, komunalna vozila ali težki tovornjaki za promet na dolge razdalje nimajo enakih delovnih pogojev in zahtev. Različni proizvajalci imajo različna stališča glede tega vprašanja in tako oblikujejo lastne razvojne strategije.

Ker so alternativne pogonske rešitve povezane tudi z večjo maso vozil, ta pa je pri gospodarskih vozil ključna, saj zmanjšuje njihovo nosilnost in posledično konkurenčnost v primerjavi s klasičnimi vozili, predpisi dovolijo povečanje največje dovoljene mase. In sicer se vozilom na alternativna goriva ali brezemisijem vozilom največja dovoljena masa poveča za dodatno maso alternativnega goriva za največ 1 tona ali brezemisijске tehnologije za največ 2 tona.

4.1 Zemeljski plin

Glede na vse več strožjih zakonskih omejitev, ki so urejali vprašanje onesnaževanja zraka in emisij toplogrednih plinov, sta se zemeljski plin in biometan predlagala kot realna in optimalna dolgoročna rešitev za trajnostni transport, zlasti v prevozu tovora na dolge razdalje, kjer druga alternativna goriva še vedno ne izpolnjujejo merila sprejemljive avtonomije z enim polnjenjem rezervoarja.

Zemeljski plin se uporablja pri motorjih z notranjim zgorevanjem, ki lahko delujejo tako po Ottovem procesu kot po dizelskem. Na splošno z vidika razvoja in proizvodnje

komercialnih vozil ni treba odkrivati tople vode, temveč le uporabiti eno že preizkušeno in zrelo tehnologijo. Navsezadnje so pionirji evropske avtomobilske industrije, kot so Jean J. Lenoir, Nikolaus August Otto in Eugen Langen, v drugi polovici 19. stoletja uporabljali plinsko gorivo, da bi poskušali narediti prve uporabne motorje z notranjim zgorevanjem. Gottlieb Daimler in Wilhelm Maybach sta nekaj časa skupaj z Ottom delala na razvoju plinskih motorjev.

Čeprav je zemeljski plin tudi fosilno gorivo, tako kot dizelsko gorivo ali bencin, njegovo zgorevanje še vedno sprosti od 10 do 15 odstotkov manj ogljikovega dioksida. Če pa se uporablja bioplina, se emisije CO_2 lahko zmanjša za več kot 90 odstotkov. Z drugimi besedami, z njim skoraj lahko dosežemo končni cilj – to je ogljikovo nevtralen transport.

4.1.1. CNG in LNG – dve obliki zemeljskega plina

Zemeljski plin, ki ga distribucijska mreža uporablja za ogrevanje in kuhanje v svojih domovih, se uporablja tudi kot gorivo v prometu in se pojavlja v dveh oblikah: stisnjeni (CNG) in utekočinjeni (LNG). Po kemični sestavi je metan (CH_4) in ga je treba razlikovati od utekočinjenega naftnega plina kot mešanice propana (C_3H_8) in butana (C_4H_{10}).

Ker je cilj v motorna vozila shraniti čim večjo količino plina, je za večjo avtonomijo gibanja to najlažje doseči s stiskanjem plina v CNG-polnilnicah. Tam se plin iz distribucijskega omrežja stisne na tlak 220 barov in se shrani v rezervoarje. Gre za prožno in sorazmerno preprosto tehnologijo, ki ne zahteva preveč visokih naložb v gradnjo infrastrukture. Toda CNG kljub stiskanju še vedno vsebuje relativno malo energije, ki jo lahko shranimo v rezervoarjih vozil.



Slika 2: LNG polnilnica. (Lastni vir)

Stopnja razvoja infrastrukture CNG je v evropskih državah še vedno precej neenakomerna, zato je na trgih z redkejšim omrežjem uporaba takih gospodarskih vozil zaradi omejene avtonomije omejena na mestne avtobuse in tovornjake za lokalno distribucijo in gospodarske javne službe, kot je zbiranje odpadkov. Torej gre za take pogoje uporabe, kjer se dnevno ne prevozi veliko kilometrov in kjer se vozila ne oddaljujejo preveč od svojih baz in plinskih polnilnic.

Toda isti plin v utekočinjeni obliki (LNG), ki se iz plinastega v tekoče agregatno stanje spremeni s hlajenjem na približno -162°C , zavzema približno 600-krat manjši volumen kot pri atmosferskih pogojih. To pomeni, da tovornjak z okoli tisoč litri plina lahko doseže avtonomijo do 1.600 kilometrov.

Za utekočinjen zemeljski plin potrebujemo nekoliko bolj zapleteno proizvodno tehnologijo, transport in distribucijo. Od hlajenja in utekočinjanja, ki se uporabljata predvsem zaradi gospodarnosti čezmorskega prevoza s tankerji in se izvajata v velikih objektih v bližini pristanišč, pa vse dokler se ne napolni rezervoar LNG-tovornjaka, ga je treba hraniti v celotni logistični oskrbovalni verigi v kompleksnih rezervoarjih z vakuumsko izolacijo.

Posebna težava tukaj je izparevanje plina zaradi prenosa toplote iz okoliške atmosfere na rezervoarje.

4.1.2. Biometan – CO_2 nevtravno gorivo

Z anaerobno razgradnjo ali fermentacijo organskih snovi, tj. biomase, nastane surov bioplin. Biomasa je obnovljiv vir energije, ki vključuje gozdno in lesno biomaso (odpadna lesna industrija), kmetijske ostanke, živalske odpadke in ostanke, vključno z gnojem, frakcijo zelenih gospodinjstev odpadkov, pivovarsko, pekovsko in splošno živilsko industrijo, blato iz zbiralnikov odpadnih voda itd. Dobljeni bioplin je večinoma sestavljen iz metana (50–75 odstotkov in ogljikovega dioksida ter morda drugih dodatkov. Za uporabo kot gorivo v prometu ga je treba očistiti do vsebnosti metana 97–98 odstotkov in nato se imenuje biometan. Kot gorivo iz obnovljivih virov je biometan v celoti CO_2 nevtralen. To pomeni, da je količina ogljikovega dioksida, ki nastane pri zgorevanju, enaka količini ogljikovega dioksida, ki so jo predhodno absorbirale rastline iz ozračja zaradi svoje fotosintezne aktivnosti.

4.1.3. Sintetični metan in tehnologija Power to Gas (P2G)

Še ena zanimiva in okolju prijazna tehnologija v bližnji prihodnosti bi

lahko bila proizvodnja sintetičnega plina z metaniziranjem s procesom Power to Gas (P2G). Gre za preoblikovanje presežka električne energije iz obnovljivih virov – običajno vetrnih elektrarn ali sončnih elektrarn – v plin. Problem pri pridobivanju električne energije iz obnovljivih virov je, da je odvisen od vremenskih razmer in ga je težko nadzorovati. Zato sta ponudba in povpraševanje nesorazmerna. V obdobjih, ko ponudba presega povpraševanje, se presežek električne energije lahko uporabi za elektrolyzo vode – proces ločevanja v vodik in kisik. Kisik gre v ozračje, vodik pa se lahko uporabi kot samostojno gorivo ali pa kombinira z ogljikovim dioksidom, vzetim iz ozračja, pri čemer nastane sintetični metan in voda. V nasprotju z električno energijo se sintetični metan enostavno skladišči in uporablja po potrebi.

4.2 Sintetična goriva

Sintetična goriva omogočajo uporabo obstoječih tehnologij v transportu in industriji brez povečanja emisij CO_2 , zato bi z njihovo uporabo lahko zagotovili nadaljevanje življenja vozil z motorji z notranjim zgorevanjem. Sintetična goriva so tista, ki jih ne pridobivamo s črpanjem iz tal ali z ekstrakcijo iz oljnih skrilavcev, ampak s kemijskimi postopki. Tehnologija za proizvodnjo sintetičnih goriv ni nova in obstaja že od začetka 20. stoletja, vendar je zaradi poceni pridobivanja goriv iz surove nafte tovrstna proizvodnja nerentabilna.

4.3 Električna

Električni pogon z elektromotorji sicer ponuja zelo dober izkoristek energije in ponuja boljše vozne zmogljivosti kot motorji z notranjim zgorevanjem, a kaže svoje pomanjkljivosti na točki hranjenja energije in polnjenja. Z drugimi besedami, skromna avtonomija in prekomerna teža baterij, ki bistveno zmanjša nosilnost vozila, sta glavni oviri za širšo uporabo pri težkem tovornem pro-



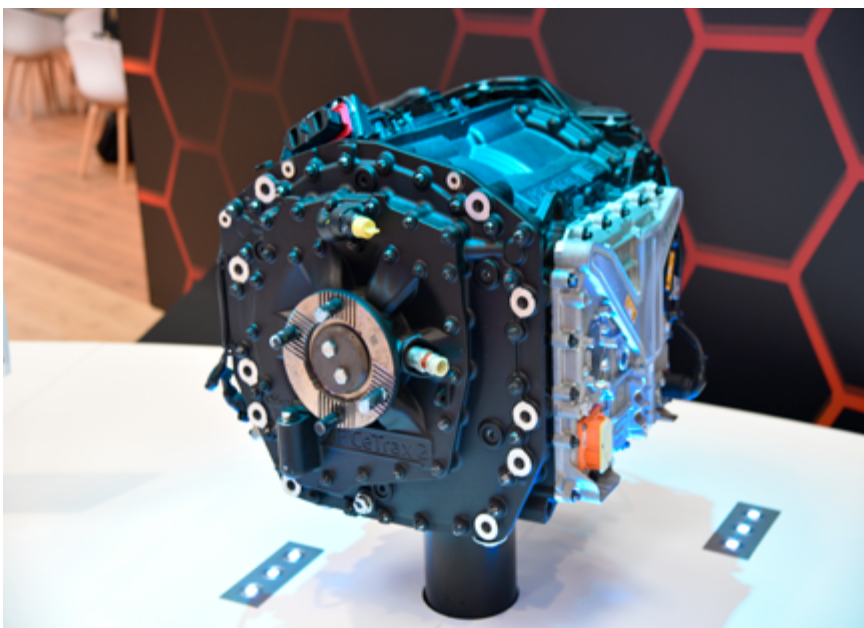
Slika 3: Modul z baterijami na šasiji tovornjaka. (Lastni vir)

metu. K temu se kot veliko pomanjkljivost še vedno dodajata dolgotrajno polnjenje baterij in pomanjkljiva infrastruktura polnilnic, še posebej skoraj popolna odsotnost takih, ki so dimenzijsko primerna za večja gospodarska vozila. Dvomi in strahovi pa se pojavljajo tudi na področju požarne varnosti baterij.

In čisto na koncu ne smemo pozabiti še na ceno – električna gospodarska vozila so trenutno še vedno približno enkrat dražja od svojih dizelsko gnanih primerkov, polnjenje na javnih polnilnicah pa prinaša tudi večje operativne stroške energen-

ta. Vse to skupaj trenutno še vedno predstavlja preveliko oviro za množično uvedbo teh vozil v vsakdanjo uporabo.

Najbolj množično so se v zadnjih letih sicer razširili mestni avtobusi na električni pogon, saj gre v njihovem primeru za relativno malo dnevno prevoženih kilometrov, dosegi okoli 400 kilometrov so zadostni, da večinoma vmesno polnjenje čez dan niti ni več potrebno, hkrati pa so vožnje predvidljive. Vozila se vsak dan vračajo tudi v matično garažo, kjer jim je z zgrajeno prevoznikovo lastno polnilno infrastrukturo



Slika 4: Elektromotor za pogon gospodarskih vozil. (Lastni vir)

omogočeno polnjenje pod ugodnejšimi pogoji kot na javni polnilni infrastrukturi. Dodatna prednost pri njihovi uvedbi so tudi subvencije Evropske unije, ki so na voljo za uvajanje trajnostno naravnane javnega potniškega prometa. Hkrati pa je treba priznati, da je uporaba električne tehnologije pri mestnih avtobusih tudi najbolj smiselna, saj prinaša prednosti za prebivalce v mestnem okolju in strnjenih soseskah, tako z manjšim hrupom kot tudi z lokalno odsotnostjo emisij.

Lani je bilo v državah Evropske unije prvič registriranih 6.354 električnih avtobusov nad osmimi tonami, kar v primerjavi z letom prej predstavlja kar petdesetodstotno rast in dobrih 36 odstotkov vseh prvič registriranih avtobusov.

4.3.1. Potreba po polnilni infrastrukturi

Za prihodnjo popolno elektrifikacijo evropskega prometa na dolge razdalje pa je potrebno prizadevanje družbe kot celote. Po ocenah industrijskega združenja ACEA je potrebnih 42 tisoč polnilnih postaj. Ob predpostavki, da bo do leta 2030 na evropskih cestah 350 tisoč električnih tovornjakov, bi bila potrebna zmogljivost polnjenja 37 teravatnih ur na leto na podlagi obnovljivih virov energije. To ustreza povprečni letni proizvodnji električne energije okoli 6.000 vetrnih turbin.

Za polnjenje baterij električnih gospodarskih vozil so trenutno potrebni postanki polnjenja za eno uro ali več. Evropsko visokozmogljivo polnilno omrežje bi tu lahko zagotovilo boljšo rešitev, kar je tudi namen ustanovitve skupnega podjetja proizvajalcev Daimler Truck, Traton (MAN in Scania) ter Volvo Trucks. Trije partnerji želijo zgraditi vsaj 1.700 visokozmogljivih polnilnih mest na avtocestah in logističnih vozliščih po vsej Evropi ali blizu njih in so za to vložili skupno 500 milijonov evrov.

4.3.2. Zanimarjive številke električnih vozil

Ne glede na številna vlaganja v razvoj električnih gospodarskih vozil in številna pojavljanja v medijih, pa je realna slika, ko pogledamo dejanske prodajne številke, povsem drugačna. V Sloveniji sta bila lani prvič registrirana le dva nova električna tovornjaka (od tega je en testni za promocijske namene), to predstavlja le 0,08 odstotka celotne prodaje novih tovornjakov. Električnih dostavnikov je bilo nekaj več – 116, a to je še vedno skromnih 1,5 odstotka prodaje vseh, le pri avtobusih je odstotek občutno večji – 18 električnih avtobusov namreč predstavlja 15 odstotkov vseh registriranih v lanskem letu v Sloveniji.

Kot zanimivost lahko pogledamo, kako je z električnimi tovornjaki v naši okolici – tu številčno prednjači Italija, kjer so lani prodali 72 električnih tovornjakov, a na velikem italijanskem trgu to vseeno predstavlja le 0,3 odstotka registriranih vozil. V Avstriji so lani prodali 14 električnih tovornjakov, kar je le malenkost boljše, in sicer 0,4 odstotka vseh registriranih lani. Z Madžarskega prihaja informacija o osmih novih električnih tovornjakihih nad 12 tonami največje dovoljene mase, medtem ko je bil na hrvaškem registriran le en tovornjak.

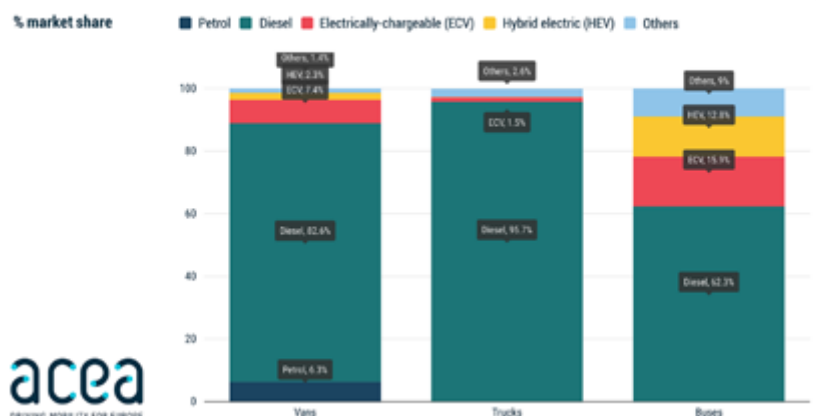
Vrsta vozila	Število novih registracij v 2023
Tovornjaki	2
Dostavniki	116
Avtobusi	18

Tabela 2: Prvič registrirana električna gospodarska vozila v Sloveniji v letu 2023. (Lastni vir)

Država	Število novih registracij v 2023
Avstrija	14
Hrvaška	1
Italija	72
Madžarska	8

Tabela 3: Prvič registrirani električni tovornjaki v sosednjih državah v letu 2023. (Lastni vir)

NEW COMMERCIAL VEHICLES BY POWER SOURCE, FULL YEAR 2023



Slika 5: Tržni delež novih gospodarskih vozil v Evropi leta 2023 glede na vrsto pogona. (Vir: ACEA, 2024)

4.3.3. Vprašljiva prijaznost do okolja

Ko govorimo o brezemisijah vozilih, se moramo pri električnem pogonu vedno vprašati, od kje prihaja elektrika oziroma na kakšen način je bila proizvedena in iz česa so sestavljene baterije. Če so naš vir elektrike termoelektrarne, potem ne moremo govoriti o okolju prijaznem pogonu, zato se je električnih vozil prijel oznaka, da gre za vozila, ki lokalno ne povzročajo emisij, saj je vir onesnaževanja premaknjen iz vozila v elektrarno.

Tudi zgodba z baterijami ni nič kaj okolju prijazna, med njihovimi glavnimi sestavnimi deli so redke kovine, katerih pridobivanje je zelo obremenjujoče za okolje. Tudi sama

proizvodnja in transport baterijskih celic do proizvajalcev povzroči veliko izpustov škodljivih plinov, medtem ko se na koncu njihove življenjske dobe soočamo še z velikim vprašanjem glede reciklaže odsluženih baterij in nevarnimi odpadki, ki pri tem nastanejo.

4.4 Vodik

V bistvu se med električni pogon uvrščajo tudi gorivne celice oziroma pogon z vodikom – bodisi tekočim ali stisnjenim, pogosto označenim kot gorivo prihodnosti. Ta je po merilih mase in avtonomije boljši od baterijskega-električnega pogona, vendar je njegova glavna pomanjkljivost še vedno zelo zapletena in draga tehnologija za pridobivanje vodika in posledično visoka cena vodika, ki ruši ekonomsko kalkulacijo prevoznih podjetij. Stanje je trenutno neugodno tudi v smislu proizvodnje vozil, saj je treba razviti in izdelati povsem nov pogonski sklop, ki sicer lahko temelji na električnem pogonu z dodanim modulom gorivne celice, ki proizvaja elektriko, ter dimenzijsko relativno velikimi rezervoarji za vodik, ki na šasiji vozila ali za kabino zahtevajo svoj prostor.

Baterije so v tem primeru potrebne le še za hranjenje manjše zaloge elektrike, za potrebe pokrivanja kratkotrajnih potreb po večji moči,



Slika 6: Rezervoarji za vodik za kabino tovornjaka. (Lastni vir)



Slika 7: Gorivna celica. (Lastni vir)

kot je na primer pospeševanje ali vožnja v strm klanec navzgor. Velik dodaten plus prinaša tudi kratek čas polnjenja vodikovih rezervoarjev na polnilnici, ki je primerljiv s časom, potrebnim za polnjenje klasičnih dizelskih vozil na črpalki. Toda podobno kot pri baterijskih električnih vozilih se tudi pri vodikovih pojavlja težava pomanjkljive polnilne infrastrukture – ta je namreč še mnogo manj razvejana kot električna.

Pri vodikovem pogonu se vzporedno z gorivnimi celicami razvija še tehnologija, ki uporablja klasični motor z notranjim zgorevanjem na vodik. Ta ima prednost predvsem v uporabi že znane in preizkušene tehnologije celotnega pogonskega sklopa, ki potrebuje le prilagojen motor ter dodane rezervoarje za vodik. Zato je tehnologija hitreje dostopna z manjšimi vlaganji v tehnološke raziskave in razvoj.

5 ZAKLJUČEK

Preden se izgubimo v debati o smiselnosti in izvedljivosti prevozov na dolge razdalje z električnimi gospodarskimi vozili, do česar sem tudi sam zelo kritičen, lahko zapišemo dejstvo, da je treba za množično uporabo električnih gospodarskih vozil na področju infrastrukture storiti še ogromno. Toda evropske smernice, vlaganja proizvajalcev v razvoj in ne nazadnje začetki serijske proizvodnje električnih tovornjakov, ki sledijo avtobusom in

dostavnikom, kažejo na to, da se bo elektrifikacija, vsaj v določenem obsegu, vendarle zgodila. Vzporedno s tem pa se zelo hitro razvijajo tudi rešitve pogona na vodik, tako z gorivnimi celicami kot tudi z motorji z notranjem zgorevanjem. Obema tehnologijama je zaenkrat skupna še visoka nabavna cena vozil. Kljub temu da je v Evropi ponudba brezemisijских gospodarskih vozil že kar velika, pa prodajne številke še vedno ostajajo zelo majhne. Razlogi za to so predvsem v veliki nabavni ceni vozil, pomanjkanju polnilne infrastrukture, visoki ceni alternativnih energentov ter negotovosti, kaj bo prinesla prihodnost glede zakonodajnih zahtev in cenovne politike.

Boštjan Paušer je univerzitetni diplomirani organizator, diplomiral na Fakulteti za organizacijske vede v Kranju, Univerze v Mariboru, raziskovalec na Visoki šoli za trajnostni razvoj in glavni urednik revije *Transport & logistika*. Več kot 20 let je aktiven na področju spremljanja tehnologije gospodarskih vozil, prometa, logistike in prometnih predpisov. Je član mednarodne žirije *International van of the year jury* in podpredsednik mednarodne žirije *International bus of the year jury*.

LITERATURA IN VIRI

- Euro 6 (2013). Kamion&Bus, 1.
- European Automobile Manufacturers' Association. (b. d.). <https://www.acea.auto>
- LNG (2018). Kamion&Bus, 36.
- Paušer, B. (2024). Malo, skoraj nič. *Transport & logistika*, 242, 14–16.
- Pravilnik o delih in opremljenosti vozil. Uradni list RS, št. 16/22, 58/22.
- Svet Evropske unije. (b. d.). <https://www.consilium.europa.eu>

VINO KOT PONUDBA V OSKRBOVALNIH VERIGAH IN TURISTIČNO DOŽIVETJE NA DEŽELI

doc. dr. Drago Papler, Biotehniški center Naklo in Jure Leban, Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta

Izvilleček

Slovenija ima 505.255 hektarjev kmetijskih površin z 67.747 kmetijskimi gospodarstvi, od katerih je 14.096 hektarjev vinogradov s 17.442 kmetijskimi gospodarstvi. V vinogradništvu in vinarstvu sta postala kakovost vina in odličen marketing najpomembnejša elementa. Goriška Brda imajo 1800 hektarjev vinogradov. Najbolj znana vina so avtohtona Rebula, Tokaj, Pinot, Sivi pinot, Chardonnay, Savignon, Merlot in Cabernet. Goriška Brda imajo submediteransko podnebje, kjer letno zapade dvakrat več padavin v primerjavi s sredozemskim podnebjem. Flišna podlaga je dala globoka ilovnata do ilovnato glinasta tla, ki so dobro prepustna za vodo in polna mineralov, kar nudi dobre pogoje za rast vinske trte in s tem višjo mineralno noto vinu. Študija primera prikazuje posestvo Ronk, ki ima tri blagovne znamke, katere so

Frajer, Ronk in novost Selectus. Uvedba nove blagovne znamke na trg je bil izziv marketinškega znanja v oskrbovalni verigi, trdega dela in uporabe izkušenj. Pomembnost nove blagovne znamke je razlikovanje, jamstvo kakovosti, oglaševanje, tekmovalnost in označevanje porekla ter prepoznaven imidž turističnega doživetja na deželi, ki ga prepoznajo zvesti kupci.

Ključne besede: vino, turizem, blagovna znamka, trženjski splet, statistična analiza

WINE AS AN OFFER IN SUPPLY CHAINS AND A TOURIST EXPERIENCE IN THE COUNTRYSIDE

Abstract

Slovenia has 505,255 hectares of agricultural land with 67,747 agricultural holdings, of which 14,096 hectares are vineyards with 17,442 holdings. Wine quality and excellent marketing have become the most important elements in viticulture and winemaking. Goriška Brda has 1 800 hectares of vineyards. The most famous wines are the indigenous Rebula, Tokaj, Pinot, Pinot Gris, Chardonnay, Savignon, Merlot and Cabernet. Goriška Brda has a sub-Mediterranean climate, with twice the annual rainfall of the Mediterranean climate. The clay subsoil has given rise to deep loamy to clayey loam soils that are well permeable to water and full of minerals, which offer good conditions for the growth of vines

and thus a higher mineral note in the wine. The case study shows the Ronk estate, which has three brands, Frajer, Ronk and the new Selectus. Launching the new brand was a challenge of marketing know-how in the supply chain, hard work and application of experience. The importance of the new brand is differentiation, quality guarantee, advertising, competition and origin labelling, and a distinctive image of the tourist experience in the country, recognised by loyal customers.

Keywords: wine, tourism, brand, marketing web, statistical analysis

1 UVOD

Za kmetijstvo in lokalne ponudnike proizvodov in storitev je turizem na podeželju dodana vrednost in bogatitev ponudbe v lokalnih skupnostih. Med kmetijskimi pridelki in proizvodi ima specifično obliko vinski turizem. Slovenija je na vinskem zemljevidu zelo majhna država. Sodi med vinorodne dežele, katere počasi prodirajo v svet in postajajo vedno bolj prepoznavne. V Sloveniji pridelovalci pridelujejo veliko kakovostnih in vrhunskih vin, kar pa ni dovolj, da postane vinska klet ali vinar uspešen. Zahteven potrošnik želi dobiti sporočilo o pridelovalcu, kakovosti in ponudbi. Za povečanje prepoznavnosti je bistvenega pomena trženjska strategija vinske kleti ali vinarja. Blagovna znamka mora imeti jasno identiteto, ki odraža vrednote in cilje vpete v kulturni, družbeni in ekonomski kontekst.

2 PREGLED LITERATURE

Kultura vinogradništva in vinarstva v Sloveniji je stara skoraj 9000 let. Izvira iz dežel srednjega vzhoda, kjer so vzgajali sorte namenjene pripravi sokov ter vina. Plemenite sorte so po Sredozemlju začeli širiti Feničani, Grki in Rimljani, kateri so zasadili prve trte tudi v Sloveniji (SloVino, 2024). Največ zaslug za razširjanje vinogradništva v Sloveniji nosi rimski cesar Probus, kateri je svojim vojščakom ukazal razmnoževanje najboljših sort. Velik vpliv na razvoj vinogradništva je imelo tudi krščanstvo, katerega je vino sestavni del obreda. Za razvoj vinogradništva in kakovost vin so v srednjem veku poskrbeli predvsem menihi, v 13. stoletju pa gorsko pravo, katero je uvedlo zakupnino za vinograde.

V 18. in 19. stoletju je za napredek vinogradništva in vinarstva poskrbela ustanovitev poskusnih postaj v Gorici in Mariboru ter kmetijskih šol (Žurnal24, 2024).

Proti koncu 19. stoletja pa se je na naših tleh pojavila trsna uš, ki je do konca stoletja uničila polovico vi-

nogradov. Tako so ustanovili prve trsnice, izdelali prvo rajonizacijo in določili trsni izbor. Do prve svetovne vojne je bila obnovljena že večina vinogradov. Kljub temu se je z razpadom Avstro-Ogrske položaj še poslabšal, ker je prišlo do izgube trga. Svoje je prispevala tudi splošna gospodarska kriza.

Slovenska turistična organizacija (2018, 31) je profil vinskih turistov prepoznala tudi v kontekstu gastronomskega turizma na Slovenskem, in sicer v segmentaciji gastronomskih turistov na naključne (zeleni raziskovalci), zainteresirane (aktivni nostalgiki, sproščeni eskapisti) in predane gastronomske turiste (družabni foodieji).

Vinski turisti želijo spoznati vinorodne pokrajine, dobro ohranjeno naravo in lokalne prebivalce. Za nekatere je lahko razlog za obisk le želja po nakupu določenega vina, pravi vinski turisti pa želijo o vinu izvesti čim več (Bojnec in Korpar, 2005, 196) in ga okušati ter nakup združiti z doživetjem. Vinski turizem predpostavlja zasnovo kompleksnega sistema, ki zahteva med drugim tudi razvito lokalno infrastrukturo (npr. vinsko-turistične ceste), zlasti pa je ta dejavnost zahtevna na ravni posamičnih ponudnikov (vinskih kleti), saj predvideva precejšnje investicije, turistične in gostinske spretnosti, predvsem pa željo in voljo vinarjev, da postanejo del sistema vinskega turizma (Bojnec idr. 2007). Kot uporabne indikatorje za oceno razvitosti vinskega turizma se lahko upošteva: število vinskih kleti, število zaposlenih v vinskem turizmu, število in raznovrstnost specializiranih turističnih proizvodov, ki se povezujejo s ponudbo vinskega turizma (npr. kulturni turizem, eko turizem ipd.), pomembnost prodaje in izvoza vina za vinske kleti, uporabo marketinških komunikacijskih orodij in promocijskih metod za obisk vinskih kleti, rast prihodkov od vinskega turizma, povezanost vinogradnikov in vinarjev (vinska združenja, kon-

zorciji) (Jurančič in Bojnec, 2009, 473–474).

Hall in Macionis (1998) sta opredelila tri segmente vinskih turistov in njihove glavne značilnosti. Mednje sodijo ljubitelji vina, zainteresirani za vino in radovedni turisti. Za podeželje na vinorodnih območjih so pomembni motivacijski dejavniki turistov. Pri zunanjih dejavnikih je identiteta vinorodne regije z vsemi značilnostmi in aktivnostmi, ki se ponujajo (ogledi vinskih kleti, degustacije, nakupovanje vina itn.). Med notranjimi dejavniki se izpostavlja druženje, spoznavanje vina, osebno interakcijo med vinskim turistom in vinarjem, s čimer se izboljšuje in krepi znanje o vinogradništvu, vinarstvu, vinu. Osebnosti stiki z vinarji med vinskimi turisti sprožajo povečano zaupanje v vinarja in njegova vina (Lapsley in Moulton, 2001).

Razvoj vinskega turizma pa je odvisen tudi od t. i. mehke vinskoturistične infrastrukture, med katero lahko uvrščamo nesnovno dediščino vinogradništva in vinarstva ter kulturo vina v najširšem pomenu besede. Ta se kaže skozi naš vsakdanji in praznični način življenja in kulturo, ki je zaznamovala naš odnos do vinske trte in vina. Med vinskimi prazniki, ki se razvijajo tudi v pomembne vinskoturistične prireditve, je potrebno izpostaviti martinovanja, postavljanja klopotcev pa tudi z vinsko trto in vinom povezane najpomembnejše svetnike (sv. Martin, sv. Urban, Štefanovo, Vincekovo idr.), med vinogradniškimi opravili s turističnim potencialom pa predvsem trgatve (Kerma in Gačnik, 2020, 119).

3 MATERIALI IN METODE DELA

Namen raziskave je ugotoviti stanje vinogradništva in vinarstva v Sloveniji in še bolj podrobno v Goriških Brdih, katera so trženjsko bolj uspešna od ostalih vinorodnih okolišev. Podrobneje je bilo analizirano posestvo Ronk in njen trženjski

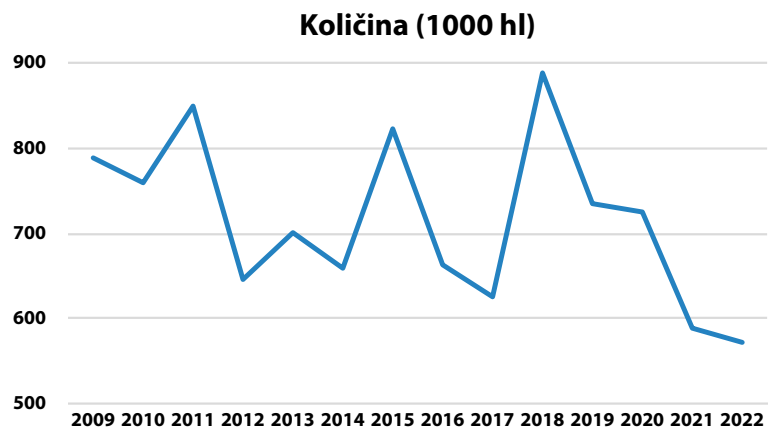
splet. V ta namen je bila pregledana strokovna literatura in članki, ki so pripomogli k analizi pridelave vina v Sloveniji, Goriških Brdih in posestva Ronk. Izdelana je bila statična analiza pridelave vina vinorodnih območij v Sloveniji ter analiza trženjskega spleta. Cilj je oblikovati načrt trženja in uporaba tržnih orodij.

4 REZULTATI

4.1 Statistična analiza vinorodnih območij

V registru pridelovalcev grozdja in vina je vpisano 16.000 hektarjev vinogradov, kar precej odstopa napram letalskim posnetkom, saj jih je po slednjih 19.120 hektarjev. Razloga za odstopanje so v veliki razdrobljenosti pridelovalcev, ter zakonski zavezi, da morajo biti registrirani le tisti pridelovalci, ki obdelujejo več kot pol hektarja. V registru je vpisanih 30.000 pridelovalcev grozdja od katerih so skoraj vsi tudi pridelovalci vina. Vino stekleničijo v približno 2300 kletah izmed katerih jih je 11 večjih, kjer pridelajo vsaj 500.000 litrov vina na leto. Iz slednjega je razbrati, da večina slovenskih vinarjev še vedno večinoma prodaja tako imenovano odprto vino. V integrirani pridelavi je bilo leta 2014 vključenih 7.856 hektarjev vinogradov, po zapovedih ekoloških standardov v letu 2015 pa obdelanih 495 hektarjev vinogradniških površin. Precej slovenskih ekoloških vinarjev upošteva tudi biodinamična načela. Slovenski vinarji letno pridelajo od 80 do 90 milijonov litrov vina na leto, od katerega ga 30 odstotkov namenijo samooskrbi (MKGP, 2018).

Več kot 90 % pridelovalcev na območjih, kjer je velikostna struktura najbolj razdrobljena (Štajerska Slovenija, Prekmurje, Dolenjska, Bela krajina, Bizeljsko Sremič) obdeluje manj kot 1 ha vinogradov. Manj kot 0,5 ha pa obdeluje večina pridelovalcev v vinorodnih območjih Prekmurje (95 %), Dolenjska (95 %) in Bela krajina (94 %).



Slika 1: Pidelava vina po letih (Vir: SURS, 2024)

Velikostni razred	Površina vinogradov (v ha)	Število pridelovalcev
< 0,1 ha	875 (6 %)	12034 (47 %)
0,1 - 0,5 ha	2089 (15 %)	9688 (38 %)
0,5 - 1,0 ha	1125 (8 %)	1590 (6 %)
1,0 - 2,0 ha	1463 (10 %)	1035 (3 %)
2,0 - 5,0 ha	2390 (17 %)	760 (3 %)
>5,0 ha	6371 (44 %)	453 (2 %)

Tabela 1: Razdrobljenost pridelave (velikostni razredi glede na površino vinogradov, ki jih obdeluje posamezen pridelovalec) (Vir: Vinska družba, 2018)

Statistična regija	Leto 2000		Leto 2010	
	Površina [ha]	Število kmetijskih gospodarstev	Površina [ha]	Število kmetijskih gospodarstev
SLOVENIJA	16.603	35.129	16.351	26.328
1 - POMURSKA	2.128	5.939	1.897	3.564
2 - PODRAVSKA	4.137	7.029	3.962	5.316
3 - KOROŠKA	z	z	z	z
4 - SAVINJSKA	1.208	4.621	1.004	3.649
5 - ZASAVSKA	2	14	z	z
6 - SPODNJEPOSavska	1.630	4.268	1.612	3.701
7 - JUGOVZHODNA SLOVENIJA	1.415	7.016	1.055	5.238
8 - OSREDNJE SLOVENSka	111	652	119	445
9 - GORENJSka	6	14	z	11
10 - NOTRANJSKO - KRAŠKA	z	z	z	10
11 - GORIŠKA	3.974	3.030	4.332	2.478

Tabela 2: Kmetijska gospodarstva po rabi kmetijskih zemljišč za vinograde po statističnih regijah, leto 2000 in 2010 (Vir: SURS, 2020)

Statistična regija	Leto 2000		Leto 2010	
	Površina [ha]	Število kmetijskih gospodarstev	Površina [ha]	Število kmetijskih gospodarstev
SLOVENIJA	100,0	100,0	100,0	100,0
1 - POMURSKA	12,8	16,9	11,6	13,5
2 - PODRAVSKA	24,9	20,0	24,2	20,2
3 - KOROŠKA				
4 - SAVINJSKA	7,3	13,2	6,1	13,9
5 - ZASAVSKA	0,01	0,04		
6 - SPODNJEPOSAVSKA	9,8	12,1	9,9	14,1
7 - JUGOVZHODNA SLOVENIJA	8,5	20,0	6,5	19,9
8 - OSREDNJE SLOVENSKA	0,7	1,9	0,7	1,7
9 - GORENJSKA	0,04	0,04		0,04
10 - NOTRANJSKO – KRAŠKA				0,04
11 - GORIŠKA	23,9	8,6	26,5	9,4

Tabela 3: Deleži kmetijskih gospodarstev po rabi kmetijskih zemljišč za vinograde po statističnih regijah, leto 2000 in 2010 (%) (Vir: SURS, izračuni dr. Drago Papler, 2020)

Največji premiki k izboljšanju velikostne strukture vinogradov so se zgodili na območju vinorodnega okoliša Goriška Brda, in sicer v tem okolišu 64 % pridelovalcev obdeluje več kot 1 ha vinogradov, 17 % pa jih obdeluje več kot 5 ha vinogradov. V tem vinorodnem okolišu je površina vinogradov po rabi kmetijskih zemljišč praktično enaka kot površina vpisana v register (95 %). Medtem, ko je v okoliših z največjo razdrobljenostjo ta delež ponekod tudi le 60 % (GOV.si, 2024).

V Sloveniji je bilo leta 2000 35.129 kmetijskih gospodarstev s povprečno površino 0,47 ha in skupno površino 16.603 ha kmetijskih zemljišč za vinograde.

V Sloveniji je bilo leta 2010 26.328 kmetijskih gospodarstev s povprečno površino 0,62 ha in skupno površino 16.351 ha kmetijskih zemljišč za vinograde. V desetih letih se je v Sloveniji zmanjšalo za 25 % število kmetijskih gospodarstev, površine za vinograde pa so se zmanjšale le

za 1,5 %. Povprečna velikost kmetijskih gospodarstev se je v obdobju 2000–2010 povečale za 32 %.

Največ, skoraj četrtno kmetijskih zemljišč za vinograde je bilo leta 2000 v Podravski statistični regiji in se leta 2010 zmanjšalo na 24,2 % površin za vinograde v Sloveniji na 3.962 ha. V Goriški statistični regiji je bilo leta 2000 23,9 % slovenskih površin za vinograde, leta 2010 pa 2,6 odstotne točke več, to je 4.332 ha. Na tretjem mestu po površini kmetijskih zemljišč za vinograde Pomurska regija; leta 2000 je imela 12,8 % površin za vinograde, leta 2010 pa 11,6 % delež vseh slovenskih površin za vinograde. Spodnjeposavska regija je delež 9,8 % površin za vinograde leta 2000 povečala za 0,1 odstotno točko. Statistična regija Jugovzhodna Slovenija je imela leta 2000 8,5 % delež kmetijskih zemljišč za vinograde, leta 2010 pa se je delež zmanjšal na 6,5 % delež površin kmetijskih zemljišč za vinograde v Sloveniji. Savinjska regija je imela

7,3 % delež leta 2000, leta 2010 pa 6,1 % delež površin kmetijskih zemljišč za vinograde v Sloveniji.

4.2 Primerjalna analiza pridelave grozdja v vinogradih v Sloveniji

V Sloveniji je bila v obdobju 2008–2023 povprečno pridelano 104.056 ton grozdja na površini 15.857 ha, kjer je raslo 58.888 trt. Povprečni pridelek je bil na 6,6 t/ha oziroma 1,8 kg/trto. Leta 2021 je bilo v Sloveniji pridelano 84.158 ton grozdja na površini 14.874 ha, kjer je raslo 58.527 trt. Povprečni pridelek je bil na 5,7 t/ha oziroma 1,4 kg/trto.

Najboljši pridelek je bil leta 2011. Na 16.351 hektarih je 57.093 trt obrodilo 121.396 ton grozdja. Pridelek grozdja je bil 7,4 t/ha, pridelek grozdja je bil 2,1 kg/trto.

V sušnem letu 2013 je raslo 60.362 trt oz. 9,5 % več trt na enaki površini 16.085 ha kot leta 2008. Skupni pridelek je bil 100.177 t (zmanjšal se je za 5,2 % glede na leto 2008), pridelek na hektar je bil 6,2 t/ha (zmanjšal se je za 6,1 % glede na leto 2008), pridelek na trto je bil 1,7 kg (zmanjšal se je za 12,7 % glede na leto 2008).

Leta 2020 je raslo 59.857 trt oz. 8,6 % več trt (kot leta 2008) na 5,15 % manjši površini kot leta 2008. Skupni pridelek je bil 103.637 t (zmanjšal se je za 2,0 % glede na leto 2008), pridelek na hektar je bil 6,8 t/ha (povečal se je za 8,6 % glede na leto 2008), pridelek na trto je bil 1,7 kg.

Leta 2023 je raslo 57.060 trt oz. 3,5 % več trt (kot leta 2008) na 10,5 % manjši površini kot leta 2008. Skupni pridelek je bil 78.567 t (zmanjšal se je za 25,7 % glede na leto 2008), pridelek na hektar je bil 5,7 t/ha (zmanjšal se je za 16,7 % glede na leto 2008), pridelek na trto je bil 1,4 kg. Bilo je vremensko neugodno leto.

Z rdečimi sortami vinske trte je bilo zasajeno tretjino površine, dve tretjine pa je bilo zasajeno z belimi sortami vinske trte. Povprečni pridelek belih sort grozdja v obdobju 2008–2023 je bil na 6,5 t/ha oziroma 1,7 kg/trto. Leta 2023 je bilo

v Sloveniji pridelano 54.930 ton belega grozdja na površini 9.961 ha, kjer je raslo 39.465 trt. Povprečni pridelek belega grozdja leta 2023 je bil na 6,5 t/ha oziroma 1,7 kg/trto.

Povprečni pridelek rdečih sort grozdja v obdobju 2008–2023 je bil na 6,4 t/ha oziroma 1,7 kg/trto. Leta 2023 je bilo v Sloveniji pridelano 23.638 ton grozdja na površini 4.443 ha, kjer je raslo 17.596 trt. Povprečni pridelek rdečega grozdja v letu 2023 je bil na 6,4 t/ha oziroma 1,7 kg/trto.

Leto	Površina (ha)	Število trt (1000)	Pridelek, skupaj (t)	Pridelek na ha (t/ha)	Pridelek na trto (kg/trto)
2008	16.086	55.126	105.719	6,6	1,9
2009	16.086	55.126	112.855	7,0	2,0
2010	16.351	57.093	108.541	6,6	1,9
2011	16.351	57.093	121.396	7,4	2,1
2012	16.351	57.093	92.324	5,6	1,6
2013	16.085	60.362	100.177	6,2	1,7
2014	16.009	60.553	94.209	5,9	1,6
2015	15.692	59.914	117.585	7,5	2,0
2016	15.824	60.740	94.780	6,0	1,6
2017	15.839	61.147	89.416	5,6	1,5
2018	15.630	60.910	126.958	8,1	2,1
2019	15.549	60.884	105.035	6,8	1,7
2020	15.265	59.857	103.637	6,8	1,7
2021	14.874	58.527	84.158	5,7	1,4
2022	14.396	56.783	81.775	5,7	1,4
2023	14.404	57.060	78.567	5,5	1,4
Povprečje	15.675	58.642	101.071	6,4	1,7

Tabela 4: Pridelava grozdja v vinogradih, Slovenija 2008–2023.
(Vir: SURS, izračuni dr. Drago Papler, 2024)

Leto	Površina (ha)	Število trt (1000)	Pridelek, skupaj (t)	Pridelek na ha (t/ha)	Pridelek na trto (kg/trto)
2008	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2009	100,0	100,0	106,7	106,1	105,3
2010	101,6	103,6	102,7	100,0	100,0
2011	101,6	103,6	114,8	112,1	110,5
2012	101,6	103,6	87,3	84,8	84,2
2013	100,0	109,5	94,8	93,9	87,3
2014	99,5	109,8	89,1	89,4	81,9
2015	97,6	108,7	111,2	113,6	103,3
2016	98,4	110,2	89,7	90,9	82,1
2017	98,5	110,9	84,6	84,8	77,0
2018	97,2	110,5	120,1	122,7	109,7
2019	96,7	110,4	99,4	103,0	90,8
2020	94,9	108,6	98,0	103,0	91,1
2021	92,5	106,2	79,6	86,4	75,7
2022	89,5	103,0	77,4	86,4	75,1
2023	89,5	103,5	74,3	83,3	71,8

Tabela 5: Indeks s stalno osnovo (lt) za pridelavo grozdja v vinogradih, Slovenija 2008–2023
(Vir: SURS, izračuni dr. Drago Papler, 2024)

Povprečni pridelek vseh sort grozdja v Sloveniji v obdobju 2008–2023 je bil na 6,4 t/ha oziroma 1,7 kg/trto. Leta 2023 je bilo v Sloveniji pridelano 78.567 ton grozdja na površini 14.404 ha, kjer je raslo 57.060 trt. Povprečni pridelek v letu 2023 je bil na 6,4 t/ha oziroma 1,7 kg/trto.

Za gojenje kmetijske kulture grozdje v Kohezijski regiji Vzhodna Slovenija je bil leta 2023 namenjen 56,1 % delež površine in v Kohezijski regiji Zahodna Slovenija 43,9 % delež površine. Delež se v Zahodni Sloveniji zvišuje; od leta 2010–2023 se je delež povečal za 2,2 odstotne točke, za toliko pa zmanjšal v Vzhodni Kohezijski regiji.

Dosežen pridelek grozdja je bil leta 2023 v Kohezijski regiji Vzhodna Slovenija 54,6 % in v Kohezijski regiji Zahodna Slovenija 45,4 %. Zaradi vremenskih razmer se je pridelek v Vzhodni Kohezijski regiji zmanjšal (Tabela 9, 10).

Največji premiki k izboljšanju velikostne strukture vinogradov so se zgodili v območju vinorodnega okoliška Goriška Brda, in sicer v tem okolišu 64 % pridelovalcev obdeluje več kot 1 ha vinogradov, 17 % pa jih obdeluje več kot 5 ha vinogradov. V tem vinorodnem okolišu je površina vinogradov po rabi kmetijskih zemljišč praktično enaka kot površina vpisana v register (95 %). Medtem, ko je v okoliših z največjo razdrobljenostjo ta delež ponekod tudi le 60 %. Največji delež mladih vinogradnikov (do 25 let) je na Primorskem (70 %), medtem ko jih je v Podravju in Posavju le dobra polovica.

Leto	Površina (ha)	Pridelek (t)	Povprečni pridelek (t/ha)	Delež površina (%)	Delež pridelek (%)
2010	9.535	62.875	6,6	58,3	57,9
2011	9.535	75.003	7,9	58,3	61,8
2012	9.535	64.010	6,7	58,3	69,3
2013	9.471	60.623	6,4	58,9	60,5
2014	9.411	52.784	5,6	58,8	56,0
2015	9.225	69.996	7,6	58,8	59,5
2016	9.309	57.695	6,2	58,8	60,9
2017	9.284	51.137	5,5	58,6	57,2
2018	9.210	74.608	8,1	58,9	58,8
2019	9.053	66.232	7,3	58,2	63,1
2020	8.773	59.948	6,8	57,5	57,8
2021	8.470	46.366	5,5	56,9	55,1
2022	8.110	51.042	6,3	56,3	62,4
2023	8.077	42.862	5,3	56,1	54,6

Tabela 6: Pridelava grozdja, Kohezijska regija Vzhodna Slovenija v obdobju 2008 – 2023
(Vir: SURS, izračuni dr. Drago Papler, 2024)

Leto	Površina (ha)	Pridelek (t)	Povprečni pridelek (t/ha)	Delež površina (%)	Delež pridelek (%)
2010	6.817	45.666	6,7	41,7	42,1
2011	6.817	46.393	6,8	41,7	38,2
2012	6.817	28.313	4,2	41,7	30,7
2013	6.615	39.554	6,0	41,1	39,5
2014	6.598	41.425	6,3	41,2	44,0
2015	6.467	47.589	7,4	41,2	40,5
2016	6.515	37.085	5,7	41,2	39,1
2017	6.555	38.279	5,8	41,4	42,8
2018	6.421	52.350	8,2	41,1	41,2
2019	6.496	38.802	6,0	41,8	36,9
2020	6.492	43.689	6,7	42,5	42,2
2021	6.404	37.793	5,9	43,1	44,9
2022	6.287	30.773	4,9	43,7	37,6
2023	6.327	35.705	5,6	43,9	45,4

Tabela 7: Pridelava grozdja, Kohezijska regija Zahodna Slovenija v obdobju 2008–2023
(Vir: SURS, izračuni dr. Drago Papler, 2024)

Na obseg letnega pridelka vpliva predvsem vremenske razmere v posameznem letu. Letno se pridelava med 63 in 69 mio litri vina, pri čemer je cca. 20 % za samooskrbo, registrirane pridelave je tako 45 – 50 mio litrov letno. Glavnino pridelkov predstavljajo kakovostna vina z zaščitenim geografskim poreklom (70 %).

Zaloge vina so odvisne predvsem od pretekletine in se gibljejo med 30 in 40 mio litri letno, zaradi obilne letine 2018 so v letu 2019 poskočile na 48 mio litrov, zaradi omejevanja prodaje zaradi epidemije pa so se v letu 2020 še nekoliko dvignile na 49 mio litrov. Z uvedbo ukrepa destilacije vina v letu 2020 in 2021 se je stanje zalog

dokaj normaliziralo na 36 mio litrov v letu 2022 (GOV.si, 2023).

4.3 Analiza vinorodnega okoliša Goriška Brda

Vinorodni okoliš Goriška Brda se razprostira 1992 hektarjev vinogradov. Brda so šolski primer značilne vinogradniške pokrajine, katera kaže sredozemsko naravo. Začnejo se z goro Sabotin, nadaljujejo po slemenju Korade, od Furlanije na zahodu pa jih ločuje reka Idrija. Proti jugu se gričevnat svet znižuje in prehaja v Prevalsko ravnino med vasjo Vipolže in Mošo. Tla na območju so nastala iz oceanske sedimentacijske mase. Ob odtekanju morja so ostale plasti fliša – opoke, peščenjaka in apnenca. Podnebje v pokrajini je zelo ugodno, saj so zime mile, poletja pa vroča vendar ne presuha. Goriška Brda imajo submediteransko podnebje, kar pomeni, da letno zapade dvakrat več padavin v primerjavi s sredozemskim podnebjem. Vinska trta v Brdih uspeva do nadmorske višine 600 m. Vina, katera so pridelana na višjih legah so zelo harmonična, elegantna, z nekaj manj alkohola, vendar bogatejša s kislinami. Vina pridelana v nižjih legah pa so bolj polna, bogata in z nekoliko več alkohola. V Goriških Brdih je od leta 1957 prisotna Klet Brda, ki je največja pridelovalka in izvoznica slovenskih vin v kar 26 držav sveta. Najbolj znana vina so avtohtona Rebula, Tokaj, Pinot, Sivi pinot, Chardonnay, Savignon, Merlot in Cabernet (Ovinu, 2024).

V Sloveniji je bilo leta 2015. leta 49.473 vinogradov na površini 15.688 ha v lasti 30.210 pridelovalcev. V obdobju 2009–2015 se je število pridelovalcev povečalo za 18,09 %, število vinogradov se je povečalo za 15,13 %, površina se je zmanjšala za 4,07 %. Leta 2009 je Občina Brda predstavljala po površini 11,52 % vseh površin vinogradov v Sloveniji, po številu 6,88 % in po pridelovalcih 3,12 %. V Brdih je bilo leta 2016 pridelano 59.600 hektolitrov vina oz. 9,03 % pridelanega vina v Sloveniji.

Belica	Kocijančič Zanut	Robert Erzetič
Bjana	Kren	Silveri
Blažič	Kristalvin	Sosolič
Bregar	Kristančič	Ščurek
Bužinel	Marjan Simčič	Štekar
Constantini	Markovič	Šturenšče
ČARGA 1767	Mavrič	Valentinčič
Dolfo	Medot	Valter Sirk
Domačija Radikon	Movia	Vina Mavrič
Edvin Simčič	Na Bregu Marinič	Vinarstvo Mužič
Emeran Reya	Nando	Vina RONK
Erzetič	Peršolja	Vina Simčič
Ferdinand	Peršolja Vina	Vinarstvo Šibau
Iaquin	Pri Stakljevih	Vinarstvo Šibav
Kabaj	Pulec	Vinogradništvo Domenis
Kmetija Benedetič	Reja	Vinska klet Goriška Brda

Tabela 8: Seznam vinarjev Goriških Brdih. (Vir: Jure Leban)

Leta 2020 je bilo v Občina Brda 2.047 ha vinogradov Brda (14,52 % vseh površin v Sloveniji) pri 627 pridelovalcih (3,59 % delež prebivalcev Slovenije).

5 TRŽENJSKI SPLET

5.1 Izdelek

Vina Ronk so večinoma zorena le v nerjavečih posodah, kar jim pusti tipično sortnost in svežino. Bela vina so pripravljena kot sveža, sadna, živahna in prijetna, medtem ko rdeča pustijo zoreti kakšno leto več, da ob sadnosti in svežini pridobijo tudi bogatejšo strukturo. Posestvo Ronk ima tri blagovne znamke, katere so Frajer, Ronk in novost Selectus. Se-

lectus je premium blagovna znamka, katera zori tudi v lesenih sodih. Na trg je prišla pred enim letom.

Uvedba nove blagovne znamke na trg je bil velik izziv, ki je bil mogoč le s pravim marketinškim znanjem, izkušnjami in trdim delom. Pomembnost nove blagovne znamke je razlikovanje, jamstvo kakovosti, oglaševanje, tekmovalnost in označevanje porekla.

Nova blagovna znamka predstavlja imidž pridelka. Premium znamka Selectus je bila ustvarjena z namenom zagotavljanja zvestobe kupcev ter z namenom povečanja tržne uspešnosti drugih blagovnih znamk (Ronk, 2022).

5.2 Cena

Od same prodajne cene vina je odvisno kakšen bo poslovni rezultat in dobiček podjetja. Prodajna cena je povezana s stroški, kateri so zaradi gričevnate pokrajine in veliko ročnega dela višji kot pri večjih kmetijah, ki večinoma opravijo vsa dela s stroji.

Cena je odvisna tudi od povpraševanja samega trga. Večina vin Ronk je pozicioniranih v srednji razred, Selectus pa v srednje – višji razred.

5.3 Prodajna pot v oskrbovalnih verigah

Vina Ronk so distribuirana v oskrbovalnih verigah preko posrednikov in neposredno potrošnikom. Posredniki omogočajo prisotnost v trgovinah na drobno, medtem ko se neposredni potrošniki odločajo za nakup preko spleta ali nakup po degustaciji. Vina so na voljo v gostinskih obratih, spletnih prodajalnah in neposredno na kmetiji Ronk ter na lokalnih dogodkih kot pristno turistično doživetje na deželi. Največ izvoza je v Avstrijo in Italijo, sledijo pa Belgija in Izrael.

5.4 Tržno komuniciranje

Na posestvu Ronk se zavedajo pomembnosti tržnega komuniciranja, saj ima pomembno vlogo ob vse večji konkurenci na trgu vina. Tržno komuniciranje je sestavljeno iz oglaševanja, prodaje, pospeševanja prodaje, neposrednega trženja, odnosov z javnostmi, sponzoriranjem

Leto	Slovenija Količina		Slovenija (%)	Občina Brda Količina	Občina Brda delež (%)
	2009	2015	Gibanje 2009 - 2015	2009	2009
Pridelovalci	25.582	30.210	18,09	799	3,12
Površina (ha)	16.354,3	15.688	-4,07	1.884,4	11,52
Število vinogradov	42.970	49.473	15,13	2.958	6,88
Število sadik (v 1000)	58.914,1	57.743,2	-1,99	6.315	10,72
Št. sadik / ha	3,60	3,68		3,35	
Št. ha / pridelovalca	63,93	51,93		235,84	

Tabela 9: Primerjalna analiza pridelovalcev, površine, vinogradov in števila sadik v Sloveniji in v Brdih (Vir: SURS, izračuni Jure Leban)



Slika 2: Vina RONK (Vir: vina.ronk.si, 2024)

Poreklo	Kakovost vina	Barva	Skupina trgov	Količina (l)	Ponderirana cena (EUR/100 l)
SGP	namizno	belo	RS	188.449	101,35
			EU	5.249	1.063,22
		rdeče	RS	73.334	122,38
			EU	31.243	107,85
	deželno	belo	RS	804.436	154,58
			EU	538.446	82,98
		rdeče	RS	1.252.386	129,84
			EU	51.189	42,77
	kakovostno	belo	RS	10.191.927	241,24
			EU	1.579.964	275
		rdeče	RS	4.221.238	249,84
			EU	230.495	289,36
	vrhunsko	belo	RS	1.077.751	555,4
			EU	166.698	362,6
		rdeče	RS	713.782	567,43
			EU	51.814	550,4
EU poreklo	brez označbe porekla / geografske označbe			475.609	100,13
tretje države				213.480	179,72

Tabela 10: Povprečne ponderirane letne cene in količine za vino, prodano v Sloveniji in EU, v letu 2017 in letu 2021 (Vir: Arsktrp, 2018, GOV.SI, 2022)



Slika 3: Kmetija RONK (Vir: vina.ronk.si, 2024)

korporativne identitete, embalaže, točk prodaje in ustnega komuniciranja. Pri komuniciranju s potrošniki se mu želijo čimbolj približati, zato večkrat letno ob različnih priložnostih na posestvo povabijo posrednike, katerim skušajo prikazati filozofijo vina. Ravno tako so ob predhodni najavi vedno dostopni širši javnosti za vodene degustacije in predstavitev kmetije. Prisotni so na vseh vinskih dogodkih občine Brda. Predstavljajo se na večjih sejmišnih vin, po možnosti skupaj z italijanskimi Brdi, katera so bolj znana širši javnosti. Z dobrim čezmejnim sodelovanjem je učinkovitejša promocija in pospeševanje prodaje vina na tujih trgih.

6 ZAKLJUČEK

Kakovost vina in odličen marketing sta postala najpomembnejša elementa, katera sta vinogradništvu in vinarstvu še posebej izpostavljena. Na slabi zemlji ne uspeva vinska trta in iz slabega grozdja ne moremo pridelati dobrega vina. Vinogradništvo se začne z izbiro sorte, katera bo na izbrani lokaciji – zemlji dala odlično grozdje, katerega bomo lahko pridelali v vrhunsko vino. Pri tem nima pravega učinka, če ne znamo prodati vina. Pomembna sta prodajni trg in prepoznavnost. Na tržišču je veliko odličnih vin, zato je nujno potrebno na izviren način pritegniti potrošnikovo pozornost. Zelo pomemben je trženjski splet, ki ga vinska klet ali vinar uporablja, saj mu ravno to poleg vrhunskega vina omogoča, da ustvari tržno prednost pred konkurenco. Veliko konkurenčno prednost so si vinar-

ji iz Griških Brd pridobili s skupnim nastopom na trgu in skupnim sodelovanjem z vinarji italijanskega dela Brd ter skupno promocijo z italijanskimi Brdi – Collio.

Drago Papler je docent za ekonomijo in znanstveno-raziskovalni sodelavec ter zunanji član Katedre za ekonomijo na Fakulteti za management, Univerze na Primorskem. Kot predavatelj ekonomije, strateškega managementa, energetskih in proizvodnih sistemov, obnovljivih virov energije ter učinkovite rabe energije, je vključen v pedagoško delo v magistrskem programu Gospodarski inženiring na Poslovno-tehniški fakulteti, Univerze v Novi Gorici ter v diplomskem programu Varstvo okolja na Visoki šoli za trajnostni razvoj, Ljubljana. Sodeluje v programih Višje strokovne šole B&B in Višje strokovne šole Biotehniškega centra Naklo. Izkušnje ima iz strokovne kariere v gospodarstvu. Zaposlen je bil v Elektru Gorenjska na področju tehnične komercialne investicij distribucijskega omrežja, marketinga in trga z električno energije. V Gorenjskih elektrarnah je bil vodja investicij, razvoja in projektive ter svetovalec direktorja za raziskave in razvoj ter predstavnik vodstva za kakovost in upravljanje z energijo. Od leta 2021 je vodja Medpodjetniškega izobraževalnega centra Biotehniškega centra Naklo. Njegova raziskovalna področja so: interdisciplinarne študije, ekonomika, management, podjetništvo, kakovost, energetika, obnovljivi viri energije, agroekonomija, turizem. Sodeluje v strokovnih združenjih ter kot predavatelj na konferencah, vodi projekte trajnostnega razvoja in sodeluje v znanstveno-raziskovalnih projektih. Zaključuje drugi doktorat znanosti.

Jure Leban je študent magistrskega programa Gospodarski inženiring na Poslovno-tehniški fakulteti, Univerze v Novi Gorici. Ima 11 let izkušenj v bančništvu, od tega 7 let vodstvenih izkušenj, predvsem na področju gotovinskega poslovanja. Zaposlen je v invalidskem podjetju Želva na delovnem mestu vodje oddelka ter skrbnik sistema ravnanja z okoljem ISO 14001.

LITERATURA IN VIRI

- ARSKTR. (2018). Agencija RS za kmetijske trge. Pridobljeno s svetovnega spleta 21.10.2024: http://www.arsktrp.gov.si/storitve_ukrepi/trzni_ukrepi/trzno_informacijski_sistem_trzna_porocila/vino/
- Bojnec, Š., in Korpar, K. (2005). Vino in turizem v Ljutomerko-Ormoških goricah. V S. Kavčič (ur.), *Slovenija v EU – izzivi za kmetijstvo, živilstvo in podeželje: 3. konferenca DAES, Moravske Toplice*, 10–11. november 2005 (str. 191–201). Društvo agrarnih ekonomistov Slovenije.
- Bojnec, Š., Jurinčič, I., in Tomljenovič, R. (2007). Marketing of wine tourism as a teritorial product. V *Managing global transitions: globalisation, localisation, regionalisation* (str. 1075–1082). Faculty of Management.
- GOV.si. (2023). Stanje na področju vinogradništva in vinarstva 2023. Pridobljeno s svetovnega spleta 21.10.2024: <https://www.gov.si/teme/vinogradnistvo-in-vinarstvo/>
- GOV.SI. (2022). Tržna poročila za kmetijske pridelke in živila. Pridobljeno s svetovnega spleta 21.10.2024: <https://www.gov.si/zbirke/storitve/priprava-trznih-porocil-za-kmetijske-pridelke-in-zivila/>
- Hall, C. M., in Macionis, N. (1998). Wine tourism in Australia and New Zealand. V R. Butler, M. Hall in J. Jenkins (ur.), *Tourism and recreation in rural areas* (197–224). Wiley.
- Kerma, Simon in Gačnik, Aleš (2020). Vinski turizem. Tematski turizem [Elektronski vir] : teoretični in aplikativni primeri oblik turizma v svetu in Sloveniji / uredili Miha Lesjak, Marijana Sikošek, Simon Kerma ; [risbe Alen Ježovnik]. Koper: Založba Univerze na Primorskem, str. 105–129. <http://www.hippocampus.si/ISBN/978-961-293-042-4.pdf>
- Lapsley, J., in Moulton, K. (2001). *Successful wine marketing*. Aspen Publishers.
- MKGP. (2018). Kmetijski trgi. Pridobljeno s svetovnega spleta 21.10.2020: http://www.mkgp.gov.si/delovna_podrocja/kmetijstvo/kmetijski_trgi/vino/
- MKGP.GOV.si. (2024) Pridobljeno s svetovnega spleta 21.10.2024: http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/podrocja/Kmetijstvo/Vino/opis_stanja_vinogradnistvo.pdf
- Ovinu.si. (2024). Vinorodni okoliši Slovenije. Pridobljeno s svetovnega spleta 21.10.2024: <https://www.ovinu.si/zemljevid?cookie=1527102567>
- Ronk.si. (2024). RONK. Pridobljeno s svetovnega spleta 16.11.2022: <http://www.vinaronk.si/>
- Slovenska turistična organizacija. (2018). Okusiti Slovenijo: akcijski načrt razvoja in trženja slovenske gastronomije 2019–2023 [brošura]. https://www.slovenia.info/uploads/gastronomija_b2b/ang_slo_lowres.pdf
- slovenija.info.si. (2024). Okusiti Slovenijo. Pridobljeno s svetovnega spleta: https://www.slovenia.info/uploads/publikacije/taste_slovenia/okusiti-slovenijo.pdf
- SURS. (2024). Statistični urad Republike Slovenije. Pridobljeno s svetovnega spleta 21.10.2024: <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/1502406S.px>
- Terčelj, D. (2007). *Kultura vina na Slovenskem*. Tova vinskadružba.si. (2024). Vinska družba Slovenije. Pridobljeno s svetovnega spleta 21.10.2024: <http://www.vinskadruzba.si/zemljevid/osnovni-podatki-o-vinogradnistvo-vinarski-sloveniji/>
- Žurnal24. (2024). Zgodovina vinarstva pri nas. Pridobljeno s svetovnega spleta 21.10.2024: <https://www.zurnal24.si/magazin/zgodovina-vinarstva-pri-nas-18170>

DIGITALIZACIJA IN TRAJNOSTNI RAZVOJ V SODOBNEM RAČUNOVODSTVU

Iris Verzolak, Korporativne finance, interim

Izvleček

Namen predstavitve je prikaz, kako odločevalcem in lastnikom predstaviti, da je uvedba digitalizacije v računovodstvo investicija in njen namen ni zgolj elektronsko arhiviranje vhodnih dokumentov. Zagotovo ima digitalizacija izjemen pomen v sodobnem računovodstvu, ki mora biti pregledno, transparentno in razumljivo. Vse to vpliva na poslovni izid in posledično na denarni tok podjetja.

Ključne besede: digitalizacija, trajnostni razvoj, procesi, optimizacija, podatki, sodobno računovodstvo.

DIGITALIZATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN MODERN ACCOUNTING

Abstract

The purpose of the presentation is to show how to present to decision-makers and owners that the introduction of digitization in accounting is an investment and its purpose is not only electronic archiving of incoming documents. Digitalization undoubtedly has significant importance in modern accounting, which should be clear, transparent, and understandable. All of this impacts the business outcome and, consequently, the company's cash flow.

Keywords: digitalization, sustainable development, processes, optimization, data, modern accounting.

1 UVOD

Trajnostni razvoj se začne pri posamezniku, in sicer pri tem, koliko je pripravljen razmišljati in sodelovati. Da se lahko lastniki in menedžerji pravilno odločijo, potrebujejo zanesljive vire podatkov in informacij ter natančne analize obstoječega stanja. Tako pridemo do vprašanja, kako zanesljivo je zajemanje pravih podatkov v podjetju.

Kako naj uvedemo spremembe? Začnimo s postavljanjem procesov, ki so zasnovani celostno, saj bodo le tako posamezniki sledili procesu in bodo spremembe dosežene trajnostno.

Organiziranje delovnih procesov v vsaki organizaciji je izjemnega pomena, saj lahko dosežemo izboljšanje rezultatov in največje učinke dodane vrednosti. Kako vedeti, kateri ukrepi in procesi so primerni za manjša domača podjetja? Pomaga ozaveščen celostni pristop, ki hkrati predstavlja nov mejnik v postavljanju procesov: trajnostni razvoj.

Pogosto se odločevalci soočajo s težavnim usklajevanjem medsebojne komunikacije, ko se pojavijo izjemne situacije, ki niso opredeljene v standardnih postopkih. Prav v takih primerih se še posebej pokaže pomen trajnostnega pristopa sodelovanja, kjer je v prvi vrsti ključen osredotočen in umirjen pristop. Ta je možen, ko odločevalci zaupajo podatkom, ki so ovrednoteni v številkah. Sodobno računovodstvo se nenehno razvija, da bi se prilagodilo hitrim spremembam v poslovnem okolju, tehnologiji in zakonodaji. Vključuje različne prakse in metode, ki podjetjem omogočajo učinkovito spremljanje in upravljanje njihovih finančnih podatkov.

Da lahko uvedemo dolgoročno učinkovit model, je treba začeti z osnovami in natančno definicijo postopkov ter zavedanjem, da so uvedbe novih postopkov v delovnih procesih stvar procesa.

2 DIGITALIZACIJA IN TRAJNOSTNI RAZVOJ V SODOBNEM RAČUNOVODSTVU

- **Digitalizacija:** Uporaba računovodskih programov in oblakov omogoča enostavnejše in hitrejše obdelovanje podatkov ter dostopnost informacij v realnem času.
- **Avtomatizacija:** Z naprednimi algoritmi in umetno inteligenco se mnogi postopki avtomatizirajo, kar zmanjšuje napake in povečuje učinkovitost.
- **Poročanje in analitika:** Sodobno računovodstvo s kontrolingom se osredotoča na analitiko podatkov, kar omogoča podjetjem, da bolje razumejo svoje finančno stanje in sprejemajo informirane odločitve.
- **Skladnost in regulative:** Pomembno je, da računovodski postopki ustrezajo veljavnim zakonodajnim zahtevam in standardom, kar vključuje tudi okoljske in družbene vidike.
- **Pristop k trajnosti:** Podjetja vse bolj vključujejo trajnostne prakse v svoje poslovanje, kar se odraža tudi v njihovem računovodstvu.

2.1 Digitalizacija računovodstva

Predstavlja elektronsko obravnavo vhodnih dokumentov, pomeni, da so vsi prejeti vhodni dokumenti v skenirani obliki, nadalje v podjetju opazno izboljša preglednost nad tokom dokumentov, poenostavi zakonsko določeno arhiviranje ter pomembno vpliva na zaupanje sodelujočih v procesu, saj vsak trenutek vemo, kje se dokument nahaja in kakšen je status (potrjen, knjižen, odobren za plačilo). Hkrati je omogočeno dobro planiranje denarnih tokov.

Sodobno računovodstvo tako ne le beleži pretekle transakcije, ampak se osredotoča tudi na prihodnje napovedi in strateško načrtovanje.

2.2 Avtomatizacija v računovodstvu

Začnimo z osnovami. Pogosto smo tako zelo osredotočeni na izboljšave, da se nam prava realnost izmuzne, nekako verjamemo, da so lahko odgovori pravzaprav preprosti. Najpogosteje se namreč začne popolnoma vsakdanje. Primer: finančni direktor prejme opomin pred izvršbo. Preverjanje pokaže, da računi niso knjiženi, nadalje celotni oddelek ugotavlja, ali so račun sploh prejeli v oddelek in kje se je ustavil. Predstavljajmo si, da se račun nanaša na naročen material, brez katerega ne moremo nadaljevati proizvodnega ali prodajnega procesa. Kako se odzovemo v podobnih situacijah? Iščemo pojasnila ali morda takoj naročimo dvojnik računa? Izvedbe so različne in iz vseh se lahko naučimo, nas pa nekatere izkušnje stanejo veliko in predvsem se z njimi ukvarjamo veliko časa, ki bi ga lahko namenili osnovnemu delovanju.

Navedeno dokazuje, kako dobro je imeti situacije zapisane kot SOP – standardni operativni postopek. Vedeti moramo, da je treba standardne postopke redno posodabljanje, predvsem pa jih v osnovi proučiti odgovorno in z vso skrbnostjo z namenom, da jih je kasneje treba čim manj spreminjati – to pomeni trajnostni pristop k procesom in postopkom.

Kaj so SOP? Standardni operativni postopki so dokumentirani postopki, ki organizacijam pomagajo zagotoviti doslednost in kakovost pri izvajanju nalog. SOP so ključni za optimizacijo delovnih procesov, usklajevanje ekip in zagotavljanje skladnosti s predpisi, kar pripomore k optimizaciji tako delovnega časa kot posledično zagotavljanje prihrankov.

Prednosti SOP:

Doslednost: Zmanjšujejo nepredvidljivost in odstopanja v delovnih procesih, posledično učinkoviteje



optimiranje in tako vpliv na rezultat podjetja.

Usposabljanje: Olajšajo usposabljanje novih zaposlenih, prihranek časa in stroškov mentorstva.

Skladnost: Omogočeno preglednejše in hitreje izpolnjevanje predpisov in standardov.

Povečana učinkovitost: Identificirajo najučinkovitejše prakse in optimizirajo procese.

Vse navedeno ima posledično vpliv na optimiranje in stabilnost rednih stroškov poslovanja, pomeni dodatne prihranke in tako vpliv na rezultat. Pomeni, da investiranje v avtomatizacijo računovodstva pomeni dolgoročno prihranek.

Naslov, namen, obseg, opredelitev, postopek – jasno in natančno opisuje korake, ki jim je treba slediti, predstavljeno v diagramu, **odzivnost** – določeno, kdo je odgovoren za vsak korak in kako se postopek izvaja, **dokumentacija** – navedeno, kateri obrazci in evidence so povezane s postopkom, **pregled in posodobitev** – določeno, kako pogosto se postopek pregleda in posodobi ter kdo je odgovoren za to.

Standardni operativni postopki so torej ključni del upravljanja kakovosti in organizacijskih procesov ter pripomorejo k izboljšanju učinkovitosti in produktivnosti.

2.3 Poročanje in analitika računovodstva – kontroling

Poročanje in analitika v računovodstvu sta ključna elementa za uspešno upravljanje financ in strateško odločanje. Omogočata podjetjem, da razumejo svoje finančno stanje, ocenijo uspešnost in načrtujejo prihodnje aktivnosti.

Računovodsko so najbolj poznana letna poročanja finančnih izkazov in obračun davka od dobička ter vsa lokalna redna mesečna poročanja (DDV obračuni, razne statistike).

Trajnostni pristop pomeni, da se za pripravo določi sistematično zaje-

manje podatkov, ki med leti ostaja enako in v Sloveniji podjetja pogosto sledijo slovenskim računovodskim standardom, ki so prilagojeni mednarodnim standardom in upoštevajo tudi lokalne specifične. Računovodski standardi že vključujejo hkrati bistvene elemente trajnostnega pristopa v zajemanju podatkov in poročanju:

- **Skladnost:** Finančni izkazi morajo biti pripravljeni v skladu z izbranimi standardi, kar vključuje dosledno uporabo politik in postopkov.
- **Pravičnost:** Finančni izkazi morajo pošteno predstavljati finančno stanje in rezultate poslovanja podjetja.
- **Pripravljenost:** Finančni izkazi morajo biti pripravljeni v določenih časovnih okvirih, npr. letno ali kvartalno.
- **Razkritje:** Poročila morajo vsebovati razkritja o pomembnih računovodskih politikah in ocenah, ki so bile uporabljene pri pripravi izkazov.

2.4 Upravljanje uspešnosti in računovodski kontroling

Za uspešno sprejemanje odločitev potrebuje vodstvo primerne analize. Trajnostni pristop pomeni v osnovah določiti nastavitve finančnega kontrolinga, da z ustreznim knjiženjem po stroškovnih nosilcih in analitičnih kontih nato z ustreznimi algoritmi zagotavljamo analize knjiženih dokumentov (npr. koliko prihranka bomo imeli, če namesto kurilnega olja investiramo v solarne celice za električno energijo in uporabimo posodobljene naprave ter to ovrednotimo kot prihranek v prihodnjih letih; drugi primer, koliko bomo zmanjšali ogljični odtis z nabavo novih tovornih vozil na električni pogon, četudi bo podjetje moralo opraviti več prevozov, da dostavimo enako količino materiala do našega kupca).

Poleg opredelitve in spremljanja KPI-jev, ki so **pomembni za strategijo podjetja**, kot so dobičkonosnost, rast prihodkov in zadovoljstvo

strank, lahko z dobro postavljenimi temelji avtomatskega kontrolinga učinkoviteje spremljamo **primerjavo z industrijskimi konkurenti** za oceno uspešnosti (t. i. Benchmarking). Dobro zasnovane osnove omogočajo podjetju ocenjevanje tržnih trendov, konkurence in zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na poslovanje.

Avtomatska analitična obdelava podatkov in uporaba naprednih metod (avtomatske statistične metode in umetna inteligenca) sta **pomembni za napovedovanje prihodnjih rezultatov** (ocena investiranja, uspešnost denarnega toka, predlogi za izterjave ipd.)

Predstavlja bistveni učinek dobro zasnovanega sodobnega računovodstva.

2.5 Skladnost in regulativa v računovodstvu

Zagotavljanje skladnosti in regulative je v računovodstvu predpisano s standardi, večina srednjih podjetij in vsa velika imajo letne revizije računovodskih izkazov. **IFRS** so ključni za sodobno računovodstvo, saj omogočajo podjetjem, da zagotavljajo transparentno, dosledno in primerljivo finančno poročanje. Njihova uporaba prispeva k večjemu zaupanju v finančne trge in podporo globalnemu poslovanju. Podjetje za zagotavljanje standardov potrebuje poenoten sistem.

ERP (Enterprise Resource Planning) je integrirani sistem za upravljanje, ki povezuje in optimizira različne poslovne procese znotraj podjetja. Glavni cilj ERP sistemov je izboljšati učinkovitost poslovanja z združevanjem informacij iz različnih funkcij in oddelkov na enotni platformi. Ti sistemi povezujejo ključne funkcionalnosti, kot so finance, nabava, prodaja, proizvodnja, človeški viri in skladiščenje. ERP sistemi omogočajo centralizacijo podatkov, saj vse informacije shranjujejo v skupni bazi, kar olajša dostop in zmanjšuje podvajanje



podatkov. Avtomatizacija rutinskih nalog povečuje produktivnost in zmanjšuje napake. Številni ERP sistemi omogočajo prilagoditve specifičnim potrebam podjetij ter vključujejo orodja za poročanje in analitiko, ki omogočajo spremljanje uspešnosti poslovanja v realnem času. Glavne funkcionalnosti in prednosti ERP:

- Povečana učinkovitost: Podpora pri načrtovanju proizvodnih procesov, upravljanju zalog in nadzoru kakovosti, kar zmanjšuje časovne zamude in napake.
- Finančno upravljanje: Sledenje finančnim tokovom, finančno planiranje (usklajevanje denarnega toka, investiranja, nabave in prodaje) ter poročanje.
- Izboljšana možnost odločanja: Dostop do natančnih in ažurnih podatkov za sprejemanje informiranih odločitev.
- Upravljanje z dobavno verigo: Optimizacija procesov nabave, skladiščenja in distribucije.
- Upravljanje s strankami (CRM): Sledenje interakcij s strankami in optimizacija prodajnih procesov.
- Proizvodnja in načrtovanje: Podpora pri načrtovanju proizvodnih procesov, upravljanju zalog in nadzoru kakovosti.
- Upravljanje s človeškimi viri: Evidentiranje delovne sile, obračun plač ter usposabljanje in razvoj kadrov.
- Izboljšana komunikacija: Lažje sodelovanje med oddelki zaradi dostopa do skupnih informacij.
- Skladnost: Omogoča zagotavljanje skladnosti z zakonodajo in regulativami.
- Treba je **določiti**, katere **funkcionalnosti** so ključne za podjetje.
- **Upoštevati prilagodljivost** sistema potrebam podjetja.
- **Uporabniška izkušnja**: Pomembno, da je sistem učinkovito enostaven za uporabo.
- **Podpora in usposabljanje**: Preveriti je treba, ali sta na voljo zadostna podpora in usposabljanje za uporabnike.
- **Cena**: Upoštevati je treba skupne stroške nakupa, vzdrževanja in morebitne nadgradnje v prihodnje.

Kaj je pri izbiri ERP sistema pomembno upoštevati, da bomo procese poslovanja lahko oblikovali trajnostno:

Celostni pristop k organiziranju dela in sistematizaciji delovnih postopkov v računovodstvu vpliva na dobro osnovo za učinkovito uporabo ERP sistemov, ki so torej ključni za uspešno upravljanje podjetja in omogočajo boljše usklajevanje ter optimizacijo procesov, posledično omogočajo trajnostni pristop.

2.6 Pristop k trajnosti v računovodstvu

Trajnostni razvoj in digitalizacija sta med seboj povezana na več načinov. Trajnostni razvoj si prizadeva za ravnotežje med ekonomskim, okoljskim in socialnim razvojem, medtem ko digitalizacija ponuja orodja in rešitve za izboljšanje učinkovitosti in zmanjšanje negativnih vplivov na okolje.

Pristop k trajnosti v računovodstvu se osredotoča na vključevanje okoljskih, socialnih in upravljaljskih vidikov v računovodske prakse. To pomeni, da podjetja poleg finančnih kazalnikov upoštevajo tudi trajnostne kazalnike, kot so emisije ogljika, poraba virov in socialni vpliv. Glede družbena odgovornosti analitično računovodstvo omogoča oceno vpliva podjetja na skupnost, delovne pogoje, človekove pravice in angažma zaposlenih, vse ob upoštevanju usklajenosti s predpisi. Ob tem upošteva osnove ekonomije, to je vključevanje trajnostnih poslovnih praks, ki spodbujajo dolgotrajno finančno uspešnost in vključuje vse relevantne deležnike investitorje, zaposlene, kupce in dobavitelje v proces odločanja, kar posledično vpliva tudi na širšo skupnost. Dobro zasnovano analitično računovodstvo omogoča trajnostno poročanje, torej razvijanje poročil, ki vključujejo informacije o trajnostnih ciljih, dosežkih in strategijah, tako da omogoča ugotavljanje in obvladovanje tveganj, povezanih s trajnostjo, ki lahko vplivajo na poslovanje. Posledično omogoča trajnostne naložbe, to je usmerjanje kapitala v projekte in prakse, ki podpirajo trajnostni razvoj. Ti elementi omogočajo podjetjem, da postanejo bolj odgovorna in trajnostna ter prispevajo k splošni blaginji družbe in okolja.

Kako digitalizacija vpliva na trajnostni razvoj:

Omogoča boljše **upravljanje virov** in stroškovni nadzor, na primer s pomočjo podatkovne analitike, ki

lahko pripomore k optimizaciji porabe energije in zmanjšanju odpadkov.

Razvoj **pametnih mest**, kjer so infrastrukturni sistemi (npr. promet, oskrba z vodo) povezani in optimizirani za zmanjšanje emisij in izboljšanje kakovosti življenja.

Podpora podjetjem po principu **zelenega poslovanja**, da preidejo na bolj trajnostne poslovne modele, kot so krožno gospodarstvo in delitev virov, kar zmanjšuje potrebo po novem materialu.

Spodbuja **inovacije** v zelenih tehnologijah, kot so obnovljivi viri energije, energetska učinkovitost in trajnostne transportne rešitve.

Spletni tečaji in aplikacije, interna online **izobraževanja** omogočajo **širjenje znanja** o trajnostnem razvoju in ozaveščanje širše javnosti o pomembnosti varovanja okolja.

Trajnostni razvoj in digitalizacija se torej dopolnjujeta in skupaj lahko pripomoreta k boljši prihodnosti.

3 ZAKLJUČEK

Pristop k trajnosti v računovodstvu ni le trend, temveč nujnost za dolgoročno uspešnost podjetij. S povezovanjem finančnih in trajnostnih vidikov lahko organizacije ne le izboljšajo svojo konkurenčnost, temveč tudi prispevajo k pozitivnim spremembam v družbi in okolju.

Kljub številnim priložnostim pa digitalizacija prinaša tudi izzive, izražene v pomanjkanju standardizacije, težave pri zbiranju podatkov, kompleksnost merjenja dolgoročnih učinkov. Glede učinkovitosti je smiselna dobra zasnova in celostni pristop. Pomembno je zagotoviti, da dostop do digitalnih tehnologij ni omejen, da se upošteva varnost podatkov in da se prepreči digitalna vrzel med različnimi družbenimi skupinami.

Predlogi rešitev ne morejo biti enaki za vsa podjetja. Pomembno je ovrednotiti, koliko bo investicija v digitalizacijo podjetju doprinesla dodane vrednosti, ta ni zgolj v brezpapirnem poslovanju, namreč zaradi poenostavljenih možnosti uvedbe dobrih analiz se odrazi tudi v optimizaciji in prihrankih.

Iris Verzolak je univerzitetna diplomirana ekonomistka, z dolgoletnimi izkušnjami iz celotnega računovodsko-finančno-kontrolniškega področja. Prvih pet let je bila zaposlena na Banki Slovenije, kasneje v mednarodnih podjetjih. Njeno profesionalno delovanje odlikuje strateško razmišljanje, poglobljene analitične veščine z odličnim poznavanjem ERP sistemov in s tem povezano zagotavljanje kritične presoje tveganj in zmožnost sprejemanja celostnih odločitev, pozitiven pristop k iskanju rešitev, poglobljeno razumevanje ustreznih lokalnih, regionalnih predpisov in pravil korporacije ter odzivna komunikacija. Sodelovala je pri združitvah podjetij, skrbnih pregledih in presojah notranjih procesov ter konsolidiranem poročanju.

LITERATURA IN VIRI

Pučko, D. (1998). *Analiza in načrtovanje poslovanja*. Ekonomska fakulteta.

Koletnik, F. (1996). *Kontroling*. EPF Maribor.

Romney, M. B. (2025). *Accounting Information Systems* (15th ed.). Pearson.

Kogan, R. S. (2025). *Digital Accounting: The Effects of the Internet and ERP on Accounting*. [Publisher information is missing here—please add it if you know].

Zveza računovodij, finančnikov in revizorjev Slovenije [RFR]. (2022). *Letno poročanje za gospodarstvo*.



ANALIZA POROČANJA SLOVENSКИH PODJETIJ O SKRBNEM PREGLEDU NA PODROČJU ČLOVEKOVIH PRAVIC IN OKOLJA

Elena Lunder, Focus društvo za sonaraven razvoj
Živa Lopatič, Zavod za pravično trgovino 3MUHE

Izvleček

V Sloveniji smo leta 2018 sprejeli Nacionalni akcijski načrt za spoštovanje človekovih pravic v gospodarstvu (v nadaljevanju NAN). NAN kot največja tveganja za kršitve človekovih pravic v gospodarskih procesih v Sloveniji navaja tako izkoriščanje delovne sile (npr. prekarno delo in diskriminacija), kot tudi škodljive vplive na okolje.

Od leta 2019 je na podlagi NAN 30 podjetij podpisalo prostovoljno Zavezo k spoštovanju človekovih pravic pri poslovanju. Znotraj nje morajo podjetja po treh letih od podpisa izvajati in poročati o izvajanju skrbnega pregleda o vplivih na človekove pravice in okolje v svojih vrednostnih verigah.

Zdaj že tretja analiza letnih poročil 16 podjetij, ki so zavezo podpisala leta 2019 in 2020. Ta podjetja zaposluje več kot 40 tisoč ljudi in deluje v več kot 20 državah. Analiza ocenjuje napredek v preteklih treh letih poročanja o izvajanju zaveze kot tudi uspešnost prostovoljne zaveze pri doseganju ciljev na področju varovanja človekovih pravic in okolja v vrednostnih verigah podjetij.

Ključne besede: odgovornost podjetij, trajnostno poročanje, človekove pravice, skrbni pregled v podjetjih na področju trajnosti

ANALYSIS OF HUMAN RIGHTS AND ENVIRONMENTAL DUE DILIGENCE REPORTING BY SLOVENIAN COMPANIES

Abstract

In 2018, Slovenia adopted the National Action Plan Business and Human Rights (NAP). The NAP identifies both labour exploitation (e.g. precarious work and discrimination) and adverse impacts on the environment as the main risks of human rights violations in business processes in Slovenia.

As of 2019, 30 companies have signed a voluntary Commitment to Respect Human Rights in Business Operations based on the NAP. As part of the Commitment, companies are required to implement and report on the implementation of due diligence on human rights and environmental impacts in their value chains three years after signing.

For the third year in a row, we are analysing the annual reports of 16 companies that signed the Commitment between 2019 and 2020. These companies employ more than 40 thousand people and operate in more than 20 countries. The analysis assesses progress in reporting on the implementation of the commitment that has been observed over the past three years, as well as the adequacy of Voluntary Commitment as the right approach in achieving human rights and environmental objectives in companies' value chains.

Keywords: corporate accountability, sustainability reporting, human rights, corporate sustainability due diligence

1 UVOD

Trajnostno ravnanje podjetij je vse bolj v ospredju, tako na agendi Evropske unije (v nadaljevanju EU) kot tudi v pozivih civilne družbe. Izpostavljanje kršitev človekovih pravic in uničevanja okolja, za katere so odgovorna nekatera podjetja, je pomembno tudi v Sloveniji. Nacionalni akcijski načrt za spoštovanje človekovih pravic v gospodarstvu (v nadaljevanju NAN) kot glavna tveganja v povezavi s človekovimi pravicami v gospodarskih procesih v Sloveniji navaja izkoriščanje delovne sile (npr. prekarno delo in diskriminacijo), pa tudi škodljive vplive na okolje (Ministrstvo za zunanje in evropske zadeve, 2018). Raziskave kažejo sistemske težave pri prepoznavanju in preprečevanju tovrstnih dejanj na državni ravni in na ravni podjetij (Know the Chain, Business and Human rights Ressource Centre, 2022) (Budler, 2024) (Ruggie, 2013). Podjetja lahko neposredno kršijo človekove pravice svojih zaposlenih ali drugih deležnikov, hkrati pa lahko s svojim zavestnim ali pa nezavednim (ne)delovanjem prispevajo k njihovem kršenju ali pa so soudeležena pri njem vzdolž celotne vrednostne verige (United Nations Human Rights Office of the High Commissioner, 2011).

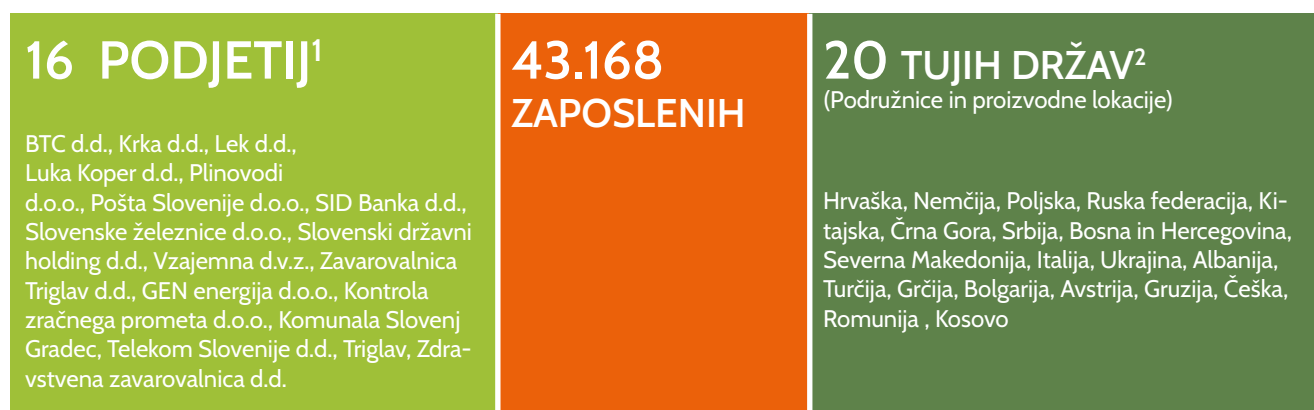
Na podlagi NAN so imela slovenska podjetja od leta 2019 priložnost podpisati prostovoljno Zavezo k spoštovanju človekovih pravic pri poslovanju (v nadaljevanju Zaveza)³. Poročilo Analiza poročanja slovenskih podjetij o skrbnem pregledu (angl. *due diligence*) na področju človekovih pravic je tretje tovrstno poročilo. V prvem (februar 2023) in drugem poročilu (november 2023) smo analizirali poročanje slovenskih podjetij, ki so podpisala zavezo za poročevalski leti 2021 (Lunder, 2023) in 2022 (Glavič, 2023). V tokratnem poročilu pa smo pod drobnogled vzeli revidirana letna poročila za leto 2023.

Namen analize je oceniti učinkovitost prostovoljne zaveze podjetij k izvajanju skrbnega pregleda za prepoznavanje in odpravljanje kršitev človekovih pravic. To preverjamo z analizo poročanja podjetij o skrbnem pregledu svojih vplivov na človekove pravice in okolje. Na podlagi njihovega poročanja preverjamo, v kolikšni meri so posamezna podjetja prilagodila svoje poslovanje glede na podpisano prostovoljno zavezo.

V primerjavi s poročili za leto 2021 in 2022 lahko opazimo boljše poročanje podjetij predvsem na področju okoljskih vplivov. Analiza vseeno znova potrjuje, da imajo prostovoljne zaveze le omejen vpliv in tako odpira vprašanje smiselnosti te državne iniciative, ki tako v nekaterih primerih služi zgolj za zeleno zavajanje. Kljub temu da se nam obeta zakonodaja, ki bo regulirala izvajanje in poročanje o skrbnem pregledu glede človekovih pravic in vplivov na okolje,⁴ bi moral NAN ohraniti svojo strateško vlogo in prispevati k smiselni zasnovi in izvajanju zakonodaje o odgovornosti podjetij.

2 IZSLEDKI PREGLEDA LETNIH POROČIL

Zavezo k spoštovanju človekovih pravic pri poslovanju, predlagano v okviru NAN, ki ga je leta 2018 sprejela Vlada Republike Slovenije, je do oktobra 2024 podpisalo 30 podjetij. S podpisom so se podjetja prostovoljno zavezala k izvajanju skrbnega pregleda o svojih vplivih na človekove pravice in okolje v vrednostnih verigah ter k poročanju o teh aktivnostih. Poleg tega so se zavezala, da bodo navedene ukrepe izvedla postopoma, a najpозne-



Slika 1: Podjetja, vključena v analizo (podatki za leto 2023). (Lastni vir)

¹ Podjetja, ki so podpisala zavezo v letih 2019 in 2020.

² Vključena podjetja imajo lahko še druga predstavništva, partnerstva in prodajne trge.

³ Predloga Zaveze k spoštovanju človekovih pravic pri poslovanju je objavljena na spletni strani Ministrstva za zunanje zadeve: <https://www.gov.si/teme/clovekove-pravice-v-gospodarstvu>.

⁴ Direktiva glede poročanja podjetij o trajnostnosti (v nadaljevanju CSRD): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A32022L2464>; Direktiva o skrbnem pregledu v podjetjih glede trajnostnosti (v nadaljevanju CSDDD): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/ALL/?uri=CELEX%3A52022PC0071>

je v treh (3) letih od podpisa izjave. Analiza tako temelji na pregledu poslovnih oz. trajnostnih poročil 16 slovenskih podjetij, ki so zavezo podpisala v letih 2019 in 2020. Čas za izpolnitev zaveze se je prvim podpisnicam iztekel konec leta 2022, ko smo opravili prvo analizo poročil za leto 2021.

Ključne ugotovitve analize zadnjih treh let:

1. Analizirana podjetja so vedno boljša pri identifikaciji in poročanju o vplivih na ljudi in okolje. Čeprav se je poročanje o vplivih na okolje ter aktivnostih za spremembe pri večini močno izboljšalo, ugotavljamo, da vplivi na človekove pravice še vedno pogosto niso jasno opredeljeni, in zato ne morejo biti niti zaznani niti o njih ne morejo poročati. Izjema so človekove pravice, ki jih že vrsto let opredeljuje slovenska zakonodaja in spremlja slovenske inšpekcijske službe (npr. varnost pri delu, korupcija, enakost spolov).
2. Samo štiri podjetja v določenih delih svoje vplive jasno povežejo tudi s človekovimi pravicami.
3. Ocena vplivov delovanja podjetja je še vedno osredotočena predvsem na zaščito človekovih pravic lastnih zaposlenih in ne imetnikov pravic v vrednostnih verigah podjetja.
4. Proces skrbnega pregleda ter vzpostavljeni mehanizem zaznave, preprečevanja in odprave tveganj, povezanih z negativnimi vplivi na človekove pravice, ni jasno predstavljen v nobenem od poročil.
5. Pet (5) podpisnikov zaveze ne poroča o pritožbenem mehanizmu, ki bi bil lahko povezan s človekovimi pravicami.
6. Podjetja ne prepoznavajo vplivov in tveganj, povezanih s človekovimi pravicami v vrednostnih verigah in v različnih državah delovanja. Manj kot polovica se s klavzulami v pogodbah in kodeksih delovanja, ki naj

bi veljali za vse odvisne družbe.

7. Nove evropske direktive na področju varovanja človekovih pravic so tudi v slovenski prostor prinesla obsežnejšo diskusijo o tem, čemur sledijo tudi podjetja, ki v svojih letnih poročilih pogostejše omenjajo varovanje človekovih pravic in okolja, a se področja ne lotevajo konkretno. Ostajajo pri navajanju zavedanja o pomembnosti varovanja človekovih pravic, a tega ne podprejo s konkretno oceno možnih tveganj za kršitve ter ne ponujajo rešitev za zaščito pred kršitvami ali mehanizmov za njihovo naslavljanje in popravo.

2.1 Splošni vidiki poročanja o človekovih pravicah in okolju

Opažamo, da večina podjetij poroča o trajnostnemu razvoju, pri tem pa se najpogostejše opira na metodologijo poročanja po prostovoljnih standardih trajnostnega poročanja, kot so standardi GRI in SASB (angl. *Sustainability Accounting Standards Board*). Določena podjetja se s tem ter z drugimi smernicami, okviri ali s sklicevanjem na zakonodajo že pripravljajo na poročanje po standardih CSRD oz. ESRS⁵. Ugotavljamo, da vsa podjetja poročajo o trajnostnemu razvoju, večina pa je tudi identificirala vplive na tri vidike trajnostnosti (kot so povzeti v ESG). Kakovost poročanja se sicer močno razlikuje in je v večini primerov odvisna od zahtev zakonodaje⁶ in uporabe prostovoljnih standardov kot na primer GRI.

Opažamo, da podjetja vsako leto nadgrajujejo svoja trajnostna poročila, a se večji napredek opazi predvsem pri poročanju o njihovih vplivih na okolje (predvsem poročanje o emisijah v obsegu 1 in 2), veliko

⁵ Besedilo dokumenta European Sustainability Reporting Standards (ESRS): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302772

⁶ Npr. če so podjetja zavezana k poročanju po direktivi NFRD (od leta 2024 naprej CSRD), je poročanje natančnejše.

manjši pa je napredek pri poročanju o vplivih na človekove pravice. Tudi nabor v trajnostnih poročilih zaznanih človekovih pravic se ne povečuje in še vedno ostaja omejen predvsem na varnost pri delu in pravico do enakih možnosti in nediskriminacije. Kljub temu da je to pravica zaščitena s slovensko delovno pravno zakonodajo, le šest podjetij omenja pravico do združevanja in pravico do kolektivnega pogajanja. Prepoved prisilnega dela prav tako omeni le 5 podjetij. Zaradi narave dela posameznih podjetij, ki so podpisala zavezo, pa se med pravicami pojavi tudi pravica do vode (Komunala Slovenj Gradec) in pravica do zasebnosti in varstva podatkov (Telekom d. d.).

Najbolj temeljito o človekovih pravicah glede na pretekla leta še vedno poročata Zavarovalnica Triglav d.d. in Luka Koper d.d. Napredek pri poročanju podjetij je razviden iz Tabele 1 (glej naslednjo stran).

3 SKRBNI PREGLED IN VREDNOSTNA VERIGA

3.1 Struktura skrbnega pregleda, odgovorne osebe ter politike, ki urejajo to področje

Področje človekovih pravic najpogostejše urejajo kodeksi delovanja podjetja, in sicer kar pri 12 podjetjih. Službe, ki se najpogostejše omenjajo skupaj z varovanjem človekovih pravic, pa so služba za skladnost poslovanja, etiko in integriteto, pa tudi kadrovska služba.

Ključni del strukture skrbnega pregleda je tudi smiselno posvetovanje z deležniki, saj imajo ti najboljši vpogled v obstoječa tveganja, s katerimi se srečujejo. Glede na namen skrbnega pregleda je še posebej pomembno, da so aktivno vključeni imetniki in imetnice človekovih pravic, na primer delavci tako v lastnih obratih in v vrednostni verigi ter lokalne skupnosti. Kot je razvidno v Tabeli 2, je o vključevanju delež-

PODJETJE	Kakovost poročanja o ČP 2021	Kakovost poročanja o ČP 2022	Kakovost poročanja o ČP 2023	Napredek v primerjavi s preteklim letom
BTC d.d.				▲
SID Banka d.d.				▼
Plinovodi d.o.o.				▼▼
Slovenske železnice d.o.o.				▼
Slovenski državni holding d.d.				▼
Pošta Slovenije d.o.o.				▲
Lek d.d.				▲
Vzajemna d.v.z.				▼
Krka d.d.				▼
Luka Koper d.d.				▼▼
Zavarovalnica Triglav d.d.				▼▼
Telekom d.d.	N/A			▼▼
Kontrola zračnega prometa	N/A			▼
Triglav, zdravstvena zavarovalnica, d.d.	N/A			▼▼
GEN Energija	N/A			▼▼
Komunala Slovenj Gradec	N/A	N/A		▼▼

Tabela 1: Kakovost poročanja o človekovih pravicah. (Lastni vir)

nikov poročalo 13 od 16 podjetij, a večina ni poročala o povezavi med vključevanjem deležnikov in koraki skrbnega pregleda.

3.2 Identifikacija vplivov na človekove pravice

Poleg politike spoštovanja človekovih pravic in upravljanja s trajnostnim razvojem je prvi korak skrbnega pregleda identifikacija vplivov na okolje, družbene dejavnike in upravljanje, vključno z vplivom na človekove pravice. Ko govorimo o

vplivih, imamo v mislih potencialne ali dejanske vplive, ki so lahko negativni ali pozitivni in ki jih podjetja povzročajo sama, k njim prispevajo ali pa so vpletena prek svojih poslovnih razmerij. Pri tem je zelo pomembno, da razumemo razliko med vplivi, ki jih ima podjetje na okolje in družbo, ter vplivi iz okolja in družbe, ki vplivajo na poslovanje podjetja (t. i. dvojna pomembnost, v poročanju CSRD). Skrbni pregled glede trajnostnosti, kot je zamišljen v smernicah UNGP in predlagan

v direktivi CSDDD, krije izključno vplive, ki jih ima podjetje na imetnike in imetnice človekovih pravic in na okolje. Tudi naša analiza je preverjala le poročanje podjetij o vplivih, ki jih imajo na človekove pravice in okolje. Analiza je bila v tem smislu otežena, saj poročila podjetij ne podajajo jasne razlike med vplivi podjetja na okolje in družbo ter vplivi, ki jih imajo okoljski in družbeni dejavniki na podjetje. Podobno tudi pogosto ni razvidno, kdaj podjetja poročajo o prepoznanih tve-

Poročanje o vključevanju deležnikov	Podjetje	Število podjetij
Poroča o vključevanju deležnikov	BTC d.d., Krka d.d., Lek d.d., Luka Koper d.d., Pošta Slovenije d.o.o., Slovenske železnice d.o.o., Slovenski državni holding d.d., Vzajemna d.v.z., Zavarovalnica Triglav d.d., GEN energija d.o.o., Kontrola zračnega prometa d.o.o. Telekom Slovenije d.d., Komunala Slovenj Gradec	13
Ne poroča o vključevanju deležnikov	Plinovodi d.o.o., SID Banka d.d., Triglav, Zdravstvena zavarovalnica d.d.	3

Tabela 2: Poročanje o vključevanju deležnikov. (Lastni vir)

Obstoj pritožbenega mehanizma – jasno povezano s kršenjem človekovih pravic	Podjetje	Število podjetij
Obstoj pritožbenega mehanizma	BTC d.d., Krka d.d., Luka Koper d.d., Pošta Slovenije d.o.o., Zavarovalnica Triglav d.d., GEN energija d.o.o., Kontrola zračnega prometa d.o.o., Telekom Slovenije d.d., Triglav, Zdravstvena zavarovalnica d.d., SID banka d.d.	10
Nima pritožbenega mehanizma	Plinovodi d.o.o., Slovenske železnice d.o.o., Slovenski državni holding d.d., Vzajemna d.v.z., Komunala Slovenj Gradec, Lek d.d.	6

Tabela 3: Pritožbeni mehanizmi. (Lastni vir)

ganjih za svoje poslovanje in kdaj o tveganjih, ki jih njihovo poslovanje predstavlja za človekove pravice in okolje.

Ugotavljamo, da večina podjetij prepoznava svoje vplive na okolje in družbo, a le redko te vplive dovolj jasno poveže tudi s človekovimi pravicami. Čeprav je prepoznavanje vpliva prvi korak, pa je treba te vplive še kategorizirati (v pozitivne/negativne, potencialne/dejanske, z dolgoročnimi/kratkoročnimi učinki, popravljive/nepopravljive) ter oceniti njihovo verjetnost in resnost. Ocena resnosti pa je odvisna tudi od tega, ali gre za dejanski ali morebitni vpliv na človekove pravice.

Samo šest (6) podjetij v določenih delih svoje vplive jasno povežejo tudi s človekovimi pravicami. To so BTC d.d., Luka Koper d.d., Pošta Slovenije d.o.o., Zavarovalnica Triglav d.d., Triglav Zdravstvena zavarovalnica, d.d., in Komunala Slovenj Gradec. So pa vplivi v veliki meri omejeni le na vplive ter človekove pravice, povezane z zaposlenimi. Izjema so na primer prepoznani vplivi Luke Koper d.d. na lokalno skupnost ter v primeru vode pri Komunali Slovenj Gradec in varstva osebnih podatkov pri družbi Telekom d.d. Podobno je tudi pri ostalih podjetjih, ki so identificirala vplive in pripoznala tveganja v zvezi s človekovimi pravicami. Slednje se večinoma nanašajo le na lastne zaposlene, vplivi na človekove pravice ostalih deležnikov so omenjeni le na kratko ali pa sploh ne.

3.3 Pritožbeni mehanizem

Večina podjetij, ki poroča o človekovih pravicah, poroča tudi o obstoju pritožbenega mehanizma prav za pritožbe, povezane s kršenjem človekovih pravic, npr. pritožbe glede neetičnih ravnanj v podjetju ali pritožbeni mehanizem na področju mobinga. Toda več kot tretjina podjetij, ki so podpisala zavezo, ne poroča o pritožbenem mehanizmu, ki bi bil povezan s človekovimi pravicami, kot je razvidno v Tabeli 3. Ta pa je ključen del naslavljanja vplivov na človekove pravice in okolje ter izvajanja skrbnega pregleda.

Po smernicah UNGP in OECD bi podjetja ob poročanju o pritožbenih mehanizmih morala navajati tudi konkretne podatke o kršitvah in prijavah. Od vseh pregledanih podjetij, ki poročajo o pritožbenih mehanizmih, jih o konkretnem številu prijav poroča manj kot pol.

Med slovenska podjetja, ki so podpisala NAN, je za leto 2023 le Luka Koper poročala o prejetih prijavah, ki so lahko povezana s človekovimi pravicami. Skupno so prejeli 14 pritožb, a ni razvidno, katere so bile povezane s korporativno integriteto in katere s človekovimi pravicami, saj imajo skupen mehanizem. Prijave glede neetičnih ravnanj ali prijave povezane s korporativno integriteto niso nujno neposredno povezane s človekovimi pravicami.

V analizi pozdravljamo transparentnost podjetij glede poročanja o zaznanih prijavah in v nadaljevanju tudi o njihovih rezultatih. Kljub vsemu bi pričakovali več prijav, pa tudi

bolj jasne informacije glede vrste prijav in njihovih rezultatov. Zavedati se moramo, da imajo najbolj ranljive skupine običajno najslabši dostop do varnih pritožbenih mehanizmov.

3.4 Identifikacija dejstev v povezavi s celotno vrednostno verigo

Podjetja človekove pravice najpogosteje povezujejo s svojimi neposrednimi vplivi na zaposlene, v manjšem obsegu tudi z vplivi na kupce in lokalno skupnost, nobeno pa ne poveže spoštovanje človekovih pravic s svojo vrednostno verigo (Glej Tabelo 4 na naslednji strani.). Pogosto se najhujše kršitve dogajajo ravno vzdolž vrednostnih verig podjetij. Če identifikacija dejstev ostaja omejena na lastne dejavnosti, je to izjemno pomanjkljiv skrbni pregled. Če je vpliv podjetja omejen, pa mora poskusiti vpliv povečati, kar lahko naredi s sodelovanjem z drugimi podjetji, ki kupujejo pri določenem dobavitelju (United Nations Human Rights Office of the High Commissioner, 2011). Ker je pri identifikaciji tveganj treba upoštevati vplive kršitev, nujnost in nepopravljivost škode, je podjetje včasih obvezano nasloviti tudi tveganja, pri katerih ima manj vpliva kot v lastnih operacijah. Če se izkaže, da podjetje ne more vplivati ali da poslovni partnerji ne želijo sodelovati pri omejevanju kršitev, bi moralo podjetje poslovni odnos prekiniti (ibid).

Poročanje o spoštovanju človekovih pravic v vrednostni verigi	Podjetje poveže človekove pravice z vrednostno verigo, čeprav o tem ne poroča natančno	Dodatna obrazložitev	Število podjetij (od 15)
V vrednostnih verigah podjetij (npr. pridobivanje surovin)	/	/	0
Pri dobaviteljih in pogodbenih partnerjih	Krka d.d. ⁷ , Zavarovalnica Triglav d.d., Luka Koper d.d.; Lek d.d.; Telekom Slovenije d.d., Triglav, Zdravstvena zavarovalnica d.d.	Podjetja poročajo o klavzulah v pogodbah ter o pregledih in ocenjevanju dobaviteljev. Ni pa identificiranih vplivov na ČP pri dobaviteljih ali v nabavni verigi ali aktivnosti za naslavljanje potencialnih ali dejanskih kršitev.	6
Med zaposlenimi oz. znotraj podjetja	BTC d.d., Lek d.d., Krka d.d., Luka Koper d.d., Plinovodi d.o.o., Pošta Slovenije d.o.o., Slovenske železnice d.d., Zavarovalnica Triglav d.d., GEN energija d.o.o., Kontrola zračnega prometa d.o.o., Telekom Slovenije d.d., Triglav, Zdravstvena zavarovalnica d.d., Komunala Slovenj Gradec	Podjetja bolj ali manj dobro ocenjujejo vplive na zaposlene, povezane s človekovimi pravicami, ter o njih poročajo.	13

Tabela 4: Poročanje o spoštovanju človekovih pravic v vrednostni verigi. (Lastni vir)

4 ZAKLJUČEK

Analizirana podjetja so vedno boljša pri identifikaciji in poročanju o vplivih na družbo in okolje. Kljub vsemu pa vplivi pogosto niso jasno predstavljeni, prav tako ni jasne povezave med vplivi, o katerih podjetja poročajo, ter konkretnimi človekovimi pravicami ali okoljem in podnebnimi spremembami.

Analiza je pokazala, da večina podjetij sicer prepozna svoje vplive na okolje in družbo, a le redko te vplive dovolj jasno poveže tudi s človekovimi pravicami. Zgolj prepozna vplivov namreč ni dovolj, potrebna je še njihova konkretizacija ter ocena verjetnosti in resnosti ter plan aktivnosti za preprečitev tveganj ali popravilo že obstoječih kršitev.

Samo šest podjetij v določenih delih svoje vplive jasno poveže tudi s specifičnimi človekovimi pravicami. Večina podjetij prepozna svoje vplive na okolje in družbo, nekatera tudi omenijo človekove pravice, le redko pa slednje povežejo s svojimi konkretnimi vplivi. Podobno

tudi ni razvidno, kdaj podjetja poročajo o prepoznanih tveganjih za svoje poslovanje in kdaj o tveganjih, ki jih njihovo poslovanje povzroča za človekove pravice in okolje.

Ocena vplivov delovanja podjetja je še vedno osredotočena predvsem na zaščito človekovih pravic lastnih zaposlenih. Vplive na človekove pravice ostalih deležnikov omenjajo le na kratko ali pa sploh ne.

Proces samega skrbnega pregleda ter vzpostavljen mehanizem zaznavanja, preprečevanja in odpravljanja tveganj, ki so povezana z negativnimi vplivi na človekove pravice, nista jasno predstavljena. Nobeno izmed podjetij ne poroča o vseh korakih skrbnega pregleda.

Poročanje o pritožbenem mehanizmu in o sodelovanju deležnikov pri zagotavljanju dostopa do pravnih sredstev je pogosto skopo. Tudi obstoječi pritožbeni mehanizmi so pri večini podjetij namenjeni zaposlenim v podjetju in ne drugim deležnikom. Nobeno od podjetij ni navedlo obstoječih ali novih pri-

tožbenih mehanizmov kot orodja skrbnega pregleda. Hkrati je le eno od podjetij, ki so poročala o tem, da imajo pritožbene mehanizme za specifične kršitve, navedlo tudi število pritožb. Nobeno podjetje pa ni poročalo o izvedbi korakov, ki so potrebni za odpravo ali povračilo škode.

Nobeno od podjetij ni poročalo o oceni vplivov in tveganj, povezanih s človekovimi pravicami in okoljem v celotnih vrednostnih verigah in v različnih državah svojega delovanja. Ugotavljamo, da se podjetja zavedajo, da se lahko kršenje človekovih pravic dogaja v celotni vrednostni verigi in ne samo med lastnimi zaposlenimi. Da bi zavarovali tveganje povezanosti s kršenjem človekovih pravic, nekatera podjetja vključujejo pogodbene klavzule, ki vključujejo spoštovanje človekovih pravic pri pogodbenih partnerjih. Redka podjetja naredijo korak naprej ter periodično ocenjujejo svoje dobavitelje. Pogosto pa se sklicujejo na spoštovanje lokalne zakonodaje, kar je z vidika skrbnega pregleda nezadostno. Spoštovanje

⁷ Krka poroča, da pogodbe, ki jih sklepa s poslovnimi subjekti, še ne vsebujejo določb o spoštovanju človekovih pravic, je pa njihovo spoštovanje določeno v Kodeksu ravnanja Krke.



zakonodaje je obvezno in tega ne bi smeli šteti kot izpolnjevanje prostovoljne zaveze.

Glavni doprinos prostovoljne zaveze je, da določa pomembnost skrbnega pregleda globalnih vrednostnih verig podjetij. V tem trenutku pa se odraža predvsem v tem, da podjetja v svojih letnih in trajnostnih poročilih poročajo le o pomembnosti tega področja brez konkretnih aktivnosti.

Opraviti skrbni pregled globalnih vrednostnih verig je za podjetja zahtevna naloga, ki bo v prihodnosti pokazala potrebo po velikih spremembah s predvidoma velikimi finančnimi učinki, tako pozitivnimi kot negativnimi. Pa vendar je to nujen korak naprej, saj je tudi zavedanje med uporabniki izdelkov in storitev teh podjetij vedno večje in tudi pritisk k odmiku od izkoriščanja ljudi in okolja vedno močnejši.

Elena Lunder ima opravljen LLM na področju prava človekovih pravic na University of Nottingham. Pri okoljski organizaciji Focus dela na področju Globalna odgovornost in pravičnost s fokusom na zakonodajnem okviru za odgovornost podjetij za spoštovanje človekovih pravic in okolja v svojih vrednostnih verigah. Z zagovorniškim in raziskovalnim delom sledi in sodeluje v zakonodajnemu procesu direktive o skrbnem pregledu v podjetjih glede trajnostnosti od začetka snovanja zakonodajnega predloga v letu 2019.

Živa Lopatič je univerzitetno diplomirana politologinja mednarodnih odnosov Fakultete za družbene vede Univerze v Ljubljani. Vlogo vodje pravične trgovine v Sloveniji je prevzela leta 2012. V tem času je razvila in izvaja izobraževanja o delovanju sistema pravične trgovine, ki prispeva k trajnostnemu razvoju tako, da ponuja boljše pogoje prodaje in zagotavlja pravice marginaliziranih proizvajalcev in delavcev, predvsem iz ekonomsko manj razvitih dežel. Poleg tega pa s svojim zagovorniškim delom sodeluje pri procesih sprejemanja evropske zakonodaje na področju direktive o skrbnem pregledu v podjetjih glede trajnostnosti, vzpostavljanja nove strategije na področju tekstilne industrije ter pri aktivnostih izvajanja akcijskega načrta za socialno ekonomijo. Od 2012 do vključno 2024 je vodila tudi prvo in edino prodajalno z izdelki iz pravične trgovine v Sloveniji, ki pa zdaj deluje samo še na spletu.

LITERATURA IN VIRI

Letno poročilo za leto 2023, BTC d.d., <https://www.ajpes.si/jolp/>, 30. 9. 2024

Letno poročilo za leto 2023, Krka d.d., https://www.krka.si/_assets/Letno-porocilo-2023.pdf, 30. 9. 2024

Letno poročilo Skupine Triglav in Zavarovalnice Triglav, d.d., 2023, <https://letnoporocilo.triglav.eu/2023>, 30. 9. 2024

Revidirano Letno poročilo Skupine Telekom Slovenije in družbe Telekom Slovenije, d.d., za leto 2023, <https://www.telekom.si/o-podjetju/za-vlagatelje/javne-objave/revidirano-letno-porocilo-skupine-telekom-slovenije-in-druzbe-telekom-slovenije-dd-za-leto-2023>, 30. 9. 2024

Letno poročilo za leto 2023, Lek d.d., <https://www.ajpes.si/jolp/>, 30. 9. 2024

Letno in trajnostno poročilo 2023, Luka Koper d.d., <https://www.luka-kp.si/za-vlagatelje/poslovna-porocila/>, 30. 9. 2024

Letno poročilo 2023, Kontrola zračnega prometa Slovenije, d.o.o., https://www.sloveniacontrol.si/Documents/Prijeti%20dokumenti/Letna%20porocila/Letno_porocilo_KZPS_2023_final.pdf, 30. 9. 2024

Odgovorna energija. Letno poročilo družbe in skupine GEN 2023, <https://www.gen-energija.si/files/materials/57/pdf/Letno%20porocila%20GEN%202023R.pdf>, 30. 9. 2024

Letno poročilo Skupine Pošta Slovenija in Pošte Slovenije d.o.o. 2023, <https://www.posta.si/o-posti-site/Documents/informacije-o-posti/letna-porocila/Letno-porocilo-2023.pdf>, 30. 9. 2024

Letno poročilo 2023, Slovenske železnice d.d., <https://www.sz.si/wp-content/uploads/2024/09/SLOVENSKE-ZELEZNICE-Letno-porocilo-2023-SI.pdf>, 30. 9. 2024

Letno poročilo SDH, d. d., in Skupine SDH za leto 2023, https://www.sdh.si/Data/Documents/financna-porocila/2023/SDH_letno_porocilo_2023.pdf, 30. 9. 2024

2023 Soustvarjamo energetskega podoba Slovenije. Letno poročilo. <https://www.plinovodi.si/media/d2iimktu/plinovodi-lp-2023.pdf>, 30. 9. 2024

Letno in trajnostno poročilo 2023. Solidarni v hudem, povezani v lepem. <https://www.komusg.si/Portals/O/Publikacije/SG%20letno%20porocilo%202023%20zadnja%20potrjena%20verzija%20za%20web.pdf>, 30. 9. 2024

Kapital zelene prihodnosti. Letno poročilo SID banke 2023, <https://www.sid.si/novice/letno-porocilo-sid-banke-2023>, 30. 9. 2024

Revidirano letno poročilo Triglav, zdravstvene zavarovalnice, d.d., za leto 2023, <https://www.triglavzdravje.si/Data/Documents/Letno%20porocila%20Dilo%202023.pdf>, 30. 9. 2024

Letno poročilo Vzajemna 2023, <https://www.vzajemna.si/storage/uploads/a4046219-759a-4253-8123-598fcb1fc1bb/Revidirano-letno-porocilo-2023.pdf>, 30. 9. 2024

Predloga Zaveze k spoštovanju človekovih pravic, <https://www.gov.si/teme/clovekove-pravice-v-gospodarstvu>, 30. 9. 2024

Glavič, L. L. (2023). Analiza poročanja slovenskih podjetij o skrbnem pregledu na področju človekovih pravic. Pridobljeno iz https://focus.si/wp-content/uploads/2024/01/2023-analiza-porocanja-podjetij_clovekove-pravice-pop.pdf, 30. 9. 2024

Know the Chain, Business and Human rights Ressource Centre. (2022). Closing the gap: evidence for effective human rights due diligence from five years measuring company efforts to address forced labour. Pridobljeno iz <https://knowthechain.org/wp-content/uploads/2022-KTC-mHREDD-brief.pdf>, 30. 9. 2024

Lunder, E. G. (2023). Analiza poročanja slovenskih podjetij o skrbnem pregledu na področju človekovih pravic. Pridobljeno iz <https://focus.si/wp-content/uploads/2023/03/Analiza-NAN-SI-final.pdf>, 30. 9. 2024

Marko Budler, E. L. (2024). S skrbnim pregledom do trajnostnosti: usmeritve in praktični primeri. Pridobljeno iz <https://focus.si/wp-content/uploads/2024/03/s-skrbnim-pregledom-final.pdf>, 30. 9. 2024

Ministrstvo za zunanje in evropske zadeve, S. z. (2018). Nacionalni akcijski načrt za spoštovanje človekovih pravic v gospodarstvu. Pridobljeno s <https://www.gov.si/teme/clovekove-pravice-v-gospodarstvu>, 30. 9. 2024

Ruggie, J. (2013). Just Business: Multinational Corporations and Human Rights. New York: W. W. Norton & Company.

United Nations Human Rights Office of the High Commissioner. (2011). Guiding Principles on Business and Human Rights: Implementing the United Nations „Protect, respect and remedy“ Framework. Pridobljeno iz https://www.ohchr.org/sites/default/files/documents/publications/guidingprinciplesbusinesshr_en.pdf, 30. 9. 2024

UPORABA UMETNE INTELIGENCE IN KIBERNETSKA VARNOST NA LETALIŠČIH

mag. Robert Rauch, Fraport Slovenija, d.o.o.

Izvleček

Tehnološke izboljšave na osnovi inovativnih tehnologij, kot je umetna inteligenca, ki bodo trajnostno naravnane, imajo velik potencial. V kontekstu dolgoročne rasti letalskih potovanj, stalnih stroškovnih pritiskov na letališčih in hitrega napredka inovativnih tehnologij se odpirajo številne priložnosti. Hkrati pa uporaba tovrstnih tehnologij na letališčih s seboj prinaša tudi pomisleke o informacijski varnosti in zasebnosti, ki jih je treba nasloviti z ustreznimi zakonodajo, regulacijo, etičnimi smernicami in varnostnimi protokoli. Letališča tako ne smejo zanemariti kibernetske varnosti, ki posledično postaja vse večji izziv. V prispevku bomo analizirali nekaj najboljših praks.

Ključne besede: letališča, sodobne tehnologije, umetna inteligenca, kibernetska varnost

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND CYBERSECURITY IN AIRPORTS

Abstract

Technological improvements based on innovative technologies, such as artificial intelligence, which are sustainability-oriented, have great potential. In the context of long-term growth in air travel, constant cost pressures on airports, and the rapid advancement of innovative technologies, numerous opportunities are emerging. However, the use of such technologies at airports also raises concerns about information security and privacy, which must be addressed through appropriate legislation, regulation, ethical guidelines, and security protocols. Therefore,

airports must not neglect cybersecurity, which is becoming an increasingly significant challenge. In this paper, we will analyze some of the best practices.

Key words: airports, modern technologies, artificial intelligence, cyber security

1 UVOD

Letališča se spopadajo s številnimi izzivi, zato iščejo rešitve z vpeljanjem novih tehnologij, ki temeljijo na digitalizaciji in avtomatizaciji operativnih postopkov. V kontekstu dolgoročne rasti letalskih potovanj, stalnih stroškovnih pritiskov in hitrega napredka inovativnih tehnologij na letališčih se odpirajo številne priložnosti. Tehnološke izboljšave na osnovi inovativnih tehnologij, kot je umetna inteligenca, imajo velik potencial (Mitchel, 2020; Davenport, 2019 in Norman, 2024). Vprašanj o prihodnosti je več, kot je na voljo odgovorov. Zato je bistvenega pomena razumevanje vpliva tovrstnih tehnologij na letališča, ki so pod stalnim pritiskom zmanjšanja stroškov in izboljšanja operativne učinkovitosti (Rauch, 2022).

Avtomatizacija in digitalizacija s seboj prinašata tudi številne izzive in tveganja glede kibernetске varnosti (IATA, 2019). Koncept pametnih letališč (ang. *Smart Airports*), ki temelji na optimizaciji operativne učinkovitosti, s seboj prinaša tudi številne izzive (Rauch, 2017). V samo nekaj letih smo se soočili s povsem novimi vrstami groženj. Tudi umetna inteligenca je v medijih pogosto izpostavljena v negativni luči z napovedmi ukinjanja delovnih mest, poseganja v človeške pravice, plagiatstvo ... Daleč od tega, da bi to bili le namišljeni problemi (Živec, 2023). Za celovit vpogled ter razumevanje njenih prednosti in slabosti moramo najprej vedeti, kaj umetna inteligenca sploh je in kako nam lahko pomaga.

2 UMETNA INTELIGENCA

Umetno inteligenco (ang. *Artificial Intelligence* – AI) umeščamo v področje računalništva in informatike, ki se ukvarja z razvojem sistemov za izvajanje nalog, ki običajno zahtevajo človeško inteligenco, kot so zaznavanje, razmišljanje, učenje in reševanje problemov (Živec, 2023).

AI, opisana kot sposobnost prilagajanja spremembam (Hawking in Murray, 2022), se je razvijala od 50. let prejšnjega stoletja, ko je John McCarthy prvič skoval izraz umetna inteligenca (Brynjolfsson in McAfee, 2019).

Danes večina AI deluje na ravni »osnovne AI«, ki temelji na podatkih in predpostavkah ter je zelo učinkovita pri specifičnih nalogah. Ključna tehnologija za to je strojno učenje (ang. *Machine Learning* – ML), ki računalnikom omogoča učenje iz podatkov in izboljšanje delovanja. Strojno učenje je uporabno pri prepoznavanju vzorcev, klasifikaciji in napovedovanju. Naprednejše tehnologije vključujejo nevronske mreže, globoko učenje in naravno jezikovno procesiranje (Mitchel, 2020 in Davenport, 2019). Končni cilj predstavlja „napredna AI“, ki bi bila sposobna razmišljati in se zavesti kot ljudje.

Uporaba AI je razširjena v industriji, medicini, financah in drugih sektorjih, kjer izboljšuje učinkovitost in odločanje. Tudi v zasebnem življenju smo že redni uporabniki AI, z orodji kot je ChatGPT, ki odgovore podaja v nekaj sekundah. Ključno pa je izbrati pravo rešitev ob upoštevanju zasebnosti, zaupnosti in varnosti (Djurđič, 2024).

2.1 Umetna inteligenca in moč podatkov

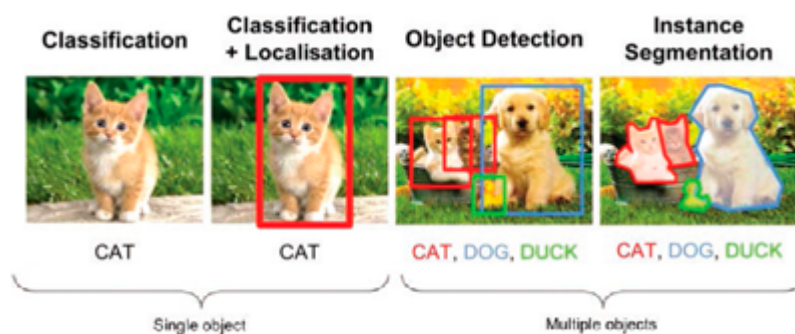
Digitalizacija in avtomatizacija procesov lahko vpliva na učinkovitost in produktivnost ter ob podpori podatkov izboljša in pospeši sprejemanje odločitev. Optimizacija

operativnih procesov, ki temelji na analizi večjih količin strukturiranih podatkov, ni novost (strukturirani podatki so podatki, ki jih je mogoče logično organizirati v vrsticah in stolpcih). Šele nedavno pa je zaradi prebojev na področjih AI in naprednega računalništva mogoče analizirati tudi nestrukturirane podatke, kot so zvok, video in fotografije (Hen, 2023). Tehnologija računalniškega vida, ki se uporablja za zaznavanje predmetov, je prikazana na sliki 1.

2.2 Pomisleki glede umetne inteligence

Številni znanstveniki, vključno s Hawkingom in Murrayem (2022), opozarjajo, da bi AI lahko predstavljala eksistencialno grožnjo. Kirsch (2024) primerja njen potencial z jedrsko bombo. Hopfield in Hinton, Nobelova nagrajenca za fiziko 2024, menita, da je brez nadzora lahko nevarna, in poudarjata nujnost razumevanja tehnologije (STA, 2024). Plenty in Morrissey (2019) pa ugotavljata, da je tehnologija sama po sebi nevtralna – ključno je, kako jo uporabljamo.

Uporaba tehnologij na osnovi AI hkrati s seboj prinaša pomisleke tudi o informacijski varnosti in zasebnosti (zloraba osebnih podatkov, nadzor ipd.), ki jih je treba reševati z ustrezno regulacijo in spoštovanjem zakonodaje. Pomembno je, da se uporaba umetne inteligence (na letališčih) izvaja odgovorno, etično in ob upoštevanju varstva zasebnosti ter pravic potnikov.



Slika 1: Tehnologija računalniškega vida, ki se uporablja za zaznavanje predmetov. (Vir: Hen, 2023)

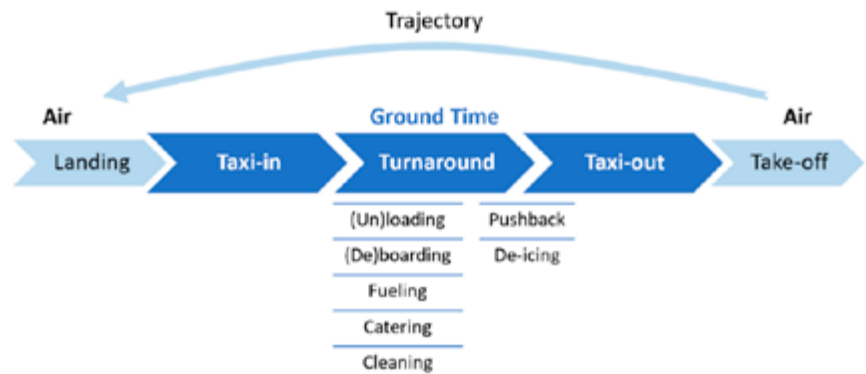
2.3 Prisotnost umetne inteligence na letališčih

AI je na letališčih že nekaj časa prisotna in uveljavljena na kar nekaj področjih (Davenport, 2019). V ugledni letalski reviji *Passenger Terminal World* so predstavljeni najnovejši primeri uporabe AI na letališčih. Po podatkih Microsoftovega oddelka za letalstvo v Združenem kraljestvu naj bi AI korenito spremenila delovanje letališč po vsem svetu (Norman, 2024). Na trgu že obstajajo rešitve, kot so na primer avtomatizirane objave, ki lahko s pomočjo umetne inteligence samodejno prevajajo besedila in govor med različnimi jeziki (Aviavox, 2023). Letališča lahko s pomočjo AI znatno izboljšajo na primer energetske upravljanje, kar prispeva k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov in podpira trajnostni razvoj.

3 PRIMER PRAKTIČNE UPORABE UMETNE INTELIGENCE PRI OPTIMIZACIJI ZEMELJSKE OSKRBE LETAL NA LETALIŠČU LJUBLJANA

3.1 Zamude pri obračanju letal

Zamuda letala na tleh (ang. *Ground Delay*) se nanaša na čas, ko je letalo zadržano pred vzletom ali po pristanku. Do zamud lahko pride zaradi omejitev v zračnem prostoru, vremenskih razmer ali operativ-



Slika 2: Obračanje letala. (Vir: Hutter in Pfennig, 2023)

nih razlogov. Te zamude vplivajo na učinkovitost letalskih operacij, povzročajo dodatne zamude, višje stroške ter nezadovoljstvo potnikov. Zmanjševanje teh zamud je ključno za ohranjanje učinkovitosti in zanesljivosti letalskega prometa. Pri analizi zamud letal na letališču iz operativnih razlogov smo na letališču Ljubljana želeli pridobiti globlji pogled v tovrstno problematiko. Splošni proces obračanja letala na letališču je prikazan na sliki 2.

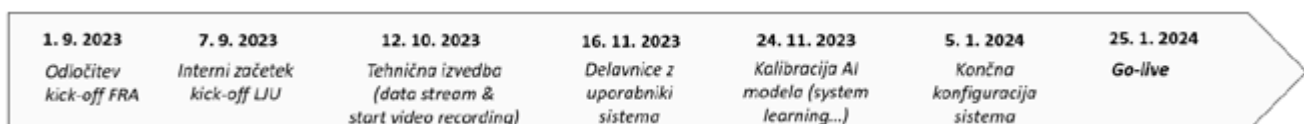
Ključni izziv je razumevanje trajanja posamezne aktivnosti pri obračanju letal oziroma prepoznavanje pomanjkljivosti, s ciljem izboljšati učinkovitost ter zmanjšati zamude letal.

3.2 Proaktivno AI orodje (Apron AI)

Najnovejša tehnologija na letališčih vključuje orodja za nadzor obračanja letal (ang. *Turnaround process*), ki temeljijo na naprednem računalništvu in AI. Namen je izboljšati

operativno učinkovitost, varnost, zmanjšati zamude ter spodbujati trajnostni razvoj. Nekatera letališča že dosegajo odlične rezultate pri zmanjševanju čakalnih vrst, kar zmanjšuje porabo goriva, operativne stroške in emisije CO₂ (Hen, 2023). Proaktivno AI orodje (Apron AI) s kombinacijo računalniškega vida in umetne inteligence samodejno spremlja vse aktivnosti pri obračanju letal ter omogoča predvidljivost zaključka postopkov. Letališče Ljubljana je kot eno izmed prvih v Evropi uvedlo to tehnologijo v začetku leta 2024 (Rauch, 2023), projekt pa je bil zaključen v rekordnih štirih mesecih (glej sliko 3).

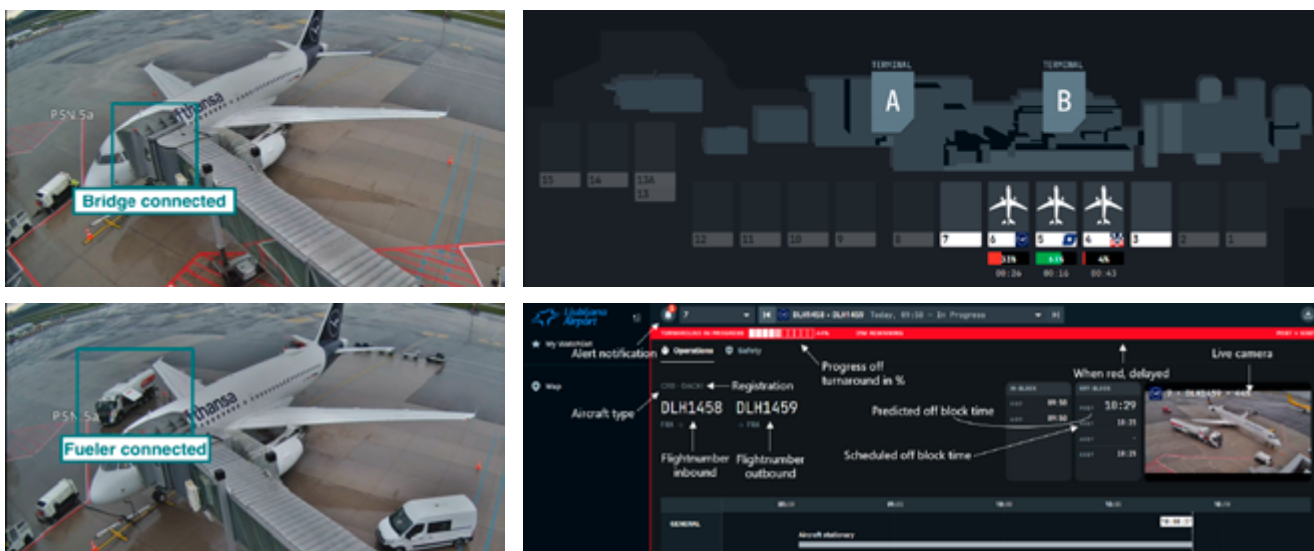
Projektna ekipa je najprej analizirala in ocenila primernost izbranih lokacij kamer za pokrivanje operativnih aktivnosti, varnostnih vidikov, uporabe opreme itd. Optimalno pokritost posameznega parkirnega mesta zagotavljata (že) dve nameščeni kameri (slika 4).



Slika 3: Časovnica izvedbe projekta na letališču Ljubljana (Vir: Fraport Slovenija, 2024)



Slika 4: Namestitev kamer na letališču Ljubljana. (Vir: Fraport Slovenija, 2024)



Slika 5: Nadzorna plošča. (Vir: Fraport Slovenija in Assaia, 2024)

Orodje ima možnost samodejnega generiranja časovnih žigov (ang. *Time Stamps*), ki označujejo začetek in konec procesnih aktivnosti, kot so nalaganje prtljage, polnjenje goriva, vkrcavanje potnikov itd. Gre za kompleksen sistem napovednih sposobnosti. Napovedna natančnost se z vsakim obratom letala izboljšuje in že dosega izjemne ravni. Temelji na algoritmih strojnega učenja za analizo podatkov v realnem času. Proaktivno AI orodje ponuja vpogled v realnem času prek uporabniku prijaznega grafičnega vmesnika (slika 6).

Sistem je nameščen na vseh ključnih izhodih (ang. *Gates*) oziroma aviomostovih, kar nam omogoča, da v realnem času optimiziramo operativne postopke, vključno z dodeljevanjem optimalnega števila osebja glede na dejanske dogodke. Ključni vpogledi na nadzorni plošči vključujejo dejanske in historične podatke, vključno z video sliko. Pridobljeni podatki so integrirani v ostale informacijske sisteme letališča in zagotavljajo vse potrebne informacije. Vključujejo tudi prilagojena opozorila, ki obveščajo o morebitnih težavah ali zamudah, ter podrobna prilagojena poročila, ki so podlaga za dolgoročne izboljšave (slika 6).



Slika 6: Prilagojena poročila. (Vir: Fraport Slovenija in Assaia, 2024)

3.3 Ključni rezultati

Cilj je bil z inovativnimi rešitvami optimizirati operativne postopke, kar vodi v manj zamud, večjo varnost in trajnostni razvoj. Z orodjem Apron AI lahko hitro prepoznamo operativne izzive in izboljšamo učinkovitost procesov, kar omogoča boljšo integracijo umetne inteligence z operativnim osebjem. S sprotnimi informacijami v realnem času osebje hitro prepozna ozka grla, lahko prerazporedi vire in poveča operativno učinkovitost. Prvi rezultati kažejo na opazno zmanjšanje povprečnih zamud zaradi poznih prihodov letal za skoraj šest minut.

4 KIBERNETSKA VARNOST V LETALSKEM PROMETU

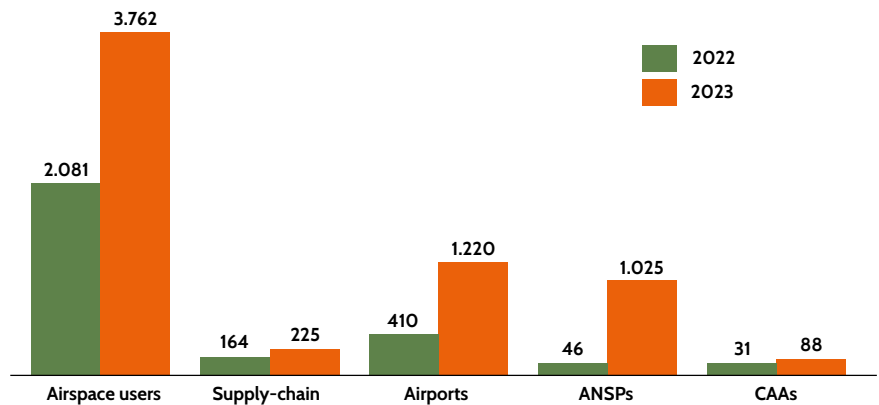
4.1 Osnove kibernetске varnosti

Kibernetško varnost lahko opredelimo kot zbirko orodij, politik, varnostnih konceptov, varnostnih ukrepov, smernic, pristopov za obvladovanje tveganj, usposabljanja, najboljših praks, jamstev in tehnologij, ki jih lahko uporabimo za zaščito kibernetškega okolja ter premoženja organizacij in uporabnikov (IATA, 2019). Enotne definicije tega pojma sicer ni, po nekaterih opredelitvah naj bi kibernetška varnost vključevala ne le zaščito pred namernimi napadi, ampak tudi npr. zaščito opreme v primeru naravnih

nesreč. Zato je kibernetska varnost širši pojem od spletne varnosti oz. internetne varnosti (Čičerov, 2024).

4.2 Kibernetske grožnje in napadi v letalskem prometu

Civilno letalstvo je privlačna tarča za kibernetske napade (ICAO, 2018). Evropska agencija za varnost v letalstvu (European Union Aviation Safety Agency - EASA) je uvedla vrsto pobud za izboljšanje obvladovanja kibernetskih tveganj v letalstvu ter ustvarjanje okolja, v katerem je Evropska unija bolje pripravljena učinkovito obravnavati tovrstna tveganja. Ena od glavnih prednostnih nalog EASA je doseči kibernetsko odporno letalstvo (EASA, 2017). Po podatkih Eurocontrola (2024) se vsako leto povečuje število napadov na letalsko IT infrastrukturo. Ponudnik tehnoloških rešitev v zračnem prometu SITA (2017) meni, da je sposobnost hitrega in učinkovitega odziva na kibernetske grožnje ključnega pomena. Porazdelitev napadov, ki jih je zaznal Eurocontrol v letih 2022 in 2023, kaže na precejšnje razlike med letalskimi deležniki. Največji odstotek napadov beležijo letalski prevozniki (slika 7).



Slika 7: Kibernetski napadi: primerjava v letih 2022 in 2023. (Vir: Eurocontrol, 2024)

Kibernetski napadi v letalstvu poleg varnostnih tveganj povzročajo tudi pravne in finančne posledice, da ne govorimo o izgubi ugleda. Po podatkih Agencije EU za kibernetsko varnost (ENISA, 2024) je mesečno ukradenih več kot 10 terabajtov podatkov. Izsiljevalska programska oprema (ang. *ransomware*) predstavlja eno od največjih groženj, medtem ko je spletno ribarjenje (ang. *phishing*) najpogostejši vektor napadov. Kibernetske grožnje vključujejo tudi zlonamerno programsko opremo (ang. *malware*). Stroški kibernetske kriminalitete so dosegli 5,5 milijona EUR letno, kar je dvakrat več kot leta 2015 (ENISA, 2024).

Nekaj zadnjih primerov. Julija 2024 je izsiljevalska združba Akira ohromila IT-infrastrukturo splitskega letališča, kar je povzročilo številne odpovedi letov (HRT, 2024). Incident se je zgodil le nekaj dni po globalnem izpadu informacijskih sistemov, po posodobitvi antivirusne programske opreme CrowdStrike, ki je prizadela številna podjetja, tudi banke, vključno z ljubljanskim letališčem, kjer so nastale manjše zamude (RTV, 2024). Avgusta 2024 je napad na letališče Seattle-Tacoma onemogočil sisteme za prikaz letov in povzročil odpovedi (Airport International Review, 2024). Nekaj izstopajočih primerov kibernetskih napadov v zadnjih letih v svetu je



Leto	Organizacija	Vrsta incidenta	Podrobnosti vpliva
2024	Letališče Seattle	Zlonamerna koda (malware)	Izpad letališkega informacijskega sistema (FIDS); onemogočen Wi-Fi; več kot 400 zamud in odpovedanih letov; zaustavitev sistema za prtljago.
2024	Letališče Split	Izsiljevalski napad (ransomware)	Številni odpovedani leti in zamude; podatki podrobnosti napada niso na voljo.
2023	Air France	Ribarjenje (phishing)	Dostop do podatkov potnikov in zaposlenih; - Prizadetih več kot 10 milijonov ljudi.
2022	Ruska zvezna agencija za zračni promet	Izsiljevalski napad (ransomware)	Anonymous Hacking Group; izbris 65 TB podatkov (registracije letal, e-pošte, varnostne kopije); neučinkovit sistem varnostnih kopij.
2022	Sunwing	Izsiljevalski napad (ransomware)	Velike zamude/odpovedi letov zaradi okužbe IT.
2021	SITA (ponudnik tehnoloških rešitev)	Ribarjenje (phishing)	Oskrbuje 90 % svetovnih letalskih družb; prizadetih 11 prevoznikov in 2,1M potnikov.
2019	Air New Zealand	Ribarjenje (phishing)	Dostop do programa zvestobe (120.000 članov)
2018	Cathay Pacific	Kraja podatkov	Prizadetih 9,4M računov potnikov; pomanjkanje zaščite gesel.
2018	British Airways	Zlonamerna koda (malware)	Ukradeni osebni podatki 429.612 oseb in podatki 244.000 kreditnih kartic.

Tabela 1: Nekaj izstopajočih primerov kibernetских napadov po svetu. (Vir: HRT, 2024; Airport Technology, 2024 in Mencinger, 2024)

prikazanih v tabeli 1, kjer so navedene tudi ključne podrobnosti posameznega incidenta.

4.3 Izzivi kibernetске varnosti in strategije obvladovanja tveganj na letališčih

Kibernetске grožnje se hitro množijo in postajajo vse bolj kompleksne (ACRP, 2015). Kljub napredku tehnologij številni napadi izhajajo iz osnovnih ranljivosti, povezanih s človeškimi napakami, kot so slabo ravnanje z gesli, klikanje na sumljive povezave in izpostavljanje občutljivih informacij. Obvladovanje tveganj vključuje redno menjavo gesel, večstopenjsko avtentikacijo, šifriranje podatkov, antivirusno zaščito in redna posodabljanja programske opreme. Ključno pa je usposabljanje in ozaveščanje zaposlenih (Gotlieb, 2016).

varnosti in zasebnosti, kot so na primer zloraba osebnih podatkov, nadzorovanje posameznikov na letališčih, možnost zlorabe tehnologije za nezakonite namene, napake prepoznavanja, pravice dostopa do podatkov in kako so ti podatki shranjeni in varovani itd. (Davenport, 2019).

Vse te pomisleke je treba nasloviti z ustrežno zakonodajo, regulacijo, etičnimi smernicami in varnostnimi protokoli (Hen, 2023). Treba je najti ravnotežje med uporabo tehnologij AI za izboljšanje varnosti in storitev ter zagotavljanjem varstva zasebnosti in pravic posameznikov. Letališča tako nikakor ne smejo zanemariti kibernetске varnosti (Rau, 2019), ki postaja vse večji izziv in bi lahko ogrozili tudi sisteme AI, kar zahteva sodelovanje med vsemi vpletenimi deležniki.

nost ščiti sisteme in omrežja pred digitalnimi napadi. AI ni le intelektualna modna muha, temveč že pomembno vpliva na naš vsakdan, čeprav se tega pogosto ne zavedamo (Živec, 2023 in Djurdjić, 2024). Ob tem je razumevanje in zmanjševanje kibernetских tveganj in človeškega faktorja pomembnejše kot kdajkoli prej. Digitalna transformacija z AI pogosto ne spodleti zaradi tehničnih izzivov, ampak zaradi „kulturnega odpora“.

V prihodnosti bo AI igral vedno večjo vlogo v letalski industriji, kar bo izboljšalo učinkovitost in trajnost sektorja, vendar pa povečana uporaba AI prinaša tudi večjo izpostavljenost kibernetским tveganjem. Letalska industrija je zaradi svoje izpostavljenosti še posebej privlačna tarča kibernetских napadov, zato je nujno nenehno nadgrajevanje varnostnih ukrepov ter zagotavljanje zaščite podatkov in sistemov.

5 PRIHODNOST UMETNE INTELIGENCE IN KIBERNETSKЕ VARNOSTI

Prihodnost AI in kibernetске varnosti je polna priložnosti in izzivov. Uporaba tehnologij na osnovi AI na letališčih s seboj prinaša kar nekaj pomislekov o informacijski

6 ZAKLJUČEK

Umetna inteligenca (AI) in kibernetška varnost sta temeljna gradnika sodobnega digitalnega sveta. AI omogoča računalnikom učenje iz izkušenj ter opravljanje nalog, ki običajno zahtevajo človeško inteligenco, medtem ko kibernetška var-

Mag. Robert Rauch, Fraport Slovenija je izkušen strokovnjak s področja letalskega prometa. Na letališču Ljubljana, ki ga upravlja Fraport Slovenija, je s svojo ekipo sodeloval pri številnih projektih, tudi kot izvršni vodja projekta razširitve potniškega terminala. V zadnjih letih je zadalžen za vpeljavo novih tehnologij ter inovacijske projekte.

LITERATURA IN VIRI

- ACRP (Airport Cooperative Research Program). 2015. Report 140: Guidebook on Best Practices for Airport Security, TRB, 2015.
- ACI (Airports Council International). 2017. Airport Digital Transformation – Best practice.
- Airport International Review. 2024. Seattle-Tacoma International Airport still recovering from cyberattack. <https://www.internationalairportreview.com/news/226474/sea-airport-still-recovering-from-cyberattack/> (pridobljeno 12. 9. 2024).
- Assaia. 2024. Apron AI. www.assaia.com/solutions/apron-ai (pridobljeno 10. 5. 2024).
- Aviavox. 2024. Intelligent Artificial Voice Systems. www.aviavox.com (pridobljeno 12. 5. 2024).
- Brynjolfsson, E., McAfee, A. 2019. The Business of Artificial Intelligence. Harvard Business Review Press, Boston, Massachusetts.
- Čičerov, P. Letalske organizacije in kibernetika varnost. 2024. Konferenca o letalski varnosti (21–22. 05. 2024, Laško). Javna agencija za civilno letalstvo.
- Davenport, T. H., (2019), Artificial Intelligence, Harvard Business Review Press, Boston, Massachusetts.
- Djurđić, V. 2024. Oblačna in lokalna inteligenca. Revija Monitor, maj 2024.
- EASA (European Union Aviation Safety Agency). 2024. Cybersecurity Overview. www.easa.europa.eu/ (pridobljeno 5. 9. 2024).
- ENISA (Agencija EU za kibernetiko varnost). 2024. Glavne kibernetične grožnje v EU. www.consilium.europa.eu/si/infographics/cyber-threats-eu/ (pridobljeno 11. 9. 2024).
- Eurocontrol. 2024. European Air Traffic Management. Computer Emergency Response Team. Report on Cyber in Aviation.
- Fraport Slovenija. 2024. Interno gradivo.
- Gotlieb, J. 2016. Cybersecurity. Passenger Terminal World. June 2016.
- Hawking, S., Murray, J. 2022. Will Artificial Intelligence Outsmart Us? J. Murray Publishers.
- Hen, C. 2023. Airport Management: You cannot manage what you cannot measure. Journal of Airport Management, Vol 17. No3. 278–290 Summer 2023.
- HRT. 2024. Split airport after the hacker attack: We will not negotiate. <https://glashrvatske.hrt.hr/en/domestic/split-airport-after-the-hacker-attack-we-will-not-negotiate-11673909> (pridobljeno 5. 9. 2024).
- Hutter, F.G, Pfennig, A. 2023. Reduction in Ground Times in Passenger Air Transport: A First Approach to Evaluate Mechanisms and Challenges. Applied Sciences. 2023, 13, 1380. <https://doi.org/10.3390/app13031380>. <https://www.mdpi.com/journal/applsci> (pridobljeno 11. 5. 2024).
- IATA (International Air Transport Association). 2019. Cyber Security.
- ICAO (International Civil Aviation Organization). 2018. Airport Preparedness on cyber resilience, ICAO Working paper. Montreal. October 2018. (www.icao.int).
- Kirsch, A. 2024. Najpametnejši človek, ki jih je kdaj živel. The Atlantic. Povzeto v Reviji Monitor Svet. april 2024.
- Mencinger, M. 2024 Kibernetika v letalstvu. Konferenca o letalski varnosti (21–22. 5. 2024, Laško). Javna agencija za civilno letalstvo.
- Mitchel, M. 2020. Artificial Intelligence – A guide for Thinking Humans. Pelican Penguin Books.
- Norman, H. 2024. Artificial Intelligence. Passenger Terminal World, January 2024.
- Plenty, R., Morrissey T. 2019. Utopia or dystopia? People matters. Airport World, Issue 5. 2019.
- SITA (Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques), Cybersecurity Aviation. SOC, 2017.
- Rauch, R. 2017. Smart Airports. Automation in transportation 2017, Korema, Avtomatizacija u prometu, Zbornik radova (str. 82–89). Rijeka, Croatia.
- Rauch, R. 2019. Cyber security in aviation, the airports perspective. Automation in transportation 2019, Korema, Avtomatizacija u prometu 2019, Zbornik radova (str. 6–9). Split, Croatia.
- Rauch, R. 2022. Vpliv digitalizacije na razvoj potniških terminalov. Izzivi trajnostnega razvoja: zbornik konference (str. 96–106). B&B Visoka šola za trajnostni razvoj.
- Rauch, R. 2023. Sodobne tehnologije in umetna inteligenca: Vplivi na letališča. Izzivi trajnostnega razvoja: zbornik konference (str. 24–31). B&B Visoka šola za trajnostni razvoj.
- RTVSLO. 2024. Prizadeta podjetja zaradi izpadov informacijskih sistemov so iz zelo različnih sektorjev. www.rtvsl.si/znanost-in-tehnologija/svete-prizadeta-podjetja-zaradi-izpadov-informacijskih-sistemov-so-iz-zelo-razlicnih-sektorjev/715409 (pridobljeno 9. 9. 2024).
- STA. 2024. Nobelova nagrada za fiziko svarita pred nevarnostmi umetne inteligence. www.sta.si/3350828/nobelova-nagrada-za-fiziko-svarita-pred-nevarnostmi-umetne-inteligence (pridobljeno 10. 10. 2024).
- Živec, R. 2023. Prednosti in pasti umetne inteligence. Glas gospodarsva, marec 2023.

Trajnostna revolucija: Izzivi logističnih podjetij

Okrogla miza konference Izzivi trajnostnega razvoja – Trajnostne inovacije v oskrbovalnih verigah

Z akterji z različnih področij sektorja logistike smo se pogovarjali o izzivih, ki jih za njih predstavlja predviden prehod na trajnostne rešitve, kako se z njimi soočajo, kakšne rešitve načrtujejo, kje so največje ovire in kakšna je časovnica uvedbe sprememb. Okroglo mizo je moderiral Boštjan Paušer, raziskovalec na Visoki šoli za trajnostni razvoj in glavni urednik revije Transport & logistika.

Sodelovali so:

- mag. Robert Rauch, vodja inovacijskih projektov (Fraport Slovenija, d.o.o.),
- mag. Aleš Lampret, nacionalni vodja pogodbene logistike (Kuehne + Nagel, globalni logistični servis, d.o.o.),
- Tadej Pojbič, direktor Oskrbovalne verige (Ljubljanske mlekarne d.o.o.),
- mag. Ulrich Zorin, vodja Službe za razvoj novih tehnologij (DARS d.d.),
- mag. Tomaž Lanišek, vodja Urada za razvoj, pametno skupnost in projekte MOK (Mestna občina Kranj).

Ogljična nevtralnost zahteva spremembo navad ljudi

V sodobnem logističnem sektorju postajajo trajnostne prakse ključni dejavnik prehoda v nizkoogljično gospodarstvo. Na strokovni okrogli mizi z naslovom Trajnostna revolucija v logistiki so ugledni strokovnjaki iz različnih sektorjev predstavili ključne trende, izzive in strateške usmeritve, ki bodo oblikovali prihodnost logistike. Razprava je poudarila pomen inovacij, digitalizacije in prehoda na alternativne vire energije kot osrednje dejavnike trajnostnega razvoja v logističnem sektorju.

Elektrifikacija in vodik – prihodnost transporta?

Mestna občina Kranj se lahko pohvali z največjim voznim parkom električnih vozil v občinski upravi v Sloveniji ter uvajanjem električnih avtobusov. Po besedah mag. Tomaža Laniška si občina prizadeva za ogljično nevtralnost do leta 2040. Ključne strateške usmeritve vključujejo naložbe v infrastrukturo za elektrifikacijo vozil, razvoj delitvene ekonomije ter prehod na vodikove tehnologije, ki imajo poseben pomen v segmentu težkega tovarnega prometa.

Elektrifikacija že preoblikuje mestni promet, vendar ostajajo izzivi v sektorju mednarodnega tovarnega prometa. Električni tovornjaki so sicer že na voljo, vendar zaradi omejene razpoložljivosti polnilne infrastrukture in visokih začetnih stroškov še niso široko sprejeti. Primer iz Nemčije, kjer je tovarni zaradi omejitev v električnem omrežju uspelo postaviti zgolj šest hitrih polnilnic, poudarja potrebo po večjih vlaganjih v energetska infrastrukturo.

Alternativno rešitev predstavlja vodikova tehnologija, ki je že v uporabi v nekaterih evropskih državah. Mag. Ulrich Zorin iz družbe DARS je pojasnil, da Slovenija sodeluje v konzorcijih za razvoj vodikovih tehnologij, vendar se celovita uvedba pričakuje šele v prihodnjih letih. Razvoj vodikove infrastrukture, vključno z elektrolizatorji, bi lahko postal ključni element prihodnje energetske slike logistike, zlasti v sektorju težkega transporta.

Inovacije in digitalizacija kot pospeševalnika trajnostne logistike

Poleg prehoda na trajnostne vire energije igrajo ključno vlogo tudi digitalizacija in umetna inteligenca. Mag. Robert Rauch, vodja inovacijskih projektov v letalskem prometu, je poudaril, da umetna inteligenca omogoča optimizacijo procesov, zmanjševanje zamud in znižanje operativnih stroškov. Na Letališču Jožeta Pučnika Ljubljana so s pametnimi analizami in avtomatizacijo dosegli skrajšanje zamud pri odhodu letal za šest minut, kar na letni ravni prinaša znatne prihranke in večjo operativno učinkovitost.

V skladiščnih procesih in distribuciji umetna inteligenca omogoča optimizacijo zaloga, zmanjšanje količine odpadkov ter izboljšanje točnosti napovedi povpraševanja. Mag. Aleš Lampret je predstavil primere izboljšav v podjetju Kuehne+Nagel, kjer so s sodelovanjem z naročniki optimizirali distribucijske poti ter zmanjšali število praznih kilometrov. Na podlagi analize podatkov jim je uspelo zmanjšati število potrebnih dostavnih vozil, ne da bi pri tem vplivali na kakovost storitev za stranke.



Izzivi pri energetski infrastrukturi in zakonodaji

Eden izmed največjih izzivov na poti k trajnostni logistiki ostaja posodobitev energetske infrastrukture. DARS že aktivno sodeluje pri razvoju inteligentnih transportnih sistemov (C-ITS), ki omogočajo neposredno komunikacijo med vozili in infrastrukturo ter izboljšanje prometne varnosti in pretočnosti. Kljub temu Slovenija še vedno zaostaja pri izgradnji hitrih in ultra hitrih polnilnic v primerjavi z vodilnimi državami na tem področju, kot sta Nizozemska in Norveška.

Zakonodajni okvir igra ključno vlogo pri spodbujanju trajnostnih rešitev. Evropska unija postavlja ambiciozne cilje za prehod na trajnostne oblike mobilnosti, vendar podjetja opozarjajo na potrebo po realističnih prilagoditvah in povečanju vlaganj v podporno infrastrukturo. Gospod Pojbič je poudaril, da brez ustrezne mreže polnilnih postaj elektrifikacija težkega transporta praktično ni izvedljiva.

Ključni koraki za trajnostno prihodnost logistike

Okrogla miza je pokazala, da so slovenska podjetja in lokalne skupnosti pripravljeni na trajnostni prehod, vendar se soočajo z različnimi sistemskimi izzivi. Ključni koraki naprej vključujejo:

Strateške investicije v infrastrukturo: Pospešitev razvoja polnilnih postaj za električna in vodikova vozila ter posodobitev energetskega omrežja.

Krepitev javno-zasebnih partnerstev: Spodbujanje sodelovanja med državnimi institucijami, podjetji in raziskovalnimi organizacijami za učinkovito uvajanje trajnostnih rešitev.

Digitalizacija in uporabo umetne inteligence: Optimizacija logističnih procesov za večjo učinkovitost, zmanjšanje emisij in nižje stroške poslovanja.

Usklajeno zakonodajo: Prilagoditev pravnega okvira, ki bo omogočal

hitrejšo implementacijo inovativnih trajnostnih tehnologij.

Trajnostna revolucija v logistiki ni več vprašanje prihodnosti, temveč postaja nujnost sedanjosti. Uspeh trajnostnega prehoda bo odvisen od usklajenega sodelovanja med gospodarstvom, lokalnimi skupnostmi in državo. Ključnega pomena bo strateško načrtovanje ter pravočasno ukrepanje za zagotovitev konkurenčnosti slovenskega logističnega sektorja v globalnem okolju.

Pripravila: Kaja Kramar





B&B IZOBRAŽEVALNI CENTER

Iščete partnerja za projekte, raziskave ali razvoj kadrov?

POVEŽIMO SE ZA SKUPEN USPEH:

Skupni projekti: Sodelovanje pri (EU ali SLO) razpisih.

Raziskave in diplomske naloge: uporabne rešitve za vaše poslovanje.

Konference in dogodki: predstavitev in objava strokovnih/znanstvenih člankov, strokovna revija Trajnost.

Karierni center: zaposlitvene priložnosti, Alumni klub.

Sporazumi s podjetji: prakse, ekskurzije, zaposlovanje.

PODROČJA:

- ELEKTROENERGETIKA
- STROJNIŠTVO
- LOGISTIKA
- EKONOMIJA
- TRAJNOSTNO UPRAVLJANJE OKOLJA

poskeniraj
me



Klikni na bb.si

