



12.

konferenca
komunalnega
gospodarstva

21. in 22. SEPTEMBER 2023

Podčetrtek,
Kongresni center Olimia



ZKG zbornica
komunalnega
gospodarstva

ZBORNİK 12 KONFERENCE KOMUNALNEGA GOSPODARSTVA

Podčetrtek, september 2023

Urednica zbornika: mag. Stanka Cerkenik

Izdajatelj: Zbornica komunalnega gospodarstva

Programski svet: mag. Janko Širec, Antun Gašparac,
Marko Fatur, mag. Marko Cvikl, Drago Dervarič, Darko Ličen,
Sebastijan Zupanc, mag. Stanka Cerkenik

Lektoriranje: Mija Čuk

Oblikovanje in prelom: Melita Rak

Elektronska izdaja

Dostopno na: <https://www.komunalna-zbornica.si/>

Brezplačni izvod

Ljubljana, 2023

UVODNA BESEDA ORGANIZATORJA 12. KONFERENCE KOMUNALNEGA GOSPODARSTVA

Spoštovani.

osrednja tema letošnje konference s sloganom **Komunala v vrtincu sprememb** so veliki okoljski, gospodarski in družbeni izzivi, s katerimi se soočamo v današnjem času. Svet okoli nas se spreminja s svetlobno hitrostjo in v tem turbulentnem okolju morajo biti komunalna podjetja sposobna pravočasno prepoznati spremembe ter se jim ustrezno prilagoditi.

Narava nam je medtem spet pokazala svojo moč. Našo deželo je to poletje pretresla vrsta naravnih katastrof in strokovnjaki so jasni: ekstremnih vremenskih dogodkov bo zaradi podnebnih sprememb vse več. Dejstvo je, da so izzivi že tukaj in z njimi se moramo soočiti. Ob zadnjih poplavih in sanaciji najbolj izpostavljenih mest se je pokazalo, kako pomembna sta komunalna infrastruktura in zagotavljanje osnovnih komunalnih storitev. Zato smo v središče pogovora postavili **Komunalo v luči izrednih vremenskih razmer** in izpostavili, kaj smo se naučili iz naravnih nesreč, kje so naše šibke točke in kako se pripraviti na prihodnje izzive podnebne krize.

Z našimi gosti smo osvetlili tudi makroekonomske razmere ter izpostavili gospodarske in družbene izzive današnjega časa. Za vse bodo koristni nasveti, kako vodenje prilagoditi spremembam, kot tudi razmislek o trajnostnem poslovanju kot gonilu sprememb v komunalni dejavnosti. Pri tem imata pomembno vlogo digitalizacija komunale in transformacija, in sicer za pospešitev optimizacije in zagotavljanje trajnosti.

Ob tej priložnosti se v imenu Zbornice komunalnega gospodarstva zahvaljujem vsem sodelujočim na pogovornih omizjih, ki so z nami delili pretresljive izkušnje v času izrednih vremenskih razmer, ter predavateljem za kritične poglede in prodorna razmišljanja o izzivih trajnostnega razvoja, ki nas čakajo v prihodnosti.

Posebna zahvala gre tudi vsem udeležencem, ki so nam tokrat z rekordno udeležbo ponovno izkazali zaupanje. Brez njihovega sodelovanja konferenca ne bi dosegla svojega cilja.

Nadvse odgovorno in požrtvovalno delo zahteva tudi organizacija tako velikega dogodka. Hvala članom programskega sveta za nadvse aktualno programsko vsebino in več kot odlično organizacijo konference.

Mag. Janko Širec
predsednik Zbornice komunalnega gospodarstva



KAZALO

3 UVODNA BESEDA

Mag. JANKO ŠIREC, predsednik Zbornice komunalnega gospodarstva

9 MAKROEKONOMSKA SLIKA IN GOSPODARSKI IZZIVI

LEJLA FAJIĆ

21 PRIHODNI IZZIVI TRAJNOSTNEGA RAZVOJA

Prof. dr. MIHAEL BRENČIČ

37 VODENJE V ČASU SPREMENB

Doc. dr. ANA ARZENŠEK

53 TRAJNOSTNO POSLOVANJE KOT GONILCO SPREMENB V KOMUNALNI DEJAVNOSTI – OD SKLADNOSTI DO STRATEŠKIH PREMISOV

Mag. KIM TURK MEHES, NIKO KORPAR, LARISSA MUZICA

71 DIGITALIZACIJA KOMUNALE: TRANSFORMACIJA ZA POSPEŠITEV OPTIMIZACIJE IN ZAGOTAVLJANJE TRAJNOSTI

MATEJ JANKO, BORIS KRAJNC

81 ALI IMPLEMENTACIJA PROIZVAJALČEVE RAZŠIRJENE ODGOVORNOSTI PRINAŠA RAZBREMENITEV STROŠKOV JAVNE SLUŽBE?

Mag. STANKA CERKVENIK

95 PRAVNA UREDITEV INFRASTRUKTURE OBČINSKIH JAVNIH SLUŽB

Mag. BORIS JAGODIČ

111 DOLOČANJE UPRAVIČENIH STROŠKOV PRI KALKULACIJAH CEN GJS

Mag. MATEJ LONČNER

121 IZZIVI VODOOSKRBE OB POŽARU NA SPODNJEM KRASU
PRIMOŽ TURŠIČ

133 PROJEKT SO-RI-KO Z VIDIKA RAZLIČNIH UDELEŽENCEV
SONJA REPAR, mag. LUDVIK MEKUČ

147 CELOVITA OSKRBA S PITNO VODO V SEVEROVZHODNI SLOVENIJI - VAROVANJE VODNIH VIROV
MARKO JECELJ, MATEJ LEVSTEK

157 OPTIMIZACIJA UPRAVLJANJA VODNIH VIROV S POMOČJO DALJINSKEGA ODČITAVANJA VODOMEROV
MATEJ JANKO, MIHAEL KING

165 PRENOVITEV DIREKTIVE O ČIŠČENJU ODPADNE VODE
Mag. NATAŠA VODOPIVEC

179 PRILAGAJANJE ZAHTEVAM NOVE EVROPSKE DIREKTIVE O ČIŠČENJU ODPADNE VODE NA PODROČJU OBVLADOVANJA PADAVINSKE VODE
Dr. NATAŠA ATANASOVA, dr. DARJA ISTENIČ, dr. PRIMOŽ BANOVEC, mag. MAJA ŠTAJDOHAR, dr. MATEJ RADINJA

191 UPORABA OČIŠČENE VODE IZ CČN CELJE KOT TEHNOLOŠKE VODE V CINKARNI CELJE
NIKOLAJA PODGORŠEK SELIČ, mag. LUDVIK MEKUČ

201 FUNKCIJSKO ČRPALIŠČE ODPADNE VODE
Mag. MOJCA VRBANČIČ, MILAN PRAZNIK

211 TEKSTILNI ODPADKI
JASMINA ŠKAPER

221 S PODATKI DO OPTIMIZACIJE ZBIRANJA ODPADKOV

MATJAŽ DRAKSLEK

**231 POVEZANOST LOČENEGA ZBIRANJA KOMUNALNIH
ODPADKOV S PREDELAVO IZ NJIH PRIDOBLENJENIH
MATERIALOV**

Mag. IGOR PETEK

**251 E-KROŽENJE: IZKORIŠČANJE ZELENEGA POTENCIALA
LITIJ-IONIJSKIH BATERIJ Z USTREZNIM UPRAVLJANJEM
NJIHOVEGA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA**

STEFANIE KÖBERL, mag. SARAH BANDERA

**267 SISTEM ULIČNEGA ZBIRANJA ODPADNEGA JEDILNEGA OLJA
(OJO) IZ GOSPODINJSTEV**

IGOR JARC

279 SODELOVANJE JAVNOSTI PRI UREJANJU JAVNIH POVRŠIN

Dr. MAJA SIMONETI

**291 INVAZIVNE TUJERODNE RASTLINE IN ŽIVALI
V URBANIH OKOLJIH**

JANA KUS

CELOVITE REŠITVE ZA DIGITALIZACIJO KOMUNALNIH PODJETIJ

S pametnim ekosistemom IoT in prilagodljivimi rešitvami že danes soustvarjamo pametna mesta prihodnosti, prebivalcem omogočamo višjo kakovost bivanja, podjetjem pa lažje poslovanje.

Rešitve omogočajo digitalizacijo merilnih mest (števcev) ter vzpostavitev samodejnega odčitavanja porabe ter stanja energentov in vode. S tem komunalna podjetja pridobijo večji nadzor nad delovanjem distribucijskega omrežja, avtomatizacijo omrežja, napredno analitiko podatkov v realnem času in še mnogo več.

Optimalna raba energentov in poraba vode sta temeljna cilja za poslovno uspešnost, trajnost in skrb za naše okolje.

360°



POSLUJTE VARNO. POSLUJTE DIGITALNO.



Telekom Slovenije, d.d., Ljubljana.



TelekomSlovenije

Vedno na boljše.



MAKROEKONOMSKA SLIKA IN GOSPODARSKI IZZIVI

LEJLA FAJIĆ

Lejla Fajić, vodja sektorja za makroekonomske politike,
Urad RS za makroekonomske analize in razvoj

POVZETEK¹

Gospodarska rast se letos umirja, zlasti v izvoznem delu gospodarstva, nižja kot lani je tudi rast zasebne potrošnje, nadaljuje pa se rast investicij v zgradbe in objekte. V prihodnjih dveh letih pričakujemo ponovno nekoliko višjo rast BDP. Rast zaposlenosti in upadanje brezposelnosti se bosta do konca leta še umirjala, pri čemer veliko pomanjkanje delovne sile tudi v prihodnjih dveh letih ne bo dopuščalo vidnejše rasti zaposlenosti. Inflacija se postopoma umirja, k njej največ prispevajo povišane cene hrane in storitev. V odsotnosti zunanjih šokov se bo inflacija tudi v prihodnjih dveh letih še umirjala. Negotovosti za slovensko gospodarstvo so povezane zlasti z gospodarskimi razmerami v mednarodnem okolju, kjer se aktivnost umirja, s širšimi gospodarskimi posledicami nedavnih poplav v Sloveniji, hitrostjo umirjanja inflacije in z vplivi poslabševanja stroškovne konkurenčnosti na izvozni sektor gospodarstva.

Ključne besede: gospodarske napovedi, gospodarska rast, inflacija, konkurenčnost, trg dela.

1. UVOD

Urad RS za makroekonomske analize in razvoj dvakrat letno pripravi napoved gospodarskih gibanj. Napovedi so podlaga za proračunsko načrtovanje in pomemben vir informacij za poslovno načrtovanje zasebnega sektorja. Na slovensko gospodarstvo so v zadnjih letih vplivali številni šoki – epidemija covid-19, cenovni pritiski zaradi vojne v Ukrajini, povečuje se število izjemnih vremenskih dogodkov, ki postajajo vse večje makroekonomske tveganje. Poleg teh dejavnikov, ki so pomembno zaznamovali gospodarska gibanja od leta 2020, na gospodarstvo vse bolj vpliva tudi pomanjkanje delovne sile, ki bo v prihodnje močno omejevalo možnosti za hitrejšo rast dodane vrednosti, zato morajo biti ukrepi zasebnega in vladnega sektorja usmerjeni v dvig produktivnosti.

¹ Prispevek povzema pričakovana gospodarska gibanja v Sloveniji Urada RS za makroekonomske analize in razvoj.

2. MAKROEKONOMSKA SLIKA

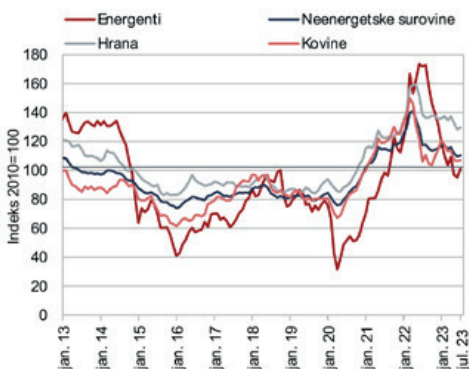
2.1 Pričakovanja za glavne trgovinske partnerice

Slovensko gospodarstvo je močno odvisno od gibanj v mednarodnem okolju. Gospodarska aktivnost evrskega območja se, po skromni rasti v prvi polovici letošnjega leta, v tretjem četrtletju glede na razpoložljive kazalnike umirja. V obeh četrtletjih je zasebna potrošnja ostala nespremenjena, investicije v osnovna sredstva pa so se povečale. Prispevek neto izvoza se je v prvem povečal in v drugem zmanjšal, prispevek zalog pa se je gibal ravno obratno. Umirjanje v prvi polovici leta je bilo predvsem povezano s šibkim povpraševanjem in zaostrovanjem pogojev financiranja. Razpoložljivi kazalniki nakazujejo možen upad aktivnosti evrskega območja v tretjem četrtletju, predvsem kot posledica nadaljnjega krčenja aktivnosti v predelovalnih dejavnostih, avgusta pa je upadla tudi aktivnost v storitvenih dejavnostih. Tudi svetovna gospodarska aktivnost je po robustni rasti v prvi polovici leta v tretjem četrtletju glede na razpoložljive kazalnike izgubila zagon ob vse šibkejši svetovni trgovini in nadaljnjem zaostrovanju denarne politike v večini razvitih držav.



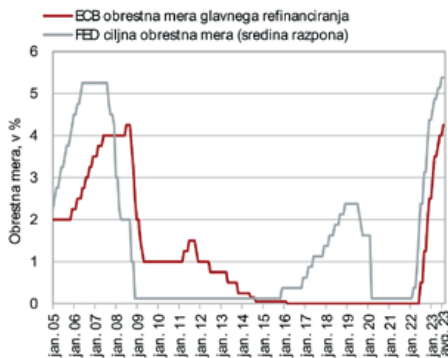
Slika 1: Sestavljeni kazalnik PMI za evrsko območje kaže na upad aktivnosti v tretjem četrtletju.

Vir: S&P Global.



Slika 2: Cene surovin so se znižale na ravni pred vojno v Ukrajini, a še precej presegajo ravni iz leta 2019.

Vir: Svetovna banka.



Slika 3: ECB obrestna mera glavnega re-financiranja je v začetku septembra 2023 znašala 4,25 %.

Vir: BIS.



Slika 4: V Sloveniji in evrskem območju se rast kreditov podjetjem ob zaostrovanju pogojev zadolževanja upočasnjuje.

Vir: BS in ECB.

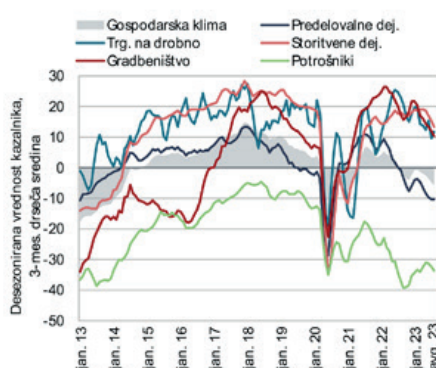
2.2 Gospodarska rast v Sloveniji

Gospodarska rast se letos umirja, zlasti v izvoznem delu gospodarstva, nižja je tudi rast zasebne potrošnje, nadaljuje pa se rast investicij v zgradbe in objekte. Gospodarsko ohlajanje v najpomembnejših trgovinskih partnericah je izrazitejše, kot je bilo pričakovano spomladi, še posebej v Nemčiji, kar bo vplivalo na nižjo rast izvoza. Hkrati na pričakovanja vplivajo tudi spremembe v realni rasti nekaterih agregatov v objavi prve letne ocene za lansko leto, zlasti zasebne potrošnje, dodane vrednosti v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu. Na splošno kaže, da je bilo za razliko od prejšnjih ocen pokovidno okrevanje bolj osredotočeno na leto 2021, lanska gospodarska rast pa je bila nižja od povprečja EU. Spremenili so se tudi kazalniki stopnje varčevanja gospodinjstev, ki je sedaj precej višja, in produktivnosti, zlasti v predelovalnih dejavnostih, kjer je upadla. To tudi vsebinsko spreminja izhodišča za pripravo napovedi, saj kaže na večji vpliv padca kupne moči in večjo previdnost gospodinjstev pri trošenju, kot je bilo prvotno ocenjeno, ter močnejši vpliv stroškovnih pritiskov na aktivnost v pretežno izvoznem delu gospodarstva. Rast izvoza blaga in storitev bo letos tako nekoliko zaostajala za rastjo tujega povpraševanja.



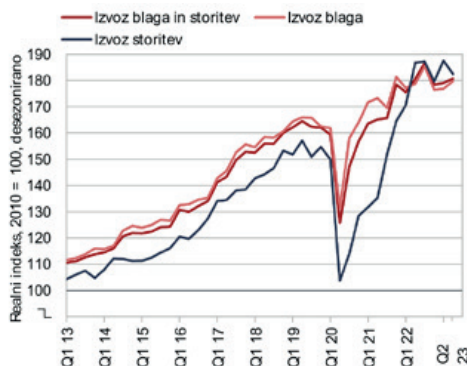
Slika 5: Gospodarska rast je bila v prvem polletju 2023 skromna, najvišja je bila rast investicij v osnovna sredstva.

Vir: SURS.



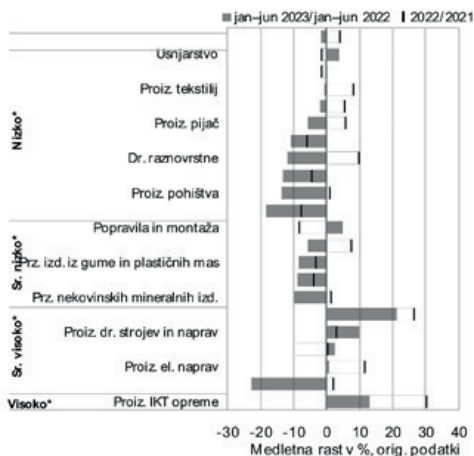
Slika 6: Gospodarska klima je v zadnjih mesecih na najnižji ravni po epidemiji.

Vir: SURS, preračuni UMAR.



Slika 7: Izvoz blaga je letos nižji kot lani, rast izvoza storitev pa se upočasnjuje.

Vir: SURS, preračuni UMAR.

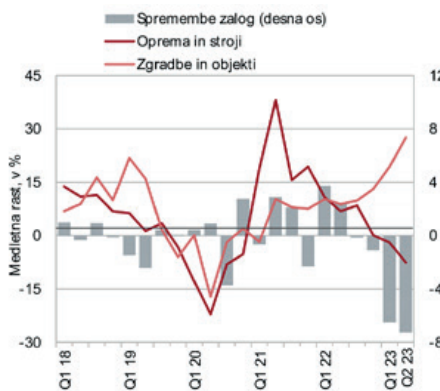


Slika 8: V predelovalnih dejavnostih se proizvodnja nadalje najbolj krepi v visoko tehnološko zahtevnih panogah, proizvodnja energetske intenzivnih panog pa ostaja medletno nižja.

Vir: SURS, preračuni UMAR.

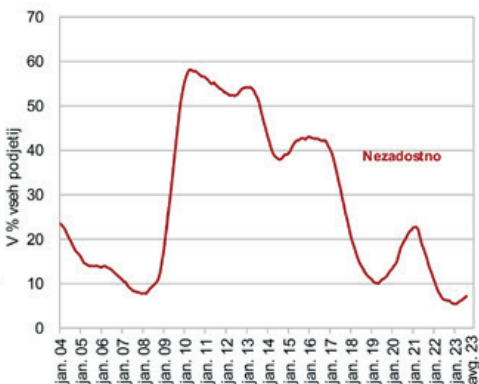
Opomba: *Razdelitev glede na tehnološko zahtevnost.

Aktivnost pri investicijah v zgradbe in objekte bo ostala visoka, vendar se bo umirjala: po podatkih o poslovnih tendencah v gradbeništvu se namreč kazalniki novih naročil znižuje, umirjanje aktivnosti pa nakazujejo tudi podatki o gradbenih dovoljenjih. Nasprotno bo odpravljanje posledic avgustovskih poplav na aktivnost v gradbeništvu vplivalo spodbudno. Sicer bo neposreden negativen vpliv poplav na aktivnost predelovalnih dejavnosti in transporta ter izvoza prehodni in kljub veliki prizadetosti na lokalnih ravneh na makroekonomski ravni ne bo velik. Investicije v opremo in stroje bodo letos manjše kot lani, in sicer ob umirjanju aktivnosti v mednarodnem okolju in višjih obrestnih merah.



Slika 9: Letošnja krepitev investicij izhaja iz gradbene dejavnosti.

Vir: SURS.

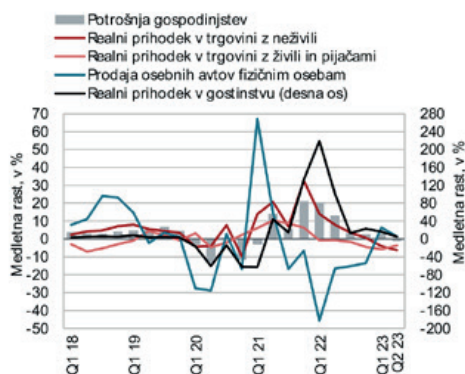


Slika 10: Kapacitete v gradbeništvu so visoko zasedene (podobno kot leta 2008).

Vir SURS, preračuni UMAR.

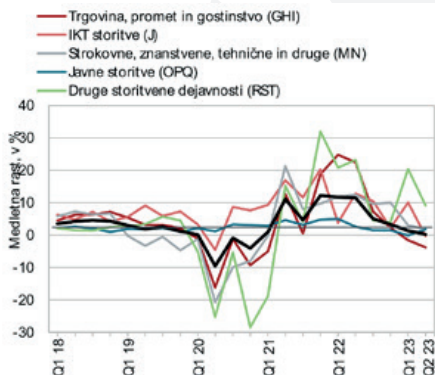
Opomba: Omejitveni dejavniki v gradbeništvu, 12-mesečne drseče sredine.

Rast zasebne potrošnje bo nižja kot lani; v drugi polovici leta se bo zmeroma povečevala (po ocenjenem upadu v drugem četrtletju letos), na kar bodo vplivali visoka zaposlenost, nadaljnja zmerna realna rast plač ter vladni ukrepi za blažitev rasti cen energentov in odpravo posledic naravnih nesreč, v manjši meri pa tudi nadomestitve poškodovanih trajnih in poltrajnih proizvodov v avgustovskih poplavih. Prodaja v trgovini bo letos nižja kot lani, nadaljevala se bo rast potrošnje storitev, zlasti povezanih s turizmom, ki pa se upočasnjuje. Državna potrošnja bo višja kot lani, v drugi polovici leta bo k temu prispevalo povečanje izdatkov za blago in storitve v povezavi z odpravo posledic poplav.



Slika 11: Rast potrošnje gospodinjstev in nenujnih storitev se letos umirja, prodaja v trgovini pa je nižja kot pred letom.

Vir: SURS, preračuni UMAR.



Slika 12: Rast dodane vrednosti storitev se upočasnjuje.

Vir: SURS, preračuni UMAR.

2.3 Pričakovanja za trg dela

Rast zaposlenosti se od sredine lanskega leta postopoma umirja. To je predvsem posledica umirjanja gospodarske rasti ob še vedno visokem pomanjkanju razpoložljive delovne sile. Rast se je v prvih šestih mesecih letos v primerjavi z enakim obdobjem lani najbolj umirila v gostinstvu, gradbeništvu in predelovalnih dejavnostih, a so to dejavnosti, ki so po rasti zaposlenosti (podobno kot lani) še vedno najbolj izstopale in kjer je še vedno prisoten največji primanjkljaj kadra (pomanjkanje delavcev je sicer prisotno v večini dejavnosti). Med podjetji, ki ne morejo zapolniti prostih delovnih mest, jih polovica odreja nadurno delo, petina pa zaposlene preusposablja, delo oddaja zunanjim izvajalcem ali pa zavrača naročila. Pomanjkanje kadra se v zadnjem obdobju odraža tudi v velikem prispevku zaposlovanja tujih delavcev k skupni rasti zaposlenosti, junija letos je ta presegel 90 %. Letos se nadaljuje tudi upadanje števila registriranih brezposelnih, a počasneje kot lani. Konec avgusta je bilo 47.383 brezposelnih, kar je za 12,1 % manj kot pred letom in za dobro tretjino manj kot pred epidemijo (avgusta 2019).

Rast zaposlenosti in upadanje brezposelnosti se bosta do konca leta še umirjala, pri čemer veliko pomanjkanje delovne sile tudi v prihodnjih dveh letih ne bo dopuščalo vidnejše rasti zaposlenosti. Zaostrene razmere bodo sicer nekoliko lajšali nekateri ukrepi za lažje zaposlovanje tuje delovne sile. Demografska gibanja, ko se število prebivalcev, starih 20–64 let, že od leta 2012 vidno

zmanjšuje, bodo tako postajala vedno večji omejitveni dejavnik rasti dodane vrednosti.

Nominalna rast povprečne bruto plače se vidno krepi od sredine lanskega leta, realna rast je ob visoki inflaciji skromna. V prvi polovici letošnjega leta je bila povprečna bruto plača medletno nominalno višja za 10,2 % (10,0 % v zasebnem sektorju in 10,4 % v javnem). Rast povprečne plače se je začela krepiti v drugi polovici lanskega leta in se nadaljuje tudi letos. Na krepitev v zasebnem sektorju vplivajo naraščajoči pritiski s trga dela zaradi pomanjkanja delovne sile, dvig minimalne plače in težnje zaposlenih po ohranjanju rasti dohodka v okolju visoke inflacije. V javnem sektorju je na krepitev rasti povprečne plače, po sicer močnem padcu zaradi učinka prenehanja izplačevanja kovidnih dodatkov v prvi polovici lanskega leta, vplival tudi lanski oktobrski dogovor s sindikati javnega sektorja.² Rast plač je tudi letos najvišja predvsem v dejavnostih, kjer je bilo pomanjkanje kadra največje in kjer je velik tudi delež prejemnikov minimalne plače.³ V prvem polletju je realna rast plač znašala približno 1 % in je bila podobna v javnem in zasebnem sektorju.

Nominalna rast povprečne bruto plače bo letos visoka, a bo ob še vedno visoki inflaciji realno skromna; realna rast se bo v prihodnjih dveh letih postopno krepila zaradi umirjanja inflacije in pomanjkanja delovne sile. Na pospešitev nominalne rasti plač v zasebnem sektorju glede na lani vplivajo nadaljnji pritiski s trga dela ob pomanjkanju kadrov in krepitev teženj po ohranjanju kupne moči dohodka v okolju povišane inflacije ter tudi januarsko povišanje minimalne plače. V javnem sektorju na rast plač vpliva predvsem uresničitev lanskega dogovora s sindikati javnega sektorja. V prihodnjih dveh letih se bo ob nižjih cenovnih pritiskih nominalna rast plač nekoliko umirila, a bo ostala razmeroma visoka zaradi pritiskov s trga dela, ki se bodo zaradi neugodnih demografskih

2 Na podlagi lanskega Dogovora o ukrepih na področju plač in drugih stroškov dela v javnem sektorju za leti 2022 in 2023 je leta 2022 prišlo do povišanja višine povračila regresa za prehrano v septembru, uskladitve plačne lestvice za 4,5 % v oktobru in izplačila poročila regresa za letni dopust za leto 2022 v novembru. V aprilu 2023 je prišlo do višje uvrstitve delovnih mest, nazivov in funkcij (za en plačni razred), predvideno pa je tudi izplačilo v okviru realizacije sporazumov, sklenjenih v obdobju preteklih vlad.

3 V prvih šestih mesecih letos je bila medletna rast najvišja v gostinstvu (12,2 %), predelovalnih dejavnostih (11,1 %), prometu (10,4 %) in gradbeništvu (10,1 %), visoka pa je bila tudi v drugih raznovrstnih poslovnih dejavnostih, ki zajemajo zaposlovalne agencije (11,9 %). V teh dejavnostih je delež prejemnikov minimalne plače relativno večji kot v ostalih dejavnostih, zaradi česar je bil učinek povečanja minimalne plače januarja letos (za 12,0 %) na te dejavnosti toliko večji. Dvig minimalne plače se pogosto prelije tudi na plače, ki so nad minimalno plačo, zaradi česar lahko vidno vpliva tudi na povprečno plačo.

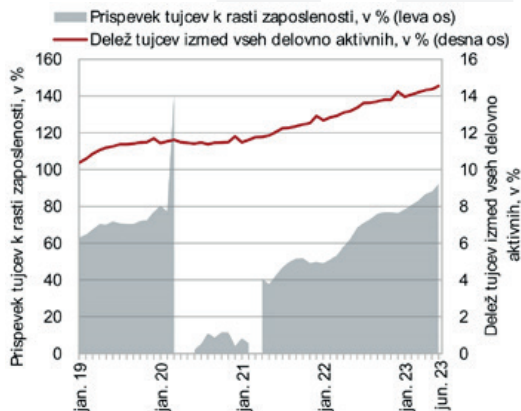
trendov ohranjali. Pričakovanja glede rasti bruto plač v prihodnjih letih spremljajo precejšnja tveganja, povezana s pritiski s trga dela in napovedano reformo plačnega sistema v javnem sektorju.



Slika 13: Zaposlenost in brezposelnost sta na rekordno visokih oz. nizkih ravneh, a se je njuna dinamika od sredine lanskega leta precej umirila.

Vir: SURS.

Opomba: *Podatek za q3 2023 je izračunan kot povprečje za julij in avgust.



Slika 14: Rast dodane vrednosti storitev se upočasnjuje.⁴

Vir: SURS, preračuni UMAR.

2.4 Cenovna gibanja

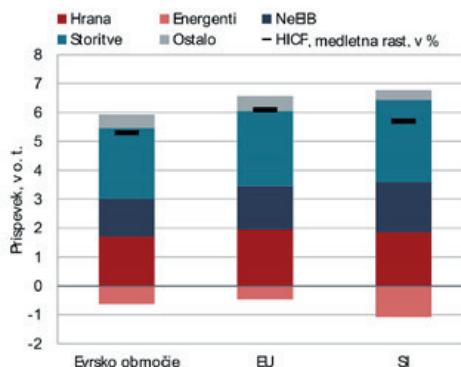
Inflacija se postopoma umirja, a je še vedno visoka; rast cen letos izhaja predvsem iz cen storitev in hrane. Po doseženem vrhu (11 %) sredi leta 2022 se je do konca prvega četrtletja letos ohranjala okrog 10 %, do avgusta pa se je znižala na 6,2 % in se približala povprečju evrskega območja. V povprečju prvih osmih mesecev letošnjega leta je bila 8,1-odstotna (v istem obdobju lani 8,2 %). K zniževanju inflacije je največ prispevalo upadanje cen energentov (avgusta so bile te ob visoki osnovi medletno nižje za 5 %) in postopno umirjanje rasti cen hrane, ki je sicer še razmeroma visoka, a se je v primerjavi z začetkom letošnjega leta, ko je presegala 19 %, skoraj prepolovila (10 %). Z umirjanjem gospodarske

⁴ Na sliki je prazno obdobje pri prispevku tujcev k rasti zaposlenosti, ko je bil prispevek negativen. Do visokega prispevka v marcu 2020 (nad 100 %) je prišlo zaradi medletnega zmanjšanja števila delovno aktivnih domačih državljanov in povečanja števila delovno aktivnih tujih državljanov, ki je bilo zaradi tega hkrati večje od povečanja skupnega števila delovno aktivnih.

aktivnosti, stabilizacijo razmer na trgih surovin, zmanjševanjem težav v dobavnih verigah in zaostrovanjem pogojev zadolževanja zaradi restriktivne denarne politike se umirja tudi rast cen neenergetskega industrijskega blaga, predvsem trajnega, kjer so bile cene avgusta medletno višje le še za 1,8 % (v začetku leta za 7,9 %). Rast cen netrajnega neenergetskega industrijskega blaga ostaja visoka, okoli 6 %. Rast cen storitev, spodbujena z visokim povpraševanjem in rastjo plač, pa se v zadnjih mesecih ohranja okrog dosežene ravni (8 %). Osnovna inflacija (merjena brez upoštevanja cen hrane in energentov) zato ostaja višja od skupne rasti cen življenjskih potrebščin, avgusta je znašala 7,3 %.

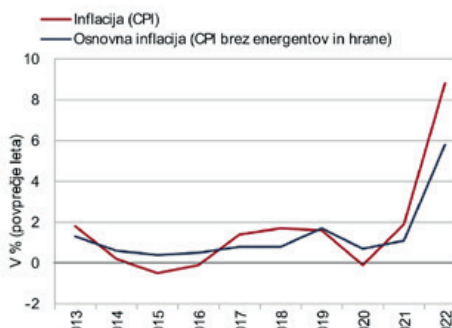
Inflacija se bo v nadaljevanju leta še naprej umirjala, a manj izrazito kot v preteklih mesecih. Rast cen storitev se bo konec letošnjega leta pričela umirjati, a bo še vedno razmeroma visoka in bo k inflaciji pomembno prispevala skozi celotno obdobje napovedi. Tudi prispevek cen hrane bo letos ostal razmeroma visok, se pa rast cen hrane znižuje z visokih ravni v začetku leta. Prispevek cen energentov naj bi bil ob odsotnosti šokov v obdobju celotne napovedi zmeren (tu so sicer pričakovana nihanja medletnih rasti zaradi učinka osnove, povezane s preteklimi vladnimi ukrepi),⁵ prav tako naj bi se nadaljevalo tudi postopno umirjanje rasti cen neenergetskega industrijskega blaga. V obdobju 2024–2025 se bo inflacija v odsotnosti zunanjih šokov še naprej umirjala; ob podpori ukrepov denarne politike naj bi se šele do konca leta 2025 približala 2 %.

5 Predvsem v obdobju med septembrom 2023 in majem 2024, saj je bil v enakem obdobju leto pred tem v veljavi ukrep nižjega DDV na nekatere energente za ogrevanje. S prvim septembrom letos pa je prenehala veljati tudi Uredba o načinu določanja in obračunavanja prispevkov za zagotavljanje podpor proizvodnji električne energije v soproizvodnji z visokim izkoristkom in iz obnovljivih virov energije, ki je mesečni prispevek za zagotavljanje podpor proizvodnji električne energije v soproizvodnji z visokim izkoristkom in iz obnovljivih virov energije znižala za polovico.



Slika 15: K medletni inflaciji v Sloveniji in EU so julija letos največ prispevale storitve.

Vir: Eurostat, preračuni UMAR.



Slika 16: Osnovna inflacija je visoka.

Vir: SURS, preračuni UMAR.

2.5 Negotovosti glede prihodnjih gospodarskih gibanj in gospodarski izzivi

Negotovosti izhajajo zlasti iz gospodarskih razmer v mednarodnem okolju, kjer se aktivnost umirja, širših gospodarskih posledic nedavnih poplav v Sloveniji, hitrosti umirjanja inflacije in vplivov poslabševanja stroškovne konkurenčnosti na izvozni sektor gospodarstva. Gospodarska rast se v trgovinskih partnericah in v Sloveniji letos umirja, zlasti v izvoznem delu gospodarstva. To je povezano z umirjanjem globalne rasti, ki bi bila lahko še šibkejša od trenutnih pričakovanj. Izvozni sektor gospodarstva se poleg šibkejšega povpraševanja sooča tudi s poslabšanjem stroškovne konkurenčnosti, zaradi česar bi bila izvozna aktivnost lahko prizadeta bolj, kot je predvideno v napovedi. Negotovost in tveganja za gospodarsko rast v evrskem območju so povezana tudi z morebitno trdovratnostjo inflacije, kar bi lahko še naprej omejevalo kupno moč gospodinjestev in vodilo k močnejšemu zaostrovanju monetarne politike ter s tem negativno vplivalo na posojilno in investicijsko aktivnost. Pri tem tveganja za višjo inflacijo izhajajo iz različnih dejavnikov, kot so višje cene energentov, morebitno višja storitvena inflacija in hitrejša rast cen hrane od predpostavljenih, slednje ob vse pogostejših ekstremnih vremenskih dogodkih lahko močnejše zanihajo. Zaradi enkratnosti dogodka ter nepopolne ocene škode, nedokončnih načrtov obnove in še nedorečenih vseh vladnih ukrepov je težko natančno predvideti širše gospodarske posledice nedavne naravne nesreče. Hkrati se povečuje tveganje, da bi lahko dodatno povpraševanje po gradbenih delih, ob razmeroma visoko zasedenih kapacitetah, povišalo cene v gradbeništvu, večje povpraševanje po

delavcih pa bi, ob že akutnem pomanjkanju delovne sile, lahko vplivalo na hitrejši dvig plač in posledično počasnejše zniževanje inflacije.

Možnosti za višjo gospodarsko rast izhajajo zlasti iz morebitnega hitrejšega zniževanja inflacije, uspešnega privabljanja delovne sile in učinkovitejšega črpanja sredstev EU skupaj z reformnimi ukrepi. Hitrejše zniževanje inflacije od predvidenega bi tudi zaradi nadaljnjega znižanja cen energentov imelo pozitiven vpliv na kupno moč gospodinjstev, zmanjšalo bi tudi pritiske na zaostrovanje monetarne politike. Uspešno privabljanje tujih delavcev, ob podpori sprejetih in morebitnih dodatnih ukrepov, bi lahko še intenzivneje blažilo pomanjkanje delovne sile, kar bi ugodno vplivalo na gospodarsko aktivnost. Pozitiven vpliv na gospodarsko rast bi imelo tudi še učinkovitejše črpanje celotnega paketa sredstev EU ter učinki reformnih ukrepov v Sloveniji in v naših glavnih trgovinskih partnericah. To prinaša priložnost za krepitev razvojnih vsebin, med katerimi so ključne: okrepitev podpore raziskavam, inovacijam in digitalizaciji za povečanje produktivnosti, zelena preobrazba s preходом na bolj trajnosten gospodarski razvoj in sistemske prilagoditve sistemov socialne zaščite, ki jih pretežno narekujejo demografska gibanja. Sistemske prilagoditve sistemov socialne zaščite v smeri večje dolgoročne vzdržnosti bi pozitivno vplivale tudi na večji srednjeročni fiskalni prostor javnofinančne politike.

LITERATURA IN VIRI

1. Urad RS za makroekonomske analize in razvoj, 2023. Jesenska napoved gospodarskih gibanj 2023 (publikacija v pripravi).



PRIHODNJI IZZIVI TRAJNOSTNEGA RAZVOJA

Prof. dr. MIHAEL BRENČIČ

Prof. dr. Mihael Brenčič, univ. dipl. inž. geol., Oddelek za geologijo,
Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani; Geološki zavod Slovenije

POVZETEK

Pod vtisom niza naravnih nesreč, do katerih je prišlo v Sloveniji od začetka leta 2022 do avgusta 2023, smo se dotaknili nekaterih izzivov prihodnjega trajnostnega razvoja. Dotaknili smo se problema prevladujočega ekonomskega sistema, temelječega na rasti in dobičku, ki v svojem bistvu ne omogoča trajnostnega razvoja. Spremembe so nujne, premočrtnega odgovora na to, kakšne naj bodo te spremembe, pa ni mogoče podati. Pomemben generator odzivov na spremembe podnebja so tudi inženirski pristopi pri gospodarjenju in urejanju prostora ter vzpostavljanju odporne infrastrukture. Dotaknili smo se problemov, ki izhajajo iz uporabe koncepta povratnih dob in nujnosti nadgradnje ali celo sprememb pri njihovi uporabi. Dotaknili smo se tudi problemov, ki izhajajo iz odzivov na naravne nesreče. Odpornost nanje je treba povečati tako, da bodo primarni ukrepi preventivni, intervencije pa sekundarne.

Ključne besede: naravne nesreče, odpornost, podnebne spremembe, poplave, povratne dobe, prognoziranje.

*Nemo profeta in patria sua.
(Nihče ni prerok v svoji deželi.)*

1. UVOD

V času, ko je v poletju 2023 celo Slovenijo prizadela serija naravnih katastrof, pogojenih s spremembami podnebja, je skorajda nesmiselno govoriti o prihodnjih izzivih. Izzivi so že tukaj, pred nami, in z njimi se moramo, hočeš nočeš, že soočati. Prav tako je v tem trenutku razpravljanje in razmišljanje o tem zelo nevhvaležno in občutljivo, zlahka in nehote zdrsemo v moraliziranje, kot se to v nekaterih primerih v javnih medijih in na družbenih omrežjih že dogaja. V času, ko se posledice poletnih naravnih katastrof še odpravljajo, ko neposredne škode še niso sanirane in ko vsi prizadeti ljudje in družine še niso preskrbljeni ter ko je do dokončnega odpravljanja gospodarske škode še daleč, se zdi, da so srednjeročni in dolgoročni premisleki preuranjeni. Ne glede na takšne premisleke se je do vzrokov in posledic podnebnih sprememb ter do vremensko pogojenih katastrof, do katerih je v Sloveniji prišlo v obdobju od leta 2022 do poletja 2023, treba čim prej in temeljito opredeliti.

Premisleki, povezani s podnebno pogojenimi katastrofami v letu 2023, morajo biti usmerjeni v več smeri. Gotovo sta interventni odziv in sanacija najbolj izpostavljenih škod nujna in potrebujeta hiter odziv, hkrati pa se je teh intervencij in sanacij treba lotiti premišljeno. Po katastrofalnih poplavah avgusta 2023 bi morali narediti natančno analizo tega, kaj se je zgodilo. Pa ne le katastrofalnih poplav, tudi drugih naravnih nesreč, orkanskega vetra in ekstremnih neviht v juliju 2023, intenzivnih plazov v maju 2023, obsežnega požara julija 2022 in navsezadnje hude in katastrofalne suše v letu 2022. S pomočjo sodobnih strokovnih in znanstvenih metod bi morali analizirati vse vidike te naravne nesreče, vendar ne zato, da bi iskali krivce za nastale razmere, temveč zato, da bi iz tega potegnili čim več informacij in naukov za prihodnje naravne nesreče, ki nam jih obetajo podnebni scenariji. Prav tako bi morali biti rezultati takšnih študij podlaga za načrtovanje sanacijskih ukrepov. Tak pristop bi lahko imenovali tudi okoljska forenzična analiza. Vsaka naravna nesreča večjega obsega bi morala biti predmet takšne analize. V okviru okoljske forenzične analize bi bilo treba informacije in meritve zbrati ter jih ustrezno kritično obdelati in interpretirati, nato pa jih narediti dostopne v obliki zbirnega poročila in javno odprtih podatkovnih baz, ki so bile osnova za pripravo tega poročila. Izkušnje kažejo, da pri preteklih dogodkih nismo ravnali tako, saj je za nazaj zelo težko hitro in enostavno priti do relevantnih informacij o tem, kaj se je dogajalo. Natančno obdelane informacije o preteklih naravnih nesrečah je treba uporabiti za izboljšanje odzivnosti in odpornosti na vseh ravneh družbe, od posameznikov do lokalnih skupnosti pa vse do države. Na potrebo po takšnih analizah stroka opozarja že daljši čas, ta opozorila so bila izrečena tudi ob tokratnih katastrofalnih poplavah v začetku avgusta 2023.

Zdi se, da se v Sloveniji vsaj na deklarativni ravni zavedamo, da se bomo kot družba in država morali odzvati na podnebne izzive, na operativni ravni pa smo še zelo daleč od tega. Z zelo kritično okoljsko naravnanim pogledom bi lahko ugotovili, da je v praksi prisotno veliko pristopov, ki jih v angleščini imenujemo »greenwashing« (pranje na zeleno), projektov in pristopov, ki so predstavljeni in oglaševani kot trajnostni in vzdržni, pa to niso. Zakon o podnebnih spremembah, temeljni dokument, ki bi moral biti osnova za naše odzive na podnebne spremembe, nikakor ne ugleda luči dneva. Tudi pri implementaciji nekaterih drugih področnih zakonov, ki bi morali biti osnova za te odzive, kot država šepamo, bodisi zaradi tega, ker se pripravljajo od zgoraj navzdol, po politični liniji brez upoštevanja različnih mnenj in pogledov, izrečenih v javni razpravi, bodisi zaradi tega, ker se zakonodajalec teh področij sploh ne loteva.

V kratkem prispevku, pa tudi širše, je nemogoče obdelati številne vidike izzivov trajnostnega razvoja, zato v nadaljevanju izpostavljamo le nekatere.

2. TRAJNOSTNI RAZVOJ

Več kot na dlani je, da bomo morali v najkrajšem možnem času spremeniti načine svojega delovanja; od sprememb v globalnem merilu, na državni, regionalni, lokalni in na osebni ravni. Znanstveniki že dolgo svarijo pred posledicami sprememb podnebja, zlasti klimatologi na to opozarjajo že desetletja, prav tako tudi druge stroke, hidrologi, geologi in druge okoljske vede. Narava nas na to znova in znova opozarja. Del teh sprememb mora biti tudi sprememba obstoječega prevladujočega kapitalističnega družbeno-ekonomskega sistema.

Prihodnje ravnanje, ki naj nas bi zaščitilo in obvarovalo pred napredujočimi spremembami klime in s tem povzročenimi posledicami, najpogosteje povezujemo s konceptom trajnostnega razvoja. To je koncept, ki izhaja iz mednarodnega političnega in diplomatskega procesa. Leta 1983 je takratni sekretar Organizacije združenih narodov Javier Pérez de Cuéllar ustanovil Mednarodno komisijo za okolje in razvoj (angl. World Commission on Environment and Development), za njeno vodenje pa je zadolžil nekdanjo norveško premierko Gro Harlem Brundtland, zato je bila ta komisija v medijih imenovana tudi Komisija Brundtlandove (angl. Brundtland Commission). Med člani te komisije je bil tudi nekdanji diplomat, slovenski in jugoslovanski politik Janez Stanovnik (1922–2020). Komisija je z delom zaključila leta 1987 in rezultat je bilo poročilo, imenovano »Naša skupna prihodnost« (angl. Our Common Future) ali kar »Poročilo Brundtlandove« (angl. Brundtland Report). V tem poročilu je bila podana definicija trajnostnega razvoja, in sicer: *»Trajnostni razvoj zadovoljuje potrebe sedanjega človeškega rodu, ne da bi ogrozili možnosti prihodnjih rodov, da zadovoljijo svoje potrebe«* (Brundtland et al., 1987). Čeprav so bili zametki tega koncepta na metodološko znanstveni ravni vzpostavljeni že pred izdajo poročila (Caradonna, 2014), je koncept trajnostnega razvoja zaživel šele z objavo poročila, postal je popularen in zelo razširjen. Danes v znanstveni literaturi zasledimo nešteto člankov, ki se ukvarjajo s to problematiko, prav tako so na voljo znanstvene revije, katerih predmet je ta tematika.

Trajnostni razvoj je eden tistih konceptov ali pojmov, ki se razvijejo in vzpostavijo v sferi politike ali prava, nato pa zaživijo tudi znotraj drugih družbenih sistemov, tudi v znanosti. Čeprav slednja takšnega koncepta pred tem ni poznala, ga usvoji in ga v nadaljevanju nadgrajuje. Takšnih primerov poznamo, zlasti v Evropi, veliko in pogosto izhajajo iz zahtev različnih direktiv in uredb. Na področju voda sta v Evropi takšna politično pravno vzpostavljena koncepta vodno telo in naravna mineralna voda, če omenimo le dva primera s področja voda.

S pojmom trajnostni razvoj se vsi bolj ali manj pogosto srečujemo, o njem govorimo in ga uporabljamo v vsakdanjem življenju. Postal je samoumeven, hkrati pa se velikokrat o njem ne sprašujemo in ga tudi v celoti ne razumemo. Znanstvena literatura je polna dopolnilnih ali nadgrajenih definicij trajnostnega razvoja (npr. Dresner, 2002). Koncept je doživel tudi zelo obsežne in temeljite kritike, ki segajo od filozofskih premislekov pa do povsem tehničnih vprašanj, na primer kako trajnostni razvoj meriti in vrednotiti. Na tem mestu se ne bomo spuščali v celovit pregled kritik koncepta, dotaknili se bomo le enega vidika definicije, to je odsotnost natančnejše opredelitve »potrebe sedanjega človeškega rodu«.

Pojem potreb se med posameznimi družbenimi sistemi in državami zelo razlikuje. Potrebe državljana visoko razvite ekonomije so povsem drugačne od državljana, ki živi v ekonomskem sistemu z nizkim družbenim proizvodom. Idealistične politično ekonomske teorije pogosto govorijo o tem, da je treba na globalni ravni stopnjo dostopa do dobrin izenačiti, pri tem pa bodisi ne podajajo skupnega imenovalca, do katerega bi bilo treba pripeljati to izenačitev, bodisi ne upoštevajo razpoložljivih virov za takšno izenačitev. Globalna izenačitev dostopa do dobrin na ravni razvitih držav ni mogoča, razvite države pa za potrebe globalne izenačitve ne bodo pristale na znižanje.

Generalna skupščina Organizacije združenih narodov je leta 2015 sprejela 17 ciljev trajnostnega razvoja, ki naj bi jih uresničili do leta 2030. Med njimi je cilj 1 namenjen zmanjšanju ali celo ukinitvi revščine, hkrati pa vsi ostali cilji stremijo k temu, da bi izboljšali ekonomsko socialno stanje in zmanjšali obremenitve okolja na globalni ravni. Globalni povprečni letni družbeni dohodek na prebivalca znaša nekaj več kot 20.000 \$. Med 192 državami ta prag presega le 74 držav. Med najbogatejšimi in najrevnejšimi državami pa je prisoten razpon, ki si ga komajda lahko predstavljamo. Kneževina Luksemburg ima najvišji letni svetovni bruto domači proizvod na prebivalca in presega 133.000 \$, najnižjega pa ima republika Burundi v Afriki, ki dosega le 250 \$ na leto na prebivalca. Kako je pri takšnih ekonomskih in socialnih razlikah na globalni ravni mogoče doseči uravnotežen in trajnosten razvoj?

Dokler bo razvoj temeljil na modelih in spodbujanju ekonomske rasti v smislu sodobnega ekonomskega sistema, trajnostnega stanja družbe ne bo mogoče vzpostaviti. V sodobni ekonomiji, poenostavljeno rečeno, vzpostavljanje ekonomske vrednosti in s tem ekonomske rasti temelji na dveh stebrih. Prvi steber predstavlja izkoriščanje in obvladovanje naravnih virov (od energije do surovin), iz tega stebra izhajajo proizvodno-prodajne verige. Drugi steber vzpostavljanja ekonomske vrednosti predstavljajo usluge v najširšem pomenu besede (od

obrtniškega dela, javnih služb do bančnih derivatov). Iz narave obeh stebrov izhaja, da sta medsebojno povezana in da je narava prvega materialna in narava drugega nematerialna, vendar drugi steber ne more obstajati brez prvega. Obseg materialnih naravnih virov pa je zaradi geoloških danosti Zemlje omejen, neomejeni viri, ki bi omogočali neomejeno in stalno rast, ne obstajajo. Zdi se, da moderna (liberalistična) ekonomska doktrina kljub vsemu in še vedno temelji na predpostavki, da je danes na voljo toliko (naravnih) materialnih virov, da se ekonomska rast še dolgo ne bo ustavila in da je naše znanje in obvladovanje narave tako močno, da bomo sposobni odkrivati in vzpostavljati vedno nove in nove vire, ki bodo neprestano podpirali in vzpostavljali prvi steber ter s tem omogočali tudi obstoj drugega stebra ekonomske vrednosti.

V trenutno prevladujočem družbeno-ekonomskem sistemu velja prepričanje, da tržni mehanizmi vedno vzpostavijo ustrezno razmerje med stroški in dobitjo ter med ponudbo in povpraševanjem. K sreči družbeno-ekonomski sistemi ne delujejo tako, v še tako liberalno kapitalističnih državah vedno obstajajo državni in mednarodni regulacijski mehanizmi, ki ta razmerja vedno znova in znova popravljajo, vzpostavljajo in obnavljajo. Lep primer tega so gospodarske krize, v katerih centralne banke intervenirajo z obrestnimi merami in drugimi finančnimi mehanizmi. Tako bi te korektivne ukrepe lahko uporabljali tudi za vzpostavljanje trajnostnega razvoja. Današnje intervencije pa so s stališča trajnostnega razvoja praviloma napačne, ker so usmerjene samo v restavracijo razmerij ekonomske rasti in s tem tudi porazdelitve ekonomske moči.

Ekonomski model gospodarske rasti, temelječ na kapitalističnem družbenem sistemu, kot je vzpostavljen in razumljen danes, na daljši rok ne more biti vzdržen. Dolgoročno je treba omejiti in regulirati potrošnjo v najširšem pomenu besede. To je v nasprotju z naravo kapitalističnega družbenega sistema, ki temelji na tržnih zakonitostih razmerja med povpraševanjem in proizvodnjo. Omejevanje potrošnje omejuje ekonomsko rast.

Čeprav je to zelo poenostavljeno rečeno, je sprememba prevladujočega kapitalističnega družbeno-ekonomskega sistema nujna za prihodnje ustrezno odzivanje na spremembe podnebja. Kako bomo to dosegli, pa je vprašanje modrosti na ravneh večjih političnih entitet, kot je na primer Evropska unija ali, še bolje, Organizacija združenih narodov. Možnosti in priložnosti, da to izvedemo na miren način, imamo.

3. ČLOVEK KOT GEOLOŠKI DEJAVNIK

V razvoju človeštva je prišlo do vzpostavitve kmetijstva pred 10.000 do 15.000 leti. To je začetek obdobja intenzivnega preoblikovanja procesov na površju Zemlje. Del prvotnih lovsko nabiralskih združb se je postopoma reorganiziral v poljedelske družbe in se ustalil na posameznih območjih. Praviloma so bila to povodja velikih rek, kot sta bili Evfrat in Tigris v Mezopotamiji na današnjem Bližnjem vzhodu, reka Nil v Egiptu, dolina Inda v Indiji ter obe veliki kitajski reki, Rumena reka in Yangtze. Z vzpostavitvijo kmetijstva pa se je pričelo tudi prilagajanje okolja, v katerega se je človek naselil, sprva so bile to majhne regulacije, ki so odvajale manjše količine vode na polja, nato pa so ti sistemi postajali vedno kompleksnejši, za njihovo delovanje in vzdrževanje so potrebovali kompleksnejše administrativne sisteme in razvile so se centralno vodene države. Te pa so inducirale še dodatne posege v okolje, človek ni le reguliral vodotokov, temveč je spreminjal tudi podobo pokrajine, ponekod je spremenil tudi geomorfološke danosti prostora, lep primer tega so terasni sistemi po svetu in v sodobnem času tudi mesta z vso spremljevalno infrastrukturo. Vse to je pripeljalo do tega, da je v svojem razvoju človeštvo postalo *geološki dejavnik*. Danes človeštvo na letni ravni premesti večjo maso snovi (z rudarskimi in gradbenimi deli), kot jo premestijo vsi ostali naravni transportni procesi skupaj (reke, vetrovi). To je pripeljalo do *doktrine popolnega obvladovanja naravnih sil*, ko zlasti v razvitem svetu razmišljamo, da lahko obvladamo in izvedemo vse, če so za to na voljo ustrezni finančni in materialni viri.

Doktrino popolnega obvladovanja naravnih sil bo treba spremeniti ali vsaj omiliti. Aktivno zaščito proti naravnim procesom lahko izvajamo le do določene mere, ne zaradi tega, ker na voljo ne bi imeli dovolj materialnih ali finančnih virov, temveč zaradi tega, ker je na naravne procese možno vplivati le do določene mere, prek katere pa postanejo neobvladljivi ali še bolj škodljivi.

V Sloveniji se problemi uporabe doktrine popolnega obvladovanja naravnih sil lepo odražajo prav na primerih protipoplavnih ukrepov. Kljub temu da se strokovnjaki zavedajo, da vodotokov ponekod ni mogoče obvladati v celoti, se tudi pri avgustovskih poplavah 2023 pojavljajo mnenja, da je klasične protipoplavne ukrepe, ki so bili izvedeni v preteklosti, treba še zaostriti. Klasične protipoplavne ukrepe je možno izvajati do določenega praga, prek tega praga pa je treba zaščito pred poplavami opustiti. V nekaterih primerih bi morali dati vodi prosto naravno pot in se ji s prostorskim razvojem povsem umakniti. Vode in vseh ostalih procesov v prostoru, ki jih inducira, v naravnem okolju ni mogoče povsem obvladati, ne glede na tehnološki razvoj in razpoložljive materialne in finančne vire.

4. NAPOVEDOVANJE

Vsi procesi, ki jih je in jih človek še vedno izvaja v naravnem okolju, temeljijo na predvidevanju. Nekoč je to predvidevanje temeljilo na izkušnjah, v sodobnem času pa ti postopki temeljijo na matematično-fizikalnih modelih. Ponovno si to oglejmo na primeru vodotokov. V preteklosti so ljudje vodotoke urejali predvsem na podlagi izkušenj, ki so si jih pridobili skozi stoletja, stari poselitveni vzorci so se izogibali poplavnim območjem. V sodobnem času temeljimo protipoplavno zaščito na izračunih povratnih dob in na uporabi numeričnih modelov za modeliranje površinskega toka. Ti modeli so seveda matematično eksaktni, nikoli pred tem v zgodovini nismo imeli na razpolago takšnih orodij, kljub temu pa niso absolutno zanesljivi. Ker v osnovi temeljijo na ekstrapolaciji, rezultate preteklih meritev pretvorimo v rezultate modela. Vsak model temelji na podatkih, na meritvah v prostoru, na primer na porazdelitvi višin površja, in na točkah, na primer na meritvah pretočnih višin in pretokov na vodomernih postajah na rekah. Ne glede na vso matematično fizikalno zapletenost modela bo ta tako dober, kot so kakovostni vhodni podatki, s pomočjo katerih smo naredili izračun.

Ti izračuni so pomembni pri soočanju z izzivi, ki jih pred nas postavljajo spremembe podnebja. Za delovanje celotne družbe je pomembna pravilna in zanesljiva ocena tega, kakšne bodo intenziteta, moč in pogostost podnebnih dogodkov, ki bodo ogrožali družbene sisteme. Predvideti in oceniti moramo dogodke in procese v prihodnosti, le tako bomo lahko vzpostavili ustrezno odporno infrastrukturo in izvedli prilagoditve. Prihodnje dogodke in procese lahko napovedujemo le na podlagi opredelitve preteklih in sedanjih dogodkov, ki so v idealnih primerih opredeljeni z meritvami.

V prej omenjenih matematično-fizikalnih modelih meritve preteklih dogodkov in procesov uporabimo za umerjanje in validacijo modela, predvsem pa za določitev njegovih fizikalnih parametrov. Ko je model vzpostavljen, imamo na voljo dve računski strategiji. Prva je kratkoročna strategija. Pri tej s pomočjo trenutnega stanja in matematičnih enačb ocenimo razvoj v naslednjih časovnih obdobjih, bolj kot se časovno oddaljujemo od trenutnega stanja, bolj negotove postajajo naše napovedi, širši postaja interval naših ocen. Primer takšnih izračunov so vremenske napovedi ali pa hidrološke napovedi časovnega razvoja poplave. Drugi pristop temelji na scenarijih in teži k dolgoročnejšim napovedim. Scenariji predstavljajo skupino možnih dogodkov in procesov, zaradi kompleksnosti in različnih možnosti jih običajno razdelimo v skupine in podskupine. Poznamo tudi verjetnejše in manj verjetne scenarije. Z njihovo pomočjo preve-

rimo, kakšna bo realizacija ob pogojih, da se bo nek scenarij uresničil. Najbolj znan primer takšnega pristopa so podnebni scenariji, njihovo uporabo pa poznamo tudi na drugih področjih. Scenarijsko modeliranje nam poda le oceno narave možnih dogodkov, ne pa tudi tega, ali se bodo posamezni scenariji tudi realizirali.

Zlasti podnebni modeli in od njih odvisni podmodeli, kot so hidrološki modeli, nam podajajo številna predvidevanja. Znanstvena in strokovna literatura je polna teh izračunov, ki napovedujejo stanje čez nekaj desetletij, čez 50 ali 100 let. Nekatere od realizacij teh scenarijev so izredno slabe, toda kaj smo storili, da se ti scenariji ne bodo realizirali ali da bi bil njihov učinek oslavljen? Pri obvladovanju prihodnjih napovedi in odzivov nanje se znajdemo v težavah. Ti problemi izvirajo iz našega dožemanja odnosa med preteklostjo, sedanostjo in prihodnostjo, iz tako imenovane asimetrije časa, ki jo je prvi opredelil angleški fizik in filozof Arthur Eddington leta 1927. Ta razmerja je raziskoval tudi avstralski filozof David Lewis (npr. 1979), uveljavili pa so se tudi pri razumevanju dogodkov iz zgodovine Zemlje (npr. Cleland, 2001; 2002).

Oglejmo si to še nekoliko drugače. V našem vsakdanjem predstavnem svetu si domišljamo, da najbolje obvladujemo sedanost. Na razpolago imamo številne podatke, predvsem pa razpolagamo z neposrednim izkustvom. Bolj ali manj izkustveno dojemamo, kaj bomo počeli na primer čez pet minut, to lahko napovemo s skoraj popolno verjetnostjo, bolj ali manj natančno lahko napovemo tudi, kaj bomo počeli čez dve ali tri ure, tudi za dan ali dva vnaprej prav tako, toda bolj kot se oddaljujemo v prihodnost, bolj so nezanesljive naše napovedi, enako velja tudi pri napovedovanju prihodnjega delovanja in odzivanja družbenih sistemov.

Kako je v tem primeru s preteklostjo? Tudi tukaj imamo opraviti z negotovostjo, ki pa ima drugačno naravo kot dogodki v prihodnosti. V preteklosti imamo opraviti z dogodki, ki so se zanesljivo dogodili, vendar imamo težave predvsem s tem, da z oddaljevanjem v preteklost izgubljammo informacije, o v času zelo oddaljenih dogodkih vemo mnogo manj kot o dogodkih, ki so se zgodili še nedolgo tega. Tako je povezava med preteklim in prihodnjim asimetrična, preteklost se je že realizirala, prihodnost se šele bo, toda bolj kot se v naših predvidevanjih prihodnosti oddaljujemo, bolj negotove so naše napovedi.

Naše izračune, napovedi in scenarije temeljimo na razumevanju preteklosti, uporabljamo pretekle meritve in opazovanja, informacije, ki izhajajo iz njih, nato s pomočjo matematično-fizikalnih metod preslikavamo v prihodnost, ker pa želimo imeti časovne napovedi, ki bodo veljavne daljši čas, moramo za ekstra-

polacijo uporabljati tudi daljše nize iz preteklosti, zanje pa smo pokazali, da se njihova zanesljivost z dolžino zmanjšuje. Oglejmo si to na primeru ocenjevanja povratnih dob dinamičnih pojavov, kot so na primer padavine ali pretoki rek. Za zanesljivo oceno kratkih povratnih dob nam zadoščajo že kratki časovni nizi meritev iz preteklosti, če pa želimo izvesti oceno daljših povratnih dob, potrebujemo daljše časovne nize meritev iz preteklosti. Te pa so apriorno negotove, zaradi tega nimamo zanesljive ocene tega, v kakšni meri se lahko naslonimo nanje, da bi lahko napovedali dogodke v prihodnosti. Ocenjevanje dolgih povratnih dob temelji na predpostavki, da so se v preteklosti zgodili zelo intenzivni dogodki, ki jih lahko opišemo s takšnimi povratnimi dobami, saj za ta namen uporabljamo pretekle dolge časovne nize meritev. Kakor pa smo pokazali z našo analizo, napovedovanje s povratnimi dobami ne more biti dovolj zanesljivo že zaradi odnosa med preteklim in prihodnjim.

Ob tem je treba izhajati tudi iz dejstva, da se podnebje spreminja in da v rokah nimamo orodja, ki bi v celoti omogočalo oceno tega, da bi napovedali, kakšna bo časovna dinamika teh sprememb. Napovedujemo lahko razpone dogodkov, razpone njihovih intenzitet in moči, ne pa tudi, kdaj bo do njih prišlo in ali bo do realizacije napovedanega tudi prišlo. V nestabilnem podnebjju se koncept povratnih dob kaže kot nezanesljiv in včasih tudi zavajajoč. Zaradi tega je treba razmisliti o uvedbi novih in alternativnih metod za dimenzioniranje zaščitnih ukrepov pred naravnimi nesrečami. Ali je to pri tako globoko ukoreninjenem inženirskem konceptu, kot je koncept povratnih dob, možno tudi izvesti, pa je drugo vprašanje. Kakšni pristopi se nam ponujajo pri nadgradnji ali celo zamenjavi uporabe koncepta povratnih dob za potrebe dimenzioniranja zaščitnih ukrepov z drugimi pristopi? Ponujajo se številni pristopi, v nadaljevanju se bomo dotaknili naslednjih: dimenzioniranje zaščite na podlagi geomorfoloških kriterijev, ocena verjetnih maksimalnih dogodkov in porazdelitvena analiza škod.

Če se ozremo po pokrajini in za trenutek odmislimo vplive človekovih posegov nanjo, lahko ugotovimo, da je površje, kakor ga opazujemo, rezultat ravnotežja med endogenimi in eksogenimi silami. Endogene sile delujejo predvsem na daljša časovna obdobja, eksogene sile pa so povezane predvsem s podnebjem. Zaradi tega se površje kratkoročno odziva predvsem na slednje, njegova oblikovanost pa je predvsem posledica vzpostavljenega kratkoročno pogojenega ravnotežja. Če se zgodijo podnebne spremembe, se tem spremembam pokrajina prilagodi. To prilagajanje najpogosteje opazujemo kot različne erozijske in pobočne procese, njihova intenziteta pa je povezana z intenziteto sprememb podnebjja. Prav to se dogaja tudi v primeru avgustovskih poplav, intenziteta vremenskih dogodkov je bila tako visoka, da so se v večjem obsegu aktivirali

tudi erozijski in pobočni procesi. Takšna dinamika v prostoru nas napeljuje k temu, da bi lahko kot kriterij odziva na ekstremne vremenske dogodke uporabili tudi *geomorfološke kriterije*, oblike površja v različnih merilih (oblike dolin, pobočij, hudourniških strug ipd.). Kot primer lahko navedemo obliko visokogorske doline in struge vodotoka v njej. Če te geomorfološke oblike niso antropomorfno preoblikovane, je njihova oblika funkcija naravnih procesov, na podlagi tega pa lahko izračunamo in ocenimo, kakšni sta bili moč in intenziteta dogodkov, ki so takšno morfologijo oblikovali.

Čeprav se nam pri opazovanju nekaterih pojavov zdi, da sta njihova intenziteta in moč neomejeni, pa temu ni tako. Zaradi fizikalnih danosti ima pojav naravnega dogodka omejitve. Tako višina in intenziteta padavin ne moreta biti neskončni, ne moreta naraščati v nedogled. Padavine so vedno omejene, ne glede na to, kako visoke so. Podobno je s pretoki v vodotokih. Čeprav so te metode še vedno v povojih, pa se vedno bolj oblikujejo metodologije, ki omogočajo izračun *verjetnega maksimalnega dogodka*. Tako lahko poizkusimo oceniti verjetne maksimalne padavine ali pa verjetni maksimalni pretok. Vrednosti teh ocen lahko v nadaljevanju uporabimo za oceno tega, kako se na to odzove erozija ter kakšna bosta razvoj škod in odziv celotne družbe na te ekstremne dogodke.

Tretji pristop, ki bi ga lahko ubrali pri zaščiti, je *analiza porazdelitev škodnih dogodkov*. Pri vsaki od naravnih nesreč pride do škod. Škode naraščajo z intenziteto in močjo pojava, ki povzroči naravno nesrečo. Običajni pristopi dimenzioniranja zaščite pred naravnimi nesrečami temeljijo na oceni sprejemljive škode. Tako ima princip zaščite s pomočjo povratnih dob implicitno vgrajen princip sprejemljive škode. Pri zaščiti do kritične povratne dobe objekte varujemo, nad kritično povratno dobo pa so kritične škode presežene in zato tudi neobvladljive. Vendar pa v inženirski praksi koncept povratnih dob ni nikoli povezan z neposrednim ekonomskim vrednotenjem, ampak je aprioren, kot posredna predpostavka. To lahko predstavimo s sledečim primerom. Neki objekt ob reki je ščitena na stoletno povratno dobo. Ko je presežena stoletna gladina reke, ta poplavi objekt in nastopi škoda, ki jo je mogoče ovrednotiti ekonomsko in ima določen obseg. Z ekonomsko analizo potencialnih škod bi lahko naredili analizo stroškov in dobrobiti za primer, da bi dvignili protipoplavno zaščito tako, da bi izračunali strošek investicije z višjo mero zaščite v primerjavi s potencialno škodo, ki bi nastala s poplavo. Tehtanje razmerij in porazdelitve stroškov zaščite in škod bi lahko pripeljalo do izboljšanja poplavne varnosti in odpornosti infrastrukture.

5. ODZIVI NA PODNEBNE SPREMEMBE

Izkušnje zadnjih nekaj let nakazujejo, da se intenziteta in moč podnebno pogojenih dogodkov in z njimi povezanih naravnih nesreč povečujeta. Tudi škode, ki so posledica teh dogodkov, iz leta v leto rastejo. To velja tako na globalni kot na regionalnih ravneh, na primer na ravni Slovenije. Trenutni koncept boja proti tem dogodkom temelji na intervencijskem pristopu, na odzivu enot za zaščito in reševanje ter na državnih finančnih mehanizmi, ki retroaktivno pokrivajo nastale škode.

Ob napovedljivih naravnih nesrečah se vzpostavi pripravljenost enot za zaščito in reševanje, v nasprotnem primeru se te aktivirajo med potekom naravne nesreče. Ne glede na to, da imamo pri naravnih nesrečah vzpostavljen sistem mednarodnega sodelovanja, kar omogoča odziv večjega merila, je kapaciteta teh enot omejena. Če pride do sosledja naravnih nesreč, pride do dodatne preobremenitve teh enot, saj nimajo časa, da bi si odpočile, se obnovile in pravočasno vzpostavile v prehodno stanje. To obdobje lahko imenujemo tudi *regeneracijsko obdobje*. Čeprav se zdi, da je ob sistemu prostovoljstva, kot ga imamo razvitega v Sloveniji, to regeneracijsko obdobje kratko, in moč prostovoljstva neizmerna, pa verjetno temu ni tako. Povečana pogostost naravnih nesreč zmanjšuje kapaciteto odzivnosti sistemov za zaščito in reševanje, zaradi tega je treba te enote razbremeniti z vzporednimi ukrepi, ki bodo zmanjševali potrebo po njihovem odzivu.

Škode, ki so nastale v poplavah avgusta 2023, verjetno presegajo milijardo evrov, k temu moramo prišteti še škode predhodnih naravnih nesreč od začetka leta 2022, ki prav tako še niso ovrednotene. V času nastajanja prispevka še ne vemo, kakšna bo skupna škoda vseh teh naravnih nesreč. Zdi se, da se pri nas ekonomsko s temi škodami spopadamo tako, da nastale škode krije nekdo, ki ga lahko nekoliko filozofsko opredelimo kot »abstraktni tretji«. Tega praviloma prepoznavamo kot državo. Večino škod, ki nastanejo zaradi naravnih nesreč, retroaktivno pokriva država iz proračunskih rezerv in deloma iz evropskih virov. Le manjši del teh škod pokrijejo zavarovalnice, ki pa so nekatera podnebno odvisna tveganja prenehala zavarovati. Pri povečevanju pogostosti podnebno odvisnih naravnih nesreč že prihaja do tega, da državni in evropski proračunski viri finančnih obremenitev, ki pri tem nastajajo, ne zmorejo več pokrivati v celoti.

Odzivanje na podnebne spremembe in z njimi povezane naravne nesreče je treba spremeniti, in sicer od kurativnega interventnega pristopa k preventiv-

nemu pristopu. Kot vse kaže, podnebno pogojenih naravnih nesreč ne bo več mogoče preprečiti, lahko pa s tveganji, ki jih prinašajo, upravljamo in jih odpravljamo, nanje se lahko pripravimo in pravočasno odzovemo. Pri tem bi lahko sledili strategijam, ki so jih nekatere razvite države vzpostavile za boj proti suši. Ti sistemi ne temeljijo na neposredni pomoči z interventnim pokrivanjem stroškov nastalih škod, temveč na treh mehanizmi, ki podpirajo pripravljenost in pravočasne odzive na sušo (Heathcote, 2013). Te mehanizme lahko posplošimo na katero koli podnebno pogojeno naravno nesrečo in jih opredelimo kot:

- 1) hierarhični niz ukrepov: pripravljenost na dogodke pred finančnimi in materialnimi zavarovanji, prednostno zavarovanje napram naknadni pomoči, spodbujanje pobud za samoiniciativno aktivno delovanje pred zakonodajnimi in drugimi administrativnimi ukrepi;
- 2) spodbujanje raziskav, katerih potencialni rezultati bodo zmanjšali vplive podnebnih sprememb;
- 3) vzpostavitev mehanizmov zaščite na lokalni in regionalni ravni brez neposrednega vmešavanja države in njenih organov.

6. SKLEP

Posledice sprememb podnebja so tu. Prav tako je bolj ali manj jasno, da so te spremembe posledice delovanja človeka, zlasti razvitega sveta, ki pa mu svet v razvoju sledi s ponavljanjem slabih praks, ki jih je razviti svet že v veliki meri opustil. O tem, kaj so vzroki za podnebne spremembe, se lahko pogovarjamo ali celo prepiramo, tudi s podnebnimi skeptiki, ne glede na to pa so posledice vpliva delovanja človeka na okolje vidne, tudi občutimo jih skozi realizacijo različnih naravnih katastrof. Zato je v odnosu do okolja, prostora in narave treba spremeniti način delovanja celotne družbe in političnih sistemov različnih entitet, od globalne ravni do regionalne. Kakor delujemo danes, so ti ukrepi za spremembo delovanja družbe še vedno nerealna utopija in idealistični pogled na prihodnji razvoj.

Izzive prihodnjega trajnostnega razvoja in s tem predvsem odzive na podnebne spremembe lahko razumemo na zelo različne načine. Kot družba se bomo na te izzive morali odzvati, z odzivi pa že krepko zamujamo. Prav tako nimamo recepta, kako to narediti. Rešitve moramo iskati vsi skupaj, ne le znanost, stroka ali politika. V prispevku smo nakazali na nekatere vidike teh izzivov. Pokazali smo, da je človek geološki dejavnik, ki ne le spreminja podobe površja, ampak

povzroča prave geološke procese. To je v veliki meri povezano s tem, kako razumemo prostor, okolje in naravo ter njihov razvoj skozi čas v odnosu med preteklostjo in prihodnostjo.

Na izzive bomo morali odgovarjati na več ravneh, med njimi inženirski vidik ni najmanj pomemben. Inženirske stroke bodo pri tem morale spremeniti nekatere pristope, na podlagi katerih bodo načrtovale in zgradile odpornejšo infrastrukturo. Sem sodi tudi prevetritev koncepta povratnih dob, ki je eden temeljnih konceptov boja proti geofizikalno pogojenim nevarnostim. V te razmisleke je treba vključiti novejša pristope, kamor sodijo geomorfološki kriteriji, analiza verjetnih maksimalnih dogodkov in analiza porazdelitev škod.

Pomemben vidik z izzivi podnebnih sprememb pa je sprememba načina delovanja družbe kot celote in odzivanja na naravne nesreče. Podnebni scenariji kažejo, da bodo podnebno intenzivni dogodki pogostejši, kot so bili do sedaj. To nas sili, da se nanje bolje pripravimo in da te odzive prenesemo z interventnega ukrepanja ob naravni nesreči na preventivne ukrepe pred pojavom naravne nesreče.

LITERATURA IN VIRI

1. Brundtland, G. H., Agnelli, S., Al-Athel, S. A., et al., 1987. Our Common Future. Oxford University Press, 383 pp.
2. Caradonna, J. L., 2014. Sustainability – A History. Oxford University Press, 331 pp.
3. Cleland, C. E., 2001. Historical science, experimental science, and the scientific method. *Geology* 29/11, 987–990.
4. Cleland, C. E., 2002. Methodological and epistemic differences between historical science and experimental science. *Philosoph of Science* 69, 474–496.
5. Dresner, S., 2002. The Principles of Sustainability. Earthscan, 200 pp.
6. Heathcote, R. L., 2013. Drought and the Human history: Braving the Bull of Heaven. Ashgate, 301 pp.
7. Lewis, D., 1979. Counterfactual dependence and time's arrow. *Noûs* 13/4, 455–476.



**Najpomembnejši posel je
en sam - vaš - digitaliziran.**



MASOVNI
OBRAČUNI



NADZOROVANE
FINANCE



POSLOVNA
ORGANIZACIJA



BASS BI
POROČILNI
SISTEM



PROCESNI
CENTER ZA
ERAČUNE



CERTIFICIRAN
DOKUMENTNI
SISTEM
BassDMS

www.bass.si

Sledenje, planiranje voženj in optimizacija voznega parka



Osnovni cilj podjetja je ponuditi kakovostne storitve s področja sledenja, optimalne uporabe in merjenja učinkovitosti voznih parkov.

V dveh desetletjih so si pridobili zaupanje preko 700 slovenskih uporabnikov. Na prvo mesto ponudnikov se uvrščajo absolutno zaradi obvladovanja prostorskih podatkov in kot edini slovenski ponudnik združujejo spremljanje telematskih podatkov vozil in izvedbo optimizacije poti. Njihova ponudba je prilagojena specifikam komunalne dejavnosti in jim prinaša zavidljivo visok 75% tržni delež. Strokovnjaki vam bodo znali svetovati na različnih področjih dela kot pri ravnanju z odpadki, vzdrževanju kanalizacije in vodovoda, vzdrževanju cest in zelenih površin in ostalim.



sledenje

www.sledenje.com



VODENJE V ČASU SPREMEMB

Doc. dr. ANA ARZENŠEK

Doc. dr. Ana Arzenšek, univ. dipl. psih., vodja katedre za politologijo, sociologijo, komuniciranje, etiko in kulturologijo v managementu, Univerza na Primorskem, Fakulteta za management

POVZETEK

Demografske, ekonomske, okoljske, politične, tehnološke in druge spremembe se odražajo tudi v poslovnem okolju. Organizacije si prizadevajo, da bi svoje poslovanje približale spreminjajočim se zunanjim in notranjim razmeram. Pa vendar se zdi, da je hitrost sprememb, ki terjajo prilagoditve delovanja organizacij, zmeraj večja. Posledično se spreminja tudi zahtevani nabor znanj, veščin, zmožnosti in drugih značilnosti, ki jih posedujejo vodje v organizacijah. V prispevku se ukvarjamo z vprašanjem vodenja organizacij v času sprememb. Na osnovi pregleda literature identificiramo sodobne sloge vodenja: transformacijsko, avtentično, uslužno, etično in trajnostno, ter opišemo njihove ključne značilnosti. Dodatno osvetlimo druge značilnosti delovnega okolja v obdobjih sprememb in podajamo smernice za (bodoče) vodje.

Ključne besede: avtentično vodenje, etično vodenje, spremembe, trajnostno vodenje, transformacijsko vodenje, uslužno vodenje.

1. UVOD

Vodenje je v prvi vrsti umetnost (Torkar Flajnik, 2023). Toda umetnost česa? Lussier in Achua (2022) ugotavljata, da kljub številnim opredelitvam ne obstaja en sam pogled na to, kaj je vodenje. Različni avtorji so si enotni, da vodje motivirajo in usmerjajo skupino ljudi, da sodelujejo pri doseganju skupnega cilja. Pri tem vodje usmerjajo vedenje, misli in čustva svojih sledilcev. V organizacijah vodenje zajema usmerjanje zaposlenih k zastavljenim smotrom organizacije.

Tradicionalne opredelitve vodenja v ospredje postavljajo vodjo kot upravitelja uspešnega opravljanja delovnih nalog. Naloga vodij je, da skozi različne aktivnosti snujejo usmeritev celotne organizacije in njenih enot. Da bi zaposleni lahko prispevali k ciljem organizacije, vodje svojim zaposlenim zagotavljajo informacije in podporo ter organizirajo njihovo delo. Vodenje zajema tudi prikazovanje zaposlenim, kako učinkovito ravnati s pristojnostmi in odgovornostmi, ter nadzorovanje izpolnjevanja njihovih nalog (Brlec, 2023). Navsezadnje vodje ovrednotijo delo svojih sodelavcev.

Po drugi strani novejša opredelitve v ospredje postavljajo vlogo vodje kot motivatorja, svetovalca in vplivneža.¹ S pozitivnim zgledom skušajo vodje navdušiti svoje zaposlene, da jim sledijo pri doseganju tudi zahtevnejših izzivov v organizaciji. Vloga vodje je, da oblikuje vedenje posameznikov in skupin na način, da bodo ti ponotranjili vizijo organizacije in dosegali pričakovane izide dela. Skozi razvojne dejavnosti svetovanja, mentoriranja, reševanja konfliktov in podajanja povratnih informacij pomagajo vodje stare težave videti na nove načine in pri zaposlenih vzbuditi večjo željo po učenju in doseganju skupinskih ciljev (Bass in Riggio, 2006).

2. PRISTOPI K VODENJU

Z razvojem managementa so se razvijali tudi pristopi, teorije in slogi vodenja. Slogi vodenja se nanašajo na specifične značilnosti in vzorce vedenja, ki ga uporabljajo vodje pri delu z zaposlenimi. Hiter zgodovinski pregled pristopov k vodenju pokaže, da je v poznih štiridesetih in petdesetih letih prejšnjega stoletja prevladovalo stališče, da dobrega vodjo odlikuje predvsem določena kombinacija osebnih značilnosti. Raziskovalci so menili, da so nekateri ljudje rojeni kot boljši vodje kot drugi, zato so želeli odgovoriti na vprašanje, katere osebnostne lastnosti odlikujejo uspešne voditelje. Raziskave žal niso obrodile prav veliko sadov, saj se je izkazalo, da je uspešno vodenje poleg nekaterih telesnih (telesna višina, zaznana privlačnost ipd.) in osebnostnih značilnosti vodij (npr. ekstravertiranost, čustvena stabilnost, odprtost za novosti in vestnost) (Judge et al., 2002) rezultat drugih kvalitet vodje in tudi zunanjih okoliščin.

Prav vedenja vodij so bila v središču zanimanja raziskovalcev v naslednjem obdobju z vrhuncem konec šestdesetih let prejšnjega stoletja. Osrednje vprašanje v tem obdobju se je glasilo: »Kako se obnašajo dobri vodje?« Čeprav tudi tukaj rezultati raziskav niso enoznačni, pa so se kot uspešne pokazale prakse vodenja, ki zaposlene spodbujajo k sodelovanju pri odločanju. Možnost, da zaposleni sami sprejemajo določene odločitve glede opravljanja svojega dela, je povezana z večjim zadovoljstvom pri delu in z večjo delovno učinkovitostjo (Wagner, 1994; Sagie in Koslowski, 1994), posebej, če se lahko odločajo o tem, kako vnesti spremembo v delovni proces (in ne, ali spremembo uvesti ali ne). Vendar pa sodelovalno vodenje ne deluje v vseh sistemih in v vseh situacijah (Bragg in Andrews, 1973). Tudi zato je v naslednjem obdobju (1960–1990) prevladal pristop k vodenju, ki v ospredje postavlja situacijo, v kateri poteka vodenje.

¹ V tem članku zaradi večje jasnosti uporabljamo besedo vodja v moški slovnični obliki, vendar z njo enakovredno naslavljamo vodje obeh spolov.

Med situacijskimi teorijami vodenja velja izpostaviti predvsem Fiedlerjevo kontingenčno teorijo, ki poudarja, da je vodenje rezultat značilnosti vodje in situacije. Da bi lahko uspešno vodil, mora vodja specifično situacijo prilagoditi svojemu slogu vodenja. Nadalje teorija vodenja pot – cilj (House in Mitchell, 1974) zagovarja stališče, da sta uspešnost in zadovoljstvo pri delu rezultat prepleta situacijskih značilnosti, značilnosti zaposlenih in sloga vodenja. Vodja lahko v različnih okoliščinah uporabi enega od štirih slogov vodenja: podporno, direktivno, sodelovalno ali k dosežkom usmerjeno vodenje. Na primer, če so naloge dolgoročne, nevarne ali stresne, bo najbolj primeren podporni slog, s katerim bo vodja pomagal zaposlenim zmanjšati raven tesnobe in dvigniti samozavest. Pri nestrukturiranih nalogah, ki se jih loteva neizkušeni sodelavec, bo v pomoč direktivni slog vodenja, saj bo vodja s podajanjem jasnih navodil krepil delovno vnemo in zadovoljstvo z delom pri sodelavcu.

Pomembno noto je dodala tudi teorija izmenjave med vodjo in sledilcem (Dansereau, Graen in Haga, 1975), ki opozori na napačno implicitno predpostavko predhodnih teorij vodenja, da se vodja do vseh članov v svoji ekipi vede enako. Avtorji namesto tega opozorijo, da vodje določenim članom svoje delovne skupine zaupajo, jih upoštevajo in pri delu z njimi privzamejo sodelujoči slog vodenja (so »v kadru«). Po drugi strani pa pri drugih članih skupine vodje privzamejo direktivni slog vodenja, saj jim ne zaupajo in jih ne pripuščajo k odločanju (so »zunaj njegove skupine«). Pripadnost eni ali drugi skupini se odraža v stopnji zadovoljstva pri delu, verjetnosti za odhod iz organizacije, zaznani stresnosti službe, pa tudi uspešnosti zaposlenih pri delu. Teorija torej opozarja na pomen dobrega odnosa med vodjo in posameznimi člani ekipe tako za zaposlene kot za organizacijo. Omenjena teorija je primer transakcijskega pristopa k vodenju, ki poudarja pomen izmenjave pričakovanih vedenj in nagrad med vodjo in zaposlenimi.

Trenutno aktualna v literaturi in v praksi je teorija transformacijskega vodenja; ukvarja se z značilnostmi vodij, ki imajo nenavaden in opazen vpliv na svoje sledilce. Transformacijski voditelji navdihujejo privrženca, da sprejmejo vizijo, ki presega lastne interese posameznikov. Ključne komponente transformacijskega vodenja so: a) individualizirano upoštevanje, ko vodja upošteva potrebe, sposobnosti in pričakovanja posameznega sodelavca, da bi lahko pomagal zadovoljiti potrebe, povečal sposobnosti in dvignil pričakovanja; b) intelektualna stimulacija, ko vodja izzove sodelavčeva obstoječa prepričanja, predpostavke in prakse, da bi lahko zaposleni v večji meri razvil razvojno miselnost in prakse, in c) karizmatično ali navdihujoče vodenje, ko vodja z energijo, jasno vizijo in vplivom navdihuje druge, da bi privzeli visoke cilje in si prizadevali za doseganje teh (Hogg in Vaughan, 2018). Gardner in Avolio (1998) sta pojasnila, da do-

ločeni vodje uspejo svoje sledilce prepričati v njihove kompetence in v pomen lastne vizije. Vedejo se na način, da so s strani sledilcev zaznani kot zaupanja vredni, kreativni, inovativni in z visoko mero moči.

Raziskave transformacijskega vodenja dajejo obetajoče rezultate; zaposleni, ki svoje vodje dojemajo kot transformacijske, imajo dobre rezultate pri delu, kažejo visoke mere zadovoljstva pri delu, pripadnosti, zaznana pravičnost in državljansko vedenje v organizaciji (Keller, 2006; Yang idr., 2012; Judge in Piccolo, 2004; Pillai, Schriesheim in Williams, 1999). Dobra novica je tudi, da se je transformacijskega sloga vodenja mogoče naučiti. To so pokazali denimo Barling, Weber in Kelloway (1996), ki so primerjali skupino bančnih managerjev, ki so se usposabljali iz transformacijskega vodenja, in bančne managerje, ki niso prejeli usposabljanja. Bančne poslovalnice managerjev, ki so prejeli usposabljanje, so imele boljše poslovne rezultate kot poslovalnice managerjev brez usposabljanja. O podobno spodbudnih rezultatih treninga transformacijskega nagovora poroča tudi Towler (2003).

Zgornji hitri zgodovinski pregled pristopov vodenja je pokazal, da na uspešnost vodenja vpliva veliko dejavnikov, denimo osebne značilnosti vodje, zrelost članov skupine, odnosi med vodjo in sodelavci, potrebe in prepričanja zaposlenih in vodij, moč vodje, zapletenost delovnih nalog in številne značilnosti delovne situacije. Dodatno pa demografske, ekonomske, okoljske, politične, tehnološke in druge spremembe ter z njimi povezane negotovosti v poslovnem okolju terjajo hitro prilagajanje vodij. Organizacije čedalje bolj potrebujejo vodje, ki so psihološko čvrsti, ki zaposlenim nudijo predvidljivost in stabilnost in jim bodo zaposleni zaupali.

Tudi zato se praktiki in raziskovalci v zadnjem času intenzivno ukvarjajo z vprašanjem, katera vedenja, znanja, veščine, sposobnosti in druge osebne kvalitete naj bi posedovali sodobni vodje, da bi lahko uspešno odgovarjali na izzive poslovnega okolja danes in jutri. Poleg transakcijskega in transformacijskega so moderni slogi, ki jih srečamo v sodobni literaturi, še: uslužno vodenje, avtentično vodenje, etično vodenje in trajnostno vodenje. V nadaljevanju so opisane glavne značilnosti teh slogov.

2.1 Uslužno vodenje

Medijsko najbolj izpostavljeni ustanovitelji oziroma voditelji svetovno znanih podjetij (npr. Facebook, Amazon, Twitter, Google, Uber ...) dajejo vtis, da so večji od življenja. Z upravljanjem ogromnih korporacij in življenj pomembne-

ga deleža prebivalcev planeta v prvi vrsti uresničujejo svoje lastne interese. Ustvarjajo vtis, da so grandioznost, nepotrpežljivost in brezmejna ambicioznost ključ do poslovnega uspeha (Salecl, 2023), surovost, manipulativnost in skrajni individualizem pa legitimni vzorci njihovega vodenja.

Uslužno voditeljstvo je po drugi strani definirano kot služenje potrebam drugih. Osnovno poslanstvo uslužnih vodij sta razvoj zaposlenih in pomoč pri doseganju njihovih ciljev. Uslužni vodje svoje zaposlene postavljajo na prvo mesto, razumeti skušajo njihove potrebe in želje ter jih opolnomočijo pri kariernem razvoju. Končni cilj je dobro počutje zaposlenih (in ne zgolj stalni fokus na doseganje poslovnih ciljev organizacije), za kar je vodja pripravljen žrtvovati tudi lastne cilje in dobro počutje (Šumi, 2013). Dodatno si uslužni vodje prizadevajo za služenje skupnosti, torej tudi drugim deležnikom v okolju (npr. naročniki, lokalna skupnost). Ključne značilnosti uslužnih vodij so osredotočenost na etiko, razvoj skupnosti in samožrtvovanje.

Raziskave so pokazale, da ima uslužno vodenje pozitiven učinek na pripadnost zaposlenih, na državljanska vedenja zaposlenih do skupnosti (kot npr. prostovoljstvo v lokalnem okolju) in uspešnost pri delu (Liden idr., 2008). Erhart (2004) je ugotovil, da uslužni vodje v svojih oddelkih ustvarjajo klimo poštenosti, ki vodi do večje verjetnosti za medsebojno pomoč med zaposlenimi. To pa ne pomeni, da je postati uslužni vodja enostavno. Verjetno najbolj tipični uvod v pogovor z zaposlenim je: »Kako ti lahko pomagam?« in za nekatere voditelje, vajene, da postavijo svoje potrebe na prvo mesto in da delegirajo naloge, je to prevelik izziv. Tudi trenutni družbeni sistem slavi individualizem in nenehno rast dobičkov, medtem ko ponižnost in skromnost nista pogosto na seznamu kvalitet vodij.

2.2 Avtentično vodenje

V poplavi vsakodnevnih nalog, natrpanih urnikov in obvez do drugih je ena od ključnih zahtev do vodij, da so prilagodljivi. Delo z različnimi tipi ljudi in z različnimi deležniki v organizacijski strukturi lahko ustvari vtis, da bi bilo za vodjo najbolj koristno postati neke vrste socialni kameleon, ki spreminja svoja stališča in slog glede na vsako osebo in situacijo posebej. Vendar pa bi to pomenilo, da vodja nekje na tej poti izgubi sebe. Vsak vodja se je kot oseba razvijal v določenem okolju, skozi specifične življenjske izkušnje in z opazovanjem različnih modelov. Vse to je pripomoglo k izoblikovanju tipičnega pogleda nase, na druge in na svet, na razvoj vrednot, motivacije in prioritet vodje. Namesto da nenehno skuša ustreči societalnim pričakovanjem, kako naj bi bil videti ali se obnašal,

avtentični vodja izhaja iz sebe. Tipično vprašanje, ki si ga zastavlja avtentični vodja, se zato glasi: *»Ali sem zvest svojim vrednotam, prepričanjem in ciljem?«*

Samozavedanje je ena od ključnih značilnosti avtentičnih vodij. Imajo dober uvid vase, zato dobro razumejo svoje vzgibe. Ne bojijo se ravnati skladno s svojimi vrednotami in resnicoljubno povedo, kar mislijo. Odlikuje jih torej visoka stopnja integritete (Šumi, 2013). Namesto da bi kopirali druge, razvijajo lasten slog vodenja, ki je skladen z njihovo osebnostjo in življenjsko filozofijo (Avolio in Gardner, 2005). Zaposleni bodo bolj zaupali vodji, ki je resnicoljubna in predvidljiva. Walumbwa idr. (2008) so tudi ugotovili, da imajo zaposleni, ki delajo za avtentičnega vodjo, višje ravni zadovoljstva z delom in dobrega počutja ter boljše rezultate pri delu.

Da bi vodja lahko postal avtentičen, mora najprej dobro razumeti sebe. Pri tem mu je lahko v pomoč izdatna povratna informacija, ki jo pridobi od drugih. S 360-stopinjsko povratno informacijo (povratno informacijo podajo nadrejeni, podrejeni, posamezniki na enakovrednih delovnih mestih in zunanji deležniki, npr. naročniki) bo vodja dobil celosten vpogled v svoja vedenja in učinek na druge. Če 360-stopinjske povratne informacije iz različnih razlogov ni mogoče izvesti, je zelo koristna že 180-stopinjska povratna informacija (povratno informacijo podajo podrejeni in nadrejeni določenemu vodji). Arzenšek idr. (2019) dodajajo, da je pri podajanju povratne informacije pomembno, da je podana redno in da je razvojno naravnana.

2.3 Etično vodenje

Odmevni tuji in domači škandali iz poslovnega sveta so nas na začetku 21. stoletja opozorili, da je etičnost pri vodenju ključnega pomena, če želimo ohraniti dolgoročni interes deležnikov znotraj in izven podjetij. Zato je v ospredje prišel koncept etičnega vodenja, ki zagovarja pomen etičnega odločanja in ravnanja vodij. Etično vodenje je opredeljeno kot vedenje vodij, ki je skladno z družbenimi normami, in postavljanje pričakovanj, da se tudi zaposleni vedejo na enak način. Motivirano je na osnovi pravic in dostojanstva do drugih. Etičnega vodjo odlikujejo značilnosti, kot so pravičnost, iskrenost, spodbujanje enakosti, spoštovanje in odgovornost. Etični vodje vodijo s promoviranjem etičnih načel znotraj in zunaj organizacije, s spodbujanjem odprte komunikacije ter so pripravljeni priznati napake in prevzeti odgovornost.

Pa vendar etično vodenje presega ustaljeno razmišljanje na način *»delati to, kar je prav«* in splošnih moralnih naukov (*»ne laži, ne kradi«*) (Bazerman, 2020).

Raziskave so namreč pokazale na fenomen motivirane slepote, ki se pojavi, ko ljudje nehotе ravnamo na etično vprašljive načine, kadar gre za naš osebni interes ali interes podjetja (Bazerman in Tenbrunsel, 2011). Okolje in psihološki procesi omejene racionalnosti (angl. *bounded rationality*) pripomorejo k temu, da kljub najboljšim namenom ne sprejemamo najboljših odločitev, temveč zadovoljive rešitve, čemur bi lahko rekli tudi omejena etičnost (angl. *bounded ethicality*; Bazerman, 2020).

Pred nami so zahtevni časi, ki bodo zahtevali kompleksne odločitve voditeljev (npr. pomanjkanje delavcev, migracije, ekstremni vremenski pojavi in njihove posledice, spremembe zdravstvenega in pokojninskega sistema, digitalizacija dela, samovozeča vozila, kibernetiske grožnje, če omenimo samo nekatere), ki bodo hote ali nehotе vsebovale tudi etične razsežnosti. In čeprav se številni vodje ne bodo neposredno srečevali s temi najbolj zagonetnimi vprašanji prihodnosti, pa so in bodo njihove vsakodnevne prakse vseeno tesno prepletene z vprašanji etike. Recimo, komu/čemu nameniti več svojega časa, katerega izmed kandidatov za delo izbrati, kakšno poslovno strategijo oblikovati ... Zato je smiselno etično vodenje umestiti v agendo razvoja vodenja in razmišljati, kako voditi podjetja na način, ki bo ustvarjal največjo vrednost za družbo.

2.4 Trajnostno vodenje

Verjetno ena od najbolj izvirnih idej, ki so jo sodobni pristopi vodenja dolgo ignorirali, je, da vodje postanejo bolj trajnostni. Prihodnost bo zaznamovana s pomanjkanjem virov (naravnih, človeških, finančnih ...), pričakovati je mogoče tudi pogostejše motnje v delovanju gospodarskega sistema zaradi skrajnih vremenskih pojavov, pandemij, političnih nemirov, družbene neenakosti ipd. Trenutno se v Sloveniji zaradi evropske zakonodaje že povečuje pritisk na velike organizacije, da razkrivajo nefinančne učinke poslovanja na okolje, družbo in upravljanje v obliki priprave trajnostnega poročanja v letnem poročilu. Poleg okoljskega vidika je treba poročati tudi o družbenih vidikih (npr. o delovnih pogojih in enakih priložnostih za vse, spoštovanju človekovih pravic in temeljnih svoboščinah, demokratičnih standardih) in upravljavskih (npr. o poslovni etiki in korporativni kulturi, angažiranosti podjetja na aktualnih družbenih temah, o upravljanju in kakovosti odnosov s poslovnimi partnerji in notranjem nadzoru in tveganjih za podjetje).

Ključno vprašanje, ki si ga zastavlja trajnostni vodja, se tako glasi: »Kaj je dolgoročni namen mojega vodenja?« Way (2021) meni, da gre pri trajnostnem vodenju za prepoznavanje soodvisnosti med planetom in človeštvom, posledici-

ca česar so osebne in organizacijske odločitve, ki vplivajo na dolgoročne pozitivne okoljske, družbene in gospodarske spremembe. Laker (2022) piše, da naj bi trajnostne vodje odlikovale štiri skupne značilnosti: prva je dolgoročna vizija (in ne več usmerjenost v naslednje poslovno četrtletje ali do naslednjih volitev), ki je usmerjena v izboljšanje sedanjega stanja za vse. Druga skupna značilnost je sodelovalno vedenje. Zavedajo se namreč, da dolgoročno en sam človek ne zmore narediti velikih sprememb v svetu. Tretjič, trajnostni vodje so inovativni v iskanju novih načinov reševanja problemov. In četrtič, so pogumni in pripravljeni na tveganja. Stojijo za svojimi načeli, četudi so nepopularna ali se ne zdijo donosna.

Da bi bilo trajnostno vodenje uspešno, trajnostne vodje odlikujejo tudi prilagodljivost različnim ljudem in situacijam, zmožnost navdihovanja drugih, da bi lahko sledili drzni viziji vodje, odgovornost in empatija (Lukić, 2020). Trajnostni vodje imajo jasno začrtane vrednote in poslanstvo ter integriteto, da obljubljenosti tudi izvedejo. Vodijo z zgledom in potrebe drugih postavljajo pred svoje. So dobri poslušalci in upoštevajo ideje drugih. Zaradi tega jim zaposleni zaupajo.

Trajnostno vodenje je zahtevno, saj vključuje interese različnih deležnikov (npr. lastnikov, managerjev, zaposlenih, dobaviteljev, potrošnikov, prihodnjih generacij) in ne zgolj delničarjev oz. investitorjev. Interesi različnih skupin so lahko težko združljivi, zato je takšno vodenje lahko konfliktno in polno odporov. Vendar pa trajnostni vodja napetosti in konflikte razume kot potencial za napredek in deležnike vidi kot partnerje pri trajnostnem razvoju. Razmišlja dolgoročno, sistemsko, celostno, interdisciplinarno in medkulturno. Posledično mora biti vodja vključujoč, prožen, čustveno zrel, psihološko čvrst, inteligen in pripravljen na učenje (Jecić, 2020).

Kritika koncepta trajnostnega vodenja se nanaša na vprašljivost trajnostnih konceptov (trajnostni razvoj, trajnostna potrošnja ...) oz. združljivost gospodarskega, družbenega in okoljskega napredka s finančno donosnostjo podjetja. Poleg tega posamična literatura (npr. Greenbaum, 2022; Brlec, 2023), pa tudi nekatera podjetja, trenutno še s preveliko lahkoto enačijo trajnostno upravljanje z varovanjem okolja, npr. s premišljenim ravnanjem z odpadki, izogibanjem tiskanja dokumentov, ugašanjem luči ali sajenjem dreves.

3. ZNAČILNOSTI TRAJNOSTNEGA DELOVNEGA OKOLJA

Organizacijske strukture danes postajajo bolj sploščene, organizacijske kulture pa bolj sproščene. Od zaposlenih se pričakuje višja stopnja sodelovanja pri odločanju, kritičnosti, angažiranosti, državljanskega vedenja in prilagodljivosti. Brez vključevanja vsakega od nas v procese ni mogoče pričakovati organizacijskega in družbenega napredka. Zahtevne spremembe, skozi katere bodo šle organizacije in družba kot celota, čakajo torej ne le vodje, ampak vse zaposlene. Čustvena zrelost, integriteta, psihološka čvrstost, dobre medosebne veščine, samostojnost in prilagodljivost zaposlenih bodo značilnosti, ki bodo poleg dobrega vodenja določale prožnost organizacij in njihov uspešen prehod v trajnostno prihodnost.

Kako pa lahko zaposleni pri sebi razvijajo omenjene kvalitete? V prvi vrsti je vloga organizacije, da jim omogoča tako delovno okolje (slog vodenja, delovne naloge, sistem nagrajevanja, podajanje povratnih informacij, prosti čas ...), ki bo omogočilo njihov razvoj. Drugič, organizacije lahko skladno s svojimi finančnimi zmožnostmi pomagajo zaposlenim razvijati veščine (npr. tečajji čuječnosti, komunikacijske veščine, čustvena inteligentnost, razvojna miselnost, zdrava prehrana, zdrave navade pri delu, zdrav spanec ...) in pridobljene veščine integrirati v sistem rednega ocenjevanja delovne uspešnosti. Veliko vlogo pri tem imata redna komunikacija z vodjo in vodenje z zgledom. Sočasno je pri zaposlenih treba krepiti zavedanje o tem, da so tudi sami odgovorni za svoje dobro počutje in (duševno) zdravje. Posebej v času sprememb v podjetju je pomembno, da imajo zaposleni razvite mehanizme spoprijemanja s stresom in druge strategije nadzora nad svojim zdravjem. Različne ozaveščevalne akcije in promotorji zdravja, ki jim drugi zaposleni zaupajo in sledijo, so lahko začetek. Nekatera podjetja se dodatno poslužujejo tudi ponudnikov psihološke podpore za zaposlene v obliki skupinskih ali individualnih usposabljanj ali pa psihološkega svetovanja oz. coachinga.

Po drugi strani so nekatera podjetja (npr. Google, Zappos ...) šla v procesu sproščanja organizacijske kulture in sploščevanja organizacijskih struktur zelo daleč in od zaposlenih pričakujejo, da se na delovnem mestu obnašajo kot v družbi prijateljev ali družine. Taka podjetja si prizadevajo, da bi se zaposleni na delovnem mestu počutili tako dobro, da ne bi čutili potrebe po odhodu iz službe oz. bi zaradi občutka krivde delali tudi po koncu običajnega delavnika. Čeprav se zdi, da je v njihovem interesu zgolj zadovoljstvo njihovih zaposlenih, je v ozadju prisotna tudi težnja po upravljanju s čustvi pri zaposlenih in nadzoru

njihovega prostega časa. Takšni trendi so daleč stran od ideje trajnostnega ravnanja z zaposlenimi. Neformalni in sproščeni odnosi so sicer prednost organizacijske kulture, enako pa tudi spoštovanje zaposlenih in njihovih drugih socialnih vlog in prostega časa. Odgovorna podjetja se zavedajo, da svoje zaposlene najemajo zgolj za čas, ko so ti prisotni na delu. Na tak način se zaposleni z manj skrbi in stresa posvečajo svoji poklicni vlogi.

4. ZAKLJUČEK

Četudi se sodobni slogi vodenja pomembno razlikujejo v poudarkih, pa imajo tudi stične točke. Verjetno najpomembnejša skupna komponenta je zaupanje v vodjo. Zaupanje je prepričanje, da bo vodja pokazal integriteto, poštenost in da bo predvidljiv v svojem vedenju do drugih. Novejši pogledi na vodenje so si skupni tudi v tem, da vodja vzame v obzir vrednote zaposlenih in kaže skrb za njihovo dobro počutje (Dirks in Ferrin, 2002). Posledično jim zaposleni bolj zaupajo. Močan moralni kompas je prav tako vidna značilnost sodobnih slogov. Usmeritev v vse vidike trajnosti je dodatna usmeritev, ki je ne poudarja zgolj trajnostno vodenje, ampak posredno tudi ostali omenjeni slogi vodenja. Navsezadnje je skupna značilnost vsem omenjenim slogom tudi usmeritev vodje v odnose s člani svoje skupine in v dolgoročne koristi vseh deležnikov in družbe kot celote.

Kot kritiko sodobnih slogov vodenja naj omenimo, da ni možno narediti jasne konceptualne ločnice med koncepti uslužnega, avtentičnega, etičnega, trajnostnega in transformacijskega vodenja. Raziskava, ki so jo opravili Hoch idr. (2016), je recimo pokazala preveliko podobnost med koncepti avtentičnega, etičnega in transformacijskega vodenja, ki vzbuja dvome o smiselnosti ločevanja posameznih slogov. Uslužno vodenje se je v isti raziskavi sicer pokazalo kot dovolj drugačno od ostalih slogov. Dodatno se tudi opisi trajnostnega, avtentičnega in uslužnega vodenja v literaturi prekrivajo. Zaključimo lahko, da je njihova uporabna vrednost najbolj v tem, da nas opozorijo na vidike vodenja, ki so v preteklosti ostajali prezrti, so pa v trenutnih razmerah potrebni.

Sodobni vodja pomemben del svojega časa nameni pogovorom z zaposlenimi. Vsebina teh pogovorov presega zgolj običajno delegiranje nalog ali razpravljanje o problemskih situacijah pri delu. Vodja resda deluje kot mentor na vsebinskem področju, vendar se njegova sodobna vloga razširi tudi na druga področja; je zaupnik, ki mu zaposleni lahko zaupajo raznovrstne težave, on pa jih bo pozorno poslušal in jim po potrebi svetoval. Je coach, ki zna postavljati razvojna vprašanja, da bi lahko zaposleni na svoje izzive pogledali z drugega

zornega kota in se nanje bolje odzivali. Je presojevalec kompetenc in razvojnega potenciala zaposlenih, ki poda celostno povratno informacijo, da bi zaposleni lažje razvijali svoje močne strani in opuščali manj zaželeno vedenja. Je model, katerega odnos in vedenja zaposleni opazujejo in posnemajo.

Iz vsega povedanega je mogoče zaključiti, da sodobno vodenje ni več »naloga za zraven«. Zahteva celo vrsto medosebnih kompetenc, s katerimi se vodja ne rodi, ampak jih razvija tekom dalj časa trajajočih usposabljanj in med poglobljenim delom na sebi. To pomeni, da vodenje ne more biti zgolj ena od delovnih nalog, ki se ji vodja lahko posveti, ko opravi vse druge zadožitve. Vodenje ne zahteva najboljših izmed strokovnjakov, ampak najboljših izmed ljudi.

LITERATURA IN VIRI

1. Arzenšek, A. (avtor, urednik), Boben, D., Juričko, A., Lepoša, P., Mrdaković, V., Potočnik, K., Rusiti, E. in Legnar, M., 2019. Priročnik za presojanje in razvoj kompetenc: pripomoček za uporabo modela kompetenc za kadrovice v državni upravi. Ljubljana: Skupina Primera, celovite kadrovske rešitve. Dostopno na: <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MJU/SUKV/VKM/Prirocnik-za-uporabo-kompetencnega-modela-ter-presojanje-in-razvoj-kompetenc-za-kadrovice.pdf>, <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-1J6IOCBY> [31. 7. 2023].
2. Avolio, B. J. in Gardner, W. L., 2005. Authentic leadership development: Getting to the root of positive forms of leadership. *Leadership Quarterly*, 16, 315–338.
3. Barling, J., Weber, T. in Kelloway, E., 1996. Effects of transformational leadership training on attitudinal and financial outcomes: A field experiment. *Journal of Applied Psychology*, 81, 827–832.
4. Bass, B. M. in Riggio, R. E., 2006. Transformational leadership. 2. izdaja. Lawrence Erlbaum Associates Publishers. Dostopno na: <https://doi.org/10.4324/9781410617095> [31. 7. 2023].
5. Bazerman, M. H. in Tenbrunsel, A. E., 2011. Ethical Breakdowns. *Harvard Business Review*. Dostopno na: <https://hbr.org/2011/04/ethical-breakdowns> [27. 7. 2023].
6. Bazerman, M. H., 2020. A New Model for Ethical Leadership: Create more value for society. *Harvard Business Review*. Dostopno na: <https://hbr.org/2020/09/a-new-model-for-ethical-leadership> [27. 7. 2023].
7. Bragg, J. in Andrews, I., 1973. Participative decision making: An experimental study in a hospital. *Journal of Applied Behavioral Science*, 9, 727–735.
8. Brlec, T., 2023. Trajnostno vodenje v izbranem srednje velikem podjetju: magistrsko delo. Univerza na Primorskem: Fakulteta za management.
9. Dansereau, F., Graen, G. in Haga, W. J., 1975. A vertical dyad linkage approach to leadership within formal organizations: A longitudinal investigation of the role making process. *Organizational Behavior and Human Performance*, 13, 46–78.

10. Dirks, K. T. in Ferrin, D. L., 2002. Trust in leadership: Meta-analytic findings and implications for research and practice. *Journal of Applied Psychology*, 87, 611–628.
11. Gardner, W. L. in Avolio, B. J., 1998. The charismatic relationship: A dramaturgical perspective. *Academy of Management Review*, 23, 32–58.
12. Greenbaum, K., 2022. The Importance Of Sustainable Leadership. Dostopno na: <https://www.forbes.com/sites/forbeshumanresourcescouncil/2022/09/07/the-importance-of-sustainable-leadership/?sh=124e72291b6a> [28. 7. 2023].
13. Hoch, J. E., Bommer, W. H., Dulebohn, J. H. in Wu, D., 2018. Do Ethical, Authentic, and Servant Leadership Explain Variance Above and Beyond Transformational Leadership? A Meta-Analysis. *Journal of Management*, 44, 2, 501–529. <https://doi.org/10.1177/0149206316665461>
14. House, R. J. in Mitchell, T. R., 1974. Path-goal theory of leadership. *Contemporary Business*, 3, 81–98.
15. Jecič, D., 2020. Desetletje za akcijo. Dostopno na: <https://www.mqportal.si/desetletje-za-akcijo> [28. 7. 2023].
16. Judge, T. A. in Piccolo, R. F., 2004. Transformational and transactional leadership: A meta-analytic test of their relative validity. *Journal of Applied Psychology*, 89, 755–768.
17. Judge, T. A., Bono, J. E., Ilies, R. in Gerhardt, M. W., 2002. Personality and leadership: A qualitative and quantitative review. *Journal of Applied Psychology*, 87, 4, 765–780. Dostopno na: <https://doi.org/10.1037/0021-9010.87.4.765>
18. Keller, R. T., 2006. Transformational leadership, initiating structure, and substitutes for leadership: A longitudinal study of research and development project team performance. *Journal of Applied Psychology*, 91, 202–210.
19. Laker, B., 2022. The World Needs More Sustainable Leadership. Dostopno na: <https://www.forbes.com/sites/benjaminlaker/2022/11/04/the-world-needs-more-sustainable-leadership/?sh=73b4bc744e2d> [28. 7. 2023].
20. Liden, R. C., Wayne, S. J., Zhao, H. in Henderson, D., 2008. Servant leadership: Development of a multidimensional measure and multi-level assessment. *Leadership Quarterly*, 19, 161–177.
21. Lukić, M., 2020. Trajnostno voditeljstvo: nazaj h koreninam. Dostopno na: <https://www.mqportal.si/trajnostno-voditeljstvo-nazaj-h-koreninam> [28. 7. 2023].
22. Lussier, R. N. in Achua C. F., 2022. *Leadership: Theory, Application, and Skill Development*, 7. izdaja. Los Angeles: Sage.
23. Pillai, R., Schriesheim, C. A. in Williams, E. S., 1999. Fairness perceptions and trust as mediators for transformational and transactional leadership: A two-sample study. *Journal of management*, 25, 897–933.
24. Sagie, A. in Koslowski, M., 1994. Organizational attitudes and behavior as a function of participation in strategic and tactical change decisions: An application of path-goal theory. *Journal of Organizational Behavior*, 15, 37–47.
25. Salecl, R., 2023. Čas grobosti. Ljubljana: Mladinska knjiga Založba.

26. Šumi, R., 2013. Vpliv integritete na uslužni stil vodenja v profitni in neprofitni organizaciji : doktorska disertacija [na spletu]. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Dostopno na: http://dk.fdv.uni-lj.si/doktorska_dela/pdfs/dr_sumi-robert.PDF [26. 7. 2023].
27. Torkar Flajnik, S., 2023. Vodenje – stvar poguma in notranje trdnosti. Dostopno na: <https://www.hrm-revija.si/vodenje-stvar-poguma-in-notranje-trdnosti> [24. 7. 2023].
28. Towler, A. J., 2003. Effects of charismatic influence training on attitudes, behavior, and performance. *Personnel Psychology*, 56, 363–381.
29. Vaughan, G. M. in Hogg, M. A., 2008. *Social psychology* 5. izdaja. Essex: Pearson Education Limited.
30. Wagner, J. A., 1994. Participation's effect on performance and satisfaction: A reconsideration of research evidence. *Academy of Management Review*, 19, 312–330.
31. Walumbwa, F., Avolio, B., Gardner, W. Wernsing, T. in Peterson, S., 2008. Authentic Leadership: Development and Validation of a Theory-Based Measure. *Journal of Management*, 34, 1, 89–126; doi: 10.1177/0149206307308913
32. Way, C., 2021. What Is Sustainability Leadership? Dostopno na: <https://www.td.org/insights/what-is-sustainability-leadership> [28. 7. 2023].
33. Yang, L.-Q., Spector, P. E., Chang, C.-H., Gallant-Roman, M. in Powell, J., 2012. Psychosocial precursors and physical consequences of workplace violence towards nurses: A longitudinal examination with naturally occurring groups in hospital settings. *International Journal of Nursing Studies*, 49, 9, 1091–1102. Dostopno na: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2012.03.006> [28. 7. 2023].



Učinkovito upravljanje in zeleni prehod urbanega vodnega kroga

- Napredne tehnološke rešitve
- Rešitve digitalne transformacije
- Vrhunska tehnološka oprema



Najboljši materiali za najboljše rešitve

CMC GROUP je z več kot 30-letno tradicijo jamstvo za celovite tehnične rešitve in kakovost, ki jih zagotavljamo na ključnih področjih našega delovanja:



Oskrba z
vodo



Kanalizacija in
odvajanje vode



Merilna
tehnika



Priprava
vode



Posebne tehnične
rešitve

info@cmc-group.si | www.cmc-group.eu

cmc
GROUP



TRAJNOSTNO POSLOVANJE KOT GONILO SPREMENB V KOMUNALNI DEJAVNOSTI – OD SKLADNOSTI DO STRATEŠKIH PREMIKOV

**Mag. KIM TURK MEHES, NIKO KORPAR,
LARISSA MUZICA**

Mag. Kim Turk Mehes, višja menedžerka, Deloitte Slovenija

Niko Korpar, MSc, višji svetovalec, Deloitte Slovenija

Larissa Muzica, svetovalka, Deloitte Slovenija

POVZETEK

Cilj prispevka je predstaviti vpliv regulatornih sprememb Evropske unije na področju trajnostnega poročanja na komunalna podjetja v Sloveniji, predvsem v luči njihove širše poslovne transformacije. Nov regulatorni okvir, ki ureja trajnostno poročanje, zahteva poglobljeno obravnavo tveganj in priložnosti, povezanih s podnebnimi in družbenimi spremembami, ter vplivov podjetja na okolje in družbo, podjetja pa morajo imeti tudi ustrezna strokovna znanja za vzpostavitev procesov, potrebnih za pripravo trajnostnih poročil. Ključno sporočilo prispevka je, da je zahteva po skladnosti z regulativo lahko tudi priložnost za strateški razmislek o trajnostni preobrazbi poslovanja in upravljanja trajnostnih tematik, kar velja tudi za komunalna podjetja, ki imajo bogate izkušnje z delovanjem na področju okolja. Zato prispevek zaključimo s petimi praktičnimi koraki za oblikovanje procesa prehoda v trajnostno poslovanje, ki naj ga sprožijo prav nove zahteve po trajnostnem poročanju.

Ključne besede: Direktiva glede poročanja podjetij o trajnostnosti – CSRD, ESG, komunalna podjetja, trajnostno poročanje, trajnostnost, Uredba o taksonomiji.

1. UVOD

Podnebne spremembe so realnost. Priča smo čedalje pogostejšim in močnejšim vremenskim ujmam, sušam in drugim posledicam globalnega segrevanja, ki povzročajo veliko gospodarsko škodo. V boju proti podnebnim spremembam in vzpostavitvi procesov prilagajanja nanje igramo pomembno vlogo prav vsi deležniki, od države in širšega javnega sektorja do podjetij in posameznikov (Deloitte, 2023c). Ob dviganju temperatur smo soočeni tudi z drugimi izzivi, povezanimi z okoljem, npr. z negospodarno rabo z viri, onesnaževanjem zraka, vode in tal, s propadanjem ekosistemov in z izrednimi vremenskimi razmerami.

Okoljski izzivi gospodarstvu prinašajo različna tveganja, pa tudi priložnosti. Njihova narava, resnost in verjetnost se razlikujejo glede na specifične posameznega podjetja, npr. v kateri panogi oz. sektorju podjetje deluje, njegovo geografsko lokacijo, velikost idr. Obvladovanje tveganj in prepoznavanje priložnosti za uspešno poslovanje v luči trajnostne transformacije poslovanja bosta zahtevala strateški pristop k analizi in upravljanju posameznih trajnostnih področij ter večjo transparentnost pri poročanju o tem, kako podjetje dosega določene trajnostne cilje. Prav k temu stremi tudi Evropska unija (v nadaljevanju: EU), ki

z oblikovanjem politik in zakonskih zahtev po razkritju podatkov o trajnostnosti podjetja spodbuja k razvoju strategij, oblikovanju politik ter določanju ciljev in kazalnikov za merjenje uspešnosti njihovega doseganja na področju okolja, družbe in upravljanja – ESG (angl. *Environmental, Social, Governance*).

Zahteve po trajnostnem poročanju se posredno in neposredno dotikajo večine slovenskih podjetij, a hkrati je pomembno razumeti, da prehod v trajnostno poslovanje ne pomeni zgolj skladnosti z novim regulatornim okvirjem, vezanim na trajnostno poročanje, ki ga enačimo z Direktivo glede poročanja podjetij o trajnostnosti (angl. *Corporate Sustainability Reporting Directive*; v nadaljevanju: CSRD)¹ in Evropskimi standardi trajnostnega poročanja (angl. *European Sustainability reporting Standards*; v nadaljevanju: ESRS)² ter povezujemo z Uredbo o vzpostavitvi okvira za spodbujanje trajnostnih naložb (v nadaljevanju: Uredba o taksonomiji).³ Gre za celovit premik v miselnosti, ki zahteva korenite spremembe v poslovnih strategijah in integracijo trajnostnosti v vsakdanje poslovne procese. Prehod v trajnostno poslovanje zato ni le poslovna priložnost ali obveza do skladnosti z zakonskimi zahtevami. Dejansko gre za celovito poslovno transformacijo, ki bo morala postati osnovno gonilo sprememb ne le na ravni podjetij, ampak tudi širše družbe (Deloitte, 2021b).

2. VLOGA KOMUNALNIH PODJETIJ PRI DOSEGANJU TRAJNOSTNIH CILJEV

Javna komunalna podjetja so ključni segment širšega industrijskega okolja. Glede na njihovo vlogo v skupnosti in širšem gospodarstvu ter cilj ustvarjanja javnih dobrin je njihov pomen v družbi in pri doseganju trajnostnih ciljev velik (Veltri, 2023). S svojo dejavnostjo ustvarjajo tako negativne kot pozitivne učinke na okolje in družbo in so zato še bolj kot druge gospodarske in negospodarske dejavnosti izpostavljena javnosti in posledično podrobni obravnavi. So pomemben člen pri zmanjševanju količine odpadkov, ohranjanju naravnih virov, urejanju javnih površin in zmanjševanju emisij toplogrednih plinov. Z izvajanjem praks, ki vplivajo na preprečevanje nastajanja odpadkov, njihovo predelavo in recikliranje, spodbujajo prehod v krožno gospodarstvo. Igrajo ključno vlogo pri razvoju in uporabi novih tehnologij in praks, ki so ključne za optimizacijo pro-

¹ Direktiva 2022/2464/EU glede poročanja podjetij o trajnostnosti.

² Delegirana uredba Komisije (EU) .../... o dopolnitvi Direktive 2013/34/EU Evropskega parlamenta in Sveta glede standardov poročanja o trajnostnosti.

³ Uredba 2020/852/EU o vzpostavitvi okvira za spodbujanje trajnostnih naložb.

cesov ravnanja z naravnimi viri javnih površin in voda. Z ozaveščanjem javnosti in drugih deležnikov vplivajo na izboljšanje energetske učinkovitosti in s tem zmanjšujejo splošni okoljski odtis v lastni in drugih dejavnostih ter širši družbi (Romano et al., 2021).

Komunalna podjetja so v edinstvenem položaju, da uravnotežijo svoj mandat zagotavljanja storitev v skladu s trajnostnimi cilji (Ligorio et al., 2022). To od njih konec koncev pričakuje tudi civilna družba, predvsem mlajše generacije, ki od upravljavcev javnih dobrin zahteva, da z naravnimi viri upravljajo skrbno in s tem omogočajo trajnostni razvoj lokalnih skupnosti, v katerih živijo. Vedno večja pa so tudi pričakovanja realnega sektorja, saj so komunalna podjetja del njihovih vrednostnih verig, ki jih morajo razogljčiti. Tako nova regulativa o trajnostnem poročanju na komunalna podjetja ne bo vplivala zgolj neposredno z zahtevo po pripravi trajnostnih poročil (kar trenutno velja le za večja komunalna podjetja), ampak tudi posredno, skozi zahteve vseh ostalih podjetij, ki bodo vključena v sistem trajnostnega poročanja. Vsa podjetja, zavezana k trajnostnemu poročanju, bodo pri pripravi poročil komunalna podjetja namreč smatrala kot pomembne deležnike, od katerih bodo zahtevala vrsto informacij in podatkov, vezanih na upravljanje z naravnimi viri in snovnimi tokovi ter njihovih širše vplive na okolje in družbo.

3. TRAJNOSTNO POROČANJE KOT ODGOVOR NA ZAHTEVE DELEŽNIKOV

Prav zaradi vse večjih pričakovanj različnih deležnikov, kot so vlade, regulatorji, stranke in delničarji, že zdaj trajnostna poročila s transparentnimi razkritji konkretnih trajnostnih aktivnosti objavlja čedalje več komunalnih in energetskih podjetij (Veltret et al., 2023). Doxee (2023) navaja, da kar 78 % ameriških in kanadskih komunalnih in energetskih podjetij, zajetih v študijo, že izdaja trajnostna poročila, 16 % pa jih bo to storilo v letu ali dveh. Ta podjetja se zavedajo, da jim učinkovito izvedeno poročanje o trajnostnem razvoju omogoča krepitev identitete blagovne znamke, izboljšanje kreditnih bonitetnih ocen, večje število zelenih javnih naročil in dostop do dodatnega financiranja na kapitalskem trgu (Doxee, 2023), poleg tega pa jim trajnostno poročanje omogoča, da javno predstavijo svoje trajnostne prakse in aktivnosti (Ruggiero in Bachiller, 2023). Po drugi strani uvajanje trajnostnega poročanja predvsem za manjša podjetja, kot je večina komunalnih podjetij v Sloveniji, predstavlja številne izzive, saj nimajo dovolj kapacitet za učenje in uvajanje pogosto zahtevnih procesov trajnostnega poročanja.

Kljub izzivom bi moralo vsako v prihodnost usmerjeno podjetje v trajnostnem poročanju prepoznati priložnost za svojo poslovno transformacijo, ki bo temeljila na razvoju trajnostne strategije kot integrirane poslovne strategije ter jasnem načrtu trajnostnih naložb v luči obvladovanja podnebnih (in drugih) tveganj in priložnosti. Dolgoročne koristi poročanja o trajnostnosti namreč odtehtajo zahtevnost, saj ponujajo kritično orodje za komunikacijo, sodelovanje z deležniki in strateško odločanje na poti proti zeleni neto nič prihodnosti.

4. NOV SVEŽENJ EVROPSKE ZAKONODAJE NA PODROČJU TRAJNOSTNOSTI

Leta 2015 je bil sprejet Pariški sporazum, prva pravno zavezujoča mednarodna pogodba o podnebnih spremembah, h kateri je do sedaj pristopilo 197 držav. S ciljem omejiti globalno segrevanje na precej pod 2, po možnosti pa na 1,5° C v primerjavi s predindustrijskimi ravnmi, je Pariški sporazum vodil do številnih ukrepov na nacionalni in mednarodni ravni. V EU je Pariški sporazum vplival na sprejetje Evropskega zelenega dogovora in dveh velikih regulatornih paketov: Pripravljeni na 55 (angl. *Fit for 55*) in RePower EU, ki določajo, kako bo Evropa dosegla cilje Pariškega sporazuma. EU želi z Evropskim zelenim dogovorom, ki predstavlja jasen strateški in regulatorni okvir (predstavljen na Sliki 1), postati prva podnebno nevtralna celina. Dogovor se osredotoča na energetske prehod in prehod v krožno gospodarstvo, prednost pa daje tudi zaščiti in obnovi biotske raznovrstnosti, izboljšanju zdravja in dobrega počutja ljudi ter zagotavljanju socialno pravičnega in vključujočega prehoda. Ključ do razumevanja vzvodov, s katerimi želi EU preobraziti evropsko gospodarstvo, pa je v njegovem finančnem kontekstu. EU ocenjuje, da bo za doseg ciljev Evropskega zelenega dogovora potrebnih 260 milijard evrov letno, in predvideva finančne spodbude v višini enega bilijona evrov, hkrati pa stremi k spodbujanju investicij zasebnega kapitala, ki bo nujno potreben za doseg zastavljenih ciljev (Evropska komisija, 2020b). Številni strateški in regulatorni akti, ki jih EU sprejema, so tako namenjeni:

- a) preusmerjanju kapitalskih tokov v trajnostne naložbe za financiranje prehoda v nizkoogljično in krožno gospodarstvo;
- b) vključevanju trajnostnosti v celovito obvladovanje tveganj, z namenom prepoznavanja in obvladovanja finančnih tveganj, povezanih s podnebnimi spremembami, degradacijo okolja in socialnimi vprašanji;
- c) spodbujanju strateškega pristopa in preglednosti pri doseganju nizkoogljičnega in krožnega gospodarstva, ki udeležencem na trgu in vlagateljem omogoča sprejemanje odločitev na podlagi preverljivih in kakovostnih informacij.

Kaj to pomeni na ravni posameznega, tudi za komunalna podjetja, relevantnega akta? S Strategijo financiranja prehoda na trajnostno gospodarstvo (Evropska komisija, 2021) je EU začela spodbujati upravljavce premoženja in institucionalne vlagatelje, da pri vrednotenju svojih investicij upoštevajo trajnostne ocene podjetij. Z leta 2019 sprejeto Uredbo o razkritjih, povezanih s trajnostnostjo v sektorju finančnih storitev (SFDR; Evropska komisija, 2019), je finančne institucije zavezala k poročanju o ESG-vplivih njihovih investicij. Z nedavno sprejeto Direktivo glede poročanja podjetij o trajnostnosti (CSRD; Evropska komisija, 2022) je določila enoten sistem poročanja za vse gospodarske družbe, kar bo investitorjem in finančnim institucijam omogočilo smiselno ovrednotenje trajnostnega delovanja podjetij. Z Uredbo o taksonomiji (Evropska komisija, 2020a) je opredelila, katere gospodarske dejavnosti so trajnostne glede na njihov prispevek in vpliv na okolje in družbo, in postopno vse gospodarske družbe, ki so zavezane k trajnostnemu poročanju po SFDR in CSRD, obvezala k poročanju o dejavnostih, ki so usklajene z Uredbo o taksonomiji.

Komunalna podjetja morajo dobro razumeti, kako posamezni elementi Evropskega zelenega dogovora vplivajo in bodo vplivali na njihovo poslovanje, predvsem ko gre za sektorsko specifične akte. A nezanemarljiv del tega je vezan na obvezno trajnostno poročanje, zato v nadaljevanju bolj poglobljeno predstavljamo dva trenutno najbolj relevantna akta – CSRD in Uredbo o taksonomiji.



Slika 1: Strateški in regulatorni okvir Evropskega zelenega dogovora.

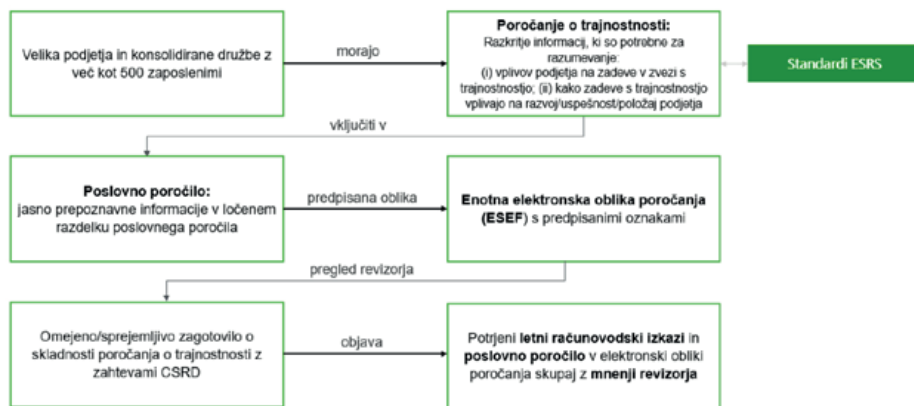
Vir: Deloitte, 2023.

4.1 Direktiva glede poročanja podjetij o trajnostnosti

Direktiva glede poročanja podjetij o trajnostnosti (CSRD) je v veljavo stopila s 5. januarjem 2023. CSRD podjetja javnega interesa oz. konsolidirane skupine z več kot 500 zaposlenimi že z letom 2025 zavezuje k izdaji trajnostnega poročila za poslovno leto 2024. V prvem sklopu bo CSRD zajela približno 11.700 največjih evropskih podjetij, v drugem in tretjem pa še približno 40.000 velikih in srednje velikih podjetij.

Glavni cilj CSRD je z uvedbo standardizirane strukture poročanja povečati preglednost in transparentnost trajnostnega poslovanja. CSRD zagotavlja primerljivost trajnostnih prizadevanj, spremljanje napredka in tudi nižje stroške poročanja. CSRD poudarja pomen razkritij o trajnostnih praksah pri spodbujanju trajnostne poslovne transformacije in razogljičenja gospodarstva, ki bo, če želimo doseči cilje Pariškega sporazuma in Evropskega zelenega dogovora, moralo dolgoročno dobičkonosnost uskladiti s socialno pravičnostjo in varstvom okolja.

Skladno s CSRD morajo podjetja razkrivati informacije, ki so potrebne za razumevanje vplivov podjetja na okolje in družbo, ter obratno, finančni vpliv ESG-tveganj in priložnosti na podjetje. Razkritja morajo biti vključena v poslovno poročilo, ki ima predpisano enotno elektronsko obliko ESEF. Trajnostno poročilo, kot del poslovnega poročila, bo moralo biti revizijsko pregledano in javno objavljeno (Slika 2).



Slika 2: Potek poročanja po Direktivi CSRD.

Vir: Deloitte, 2023.

Ključno je, da so vsa razkritja, vključena v trajnostno poročilo, skladna z 31. julija 2023 sprejetimi Evropskimi standardi trajnostnega poročanja (ESRS), ki so bili pripravljeni na podlagi že sedaj uveljavljenih standardov in okvirov (npr. GRI, ISAAB). ESRS se od njih razlikujejo predvsem po tem, da od podjetij zahtevajo oprijemljive natančne analize trenutnega stanja in načrtov za prihodnost, pri čemer morajo pri definiciji področij, o katerih bodo poročala, podjetja upoštevati mnenja različnih notranjih in zunanjih deležnikov. V poročanje morajo vključiti celotno verigo vrednosti – od začetka proizvodnje do vpliva, ki ga ima izdelek po uporabi, pri čemer je pomembno izpostaviti, da imajo komunalna podjetja posredni vpliv na stopnjo trajnostnega delovanja posameznega podjetja tako v njihovem proizvodnem procesu kot v zaključnih fazah življenjskega cikla njihovih proizvodov.

Osrednji del poročanja v skladu s CSRD/ESRS predstavlja koncept dvojne pomembnosti (angl. *double materiality*), ki od podjetij zahteva, da poročajo o svojem vplivu na družbo in okolje (tako pozitivno kot negativno) in o finančnih posledicah okoljskih in družbenih sprememb na podjetje. S pomembnostjo vplivov (angl. *impact materiality*) podjetja ocenjujejo vplive znotraj svoje vrednostne verige, finančna pomembnost (angl. *financial materiality*) pa se nanaša na potencialne finančne posledice tveganj in priložnosti, ki jih prinašajo (predvsem) podnebne spremembe. Podjetja morajo pri tem upoštevati povezanost med vplivi, tveganji in priložnostmi ter oceniti, katera trajnostna področja so v tem smislu ključna za njihovo poslovanje in o katerih bodo poročala. Proces določitve dvojne pomembnosti trajnostnih tematik tako služi ne le kot podlaga za trajnostno poročanje, ampak je lahko pomembna osnova za jasno trajnostno strategijo in določitev konkretnih trajnostnih ciljev in politik, ki jih mora podjetje oblikovati za svojo trajnostno transformacijo v luči zelenega.

Podjetja morajo skladno z ESRS poročati o ključnih vplivih, tveganjih in priložnostih ter njihovi oceni pomembnosti, politikah in ciljih, ki obravnavajo najbolj pomembna področja, ter ukrepov in metrikah, s katerimi spremljamo napredek pri doseganju ciljev in izpolnjevanju ukrepov za vsako posamezno področje, ki ga ureja posamezni standard, kot prikazuje Slika 3.

Medsektorski	ESRS 1 Splošne zadeve	ESRS 2 Splošna razkritja			
Okoljski	ESRS E1 Podnebne spremembe	ESRS E2 Onesnaževanje	ESRS E3 Voda in vodni viri	ESRS E1 Biotska raznovrstnost in ekosistemi	ESRS E1 Poraba virov in krožno gospodarstvo
Družbeni	ESRS S1 Lastna delovna sila	ESRS S2 Delavci v vrednostni verigi	ESRS S3 Prizadete skupnosti	ESRS S4 Potrošniki in končni uporabniki	
Upravljaljski	ESRS G1 Poslovno ravnanje				

Slika 3: Standardi ESRS.

Vir: Deloitte, 2023.

4.2 Uredba o taksonomiji

Uredba o taksonomiji predstavlja vseevropski klasifikacijski sistem določanja trajnostnih gospodarskih dejavnosti. Njen osnovni namen je zagotoviti smernice za oblikovanje politik in spodbujanje investicij v gospodarske dejavnosti, ki prispevajo k doseganju podnebno nevtralnega gospodarstva (Evropska komisija, 2020a). Uredba bo pomembno vplivala na oblikovanje javnih razpisov in naročil, saj jo bodo pri določanju javnih ukrepov, standardov in deklaracij za zelene finančne produkte morali upoštevati tudi državni organi (EU technical expert group on sustainable finance, 2020). Služila bo kot referenca pri oblikovanju razpisnih kriterijev in zahtev, zlasti v sektorjih, povezanih z mobilnostjo ter upravljanjem z naravnimi viri in snovnimi tokovi.

Skladno z Uredbo o taksonomiji so trajnostne dejavnosti tiste, ki prispevajo vsaj k enemu od naslednjih ciljev (Evropska komisija, 2021):

- blažitev podnebnih sprememb,
- prilagajanje podnebnim spremembam,
- trajnostna raba ter varstvo vodnih in morskih virov,
- prehod na krožno gospodarstvo,

- preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja,
- varstvo in ohranjanje biotske raznovrstnosti in ekosistemov.

Dejavnosti so skladno s taksonomijo upravičene do pregleda skladnosti (angl. *taxonomy eligible*), če sledijo enemu od spodnjih načel (Evropska komisija, 2020a):

- bistveno prispevajo k enemu izmed šestih (zgoraj naštetih) ciljev (načelo bistvenega prispevka);
- ne škodujejo bistveno ostalim petim ciljem (angl. *do no significant harm* – DNSH, načelo, da se ne škoduje bistveno);
- podjetje kot celota spoštuje minimalna varovala v zvezi z odgovornim poslovnim ravnanjem in človekovimi pravicami (načelom minimalnih varoval).

Dejavnosti, ki so skladne z vsemi tremi načeli, so usklajene s taksonomijo (angl. *Taxonomy aligned*).

V praksi se skladnost posameznih aktivnosti z načelom bistvenega prispevka in načelom, da se ne škoduje bistveno, preverja na podlagi tehničnih meril za pregled, ki izhajajo iz evropske zakonodaje s področja taksonomije in za doseganje obeh načel določajo podrobne, tudi številčne kriterije. Skladnost z načelom minimalnih varoval se preverja na podlagi mednarodnih načel in smernic (NLB, 2023). Vsa podjetja, ki so predmet evropske zakonodaje o nefinančnem poročanju, bodo dolžna poročati tudi o skladnosti s taksonomijo, in sicer na način, da razkrivajo delež prihodkov, delež kapitalskih odhodkov in delež operativnih odhodkov, ki so skladni s taksonomijo (Evropska komisija, 2021).

In čeprav slednje trenutno velja le za velika podjetja v javnem interesu z več kot 500 zaposlenimi, se taksonomija vsaj v delu definicij že uporablja tudi pri javnem financiranju. Podjetja morajo pri prijavi na razpise, financirane iz javnih sredstev, in pri javnih naročilih vedno pogosteje poročati o vplivih na okolje prijavljenega projekta, v skladu z Uredbo o taksonomiji. Programa Horizon Europe 2021–2027 in InvestEU tako že sedaj spodbujata predvsem tiste dejavnosti, ki so skladne s taksonomijo, in se sklicujeta na načelo, da se ne škoduje bistveno (Evropska komisija, 2021). Obravnavo načela s strani prijavljenih projektov zahtevajo tudi razpisi znotraj slovenskega nacionalnega načrta za okrevanje in odpornost, enako bo z razpisi, financiranimi iz evropskih strukturnih skladov.

Pomembno je razumeti, da morajo podjetja v zagotavljanju ustreznosti svojih dejavnosti v skladu z Uredbo o taksonomiji pogosto sodelovati z lokalnimi

oblastmi. V skladu z zahtevami načela, da se ne škoduje bistveno, se njihove analize tveganj in ranljivosti pogosto sklicujejo na ukrepe, za katere so zadolžene občine, npr. protipožarna zaščita, preprečevanje poplav, organizirani sistemi reciklaže in ponovne uporabe, varstvo voda itd. Skladno s tem imajo pomembno vlogo tudi občinska komunalna podjetja, saj lahko posredno pomagajo lokalnim podjetjem, da svoje dejavnosti strateško preusmerijo v tiste, ki so usklajene s taksonomijo (KBN, 2021).

5. PRAKTIČNI KORAKI DO TRAJNOSTNIH SPREMENB

Načrtovanje in izvedba trajnostnega prehoda zahtevata usklajeno načrtovanje strateških, upravljavskih, kadrovskih, finančnih in tehničnih sprememb. To velja tako za na področju trajnostnosti bolj napredna podjetja, kot tudi tista, ki so šele na začetku posvajanja trajnostnih praks. Novi zakonodajni akti na področju razkritij informacij o trajnostnosti lahko komunalnim podjetjem služijo kot orodje za načrtovanje in spremljanje prehoda v trajnostno poslovanje. Medtem ko bodo večje družbe k razkrivanju informacij o trajnostnosti zavezane z zakonodajo, je novi regulatorni okvir, vezan na trajnostno poročanje za manjše družbe, lahko uporabno vodilo za strateške razmisleke o trajnostnem poslovanju.

Kljub pozitivnim premikom, ki jih spodbuja tudi nova zakonodaja o trajnostnem poročanju, in dolgoletnim izkušnjam komunalnih služb z delovanjem na področju okolja in spodbujanja trajnostnega vedenja pri svojih uporabnikih, nam izkušnje kažejo, da je za mnoga podjetja ta proces zahteven in dolgotrajen. Omejeni človeški in finančni viri ter drugi poslovni izzivi, s katerimi se spopadajo podjetja pri vpeljavi trajnostnih praks, so pogosto dejstvo, ki ga je treba prepoznati in obravnavati. Ključno pri tem je, da vodstveni kadri sprejmejo odločitev in zavezo za sistematičen trajnostni prehod podjetja in da za njegovo načrtovanje in koordinacijo oblikujejo ustrezno usposobljeno strokovno ekipo, ki bo imela na voljo ustrezne človeške in finančne vire za delo in jasen mandat za izvedbo ključnih korakov za učinkovit začetek načrtovanja trajnostnega prehoda. Nekatere te korake predstavljamo v nadaljevanju.

1. **USTANOVITEV PROJEKTNE SKUPINE:** Če ta še ni ustanovljena, je treba ustanoviti projektno ekipo s koordinatorjem, ki ima jasen mandat vodstva za uvajanje sprememb. V njej naj bodo zastopani ključni oddelki (okolje, controlling, finance, razvoj itd.), vodi pa naj jo izkušen strokovnjak z menedžerskimi izkušnjami in jasno določenimi odgovornostmi in pooblastili. Pomembno je tudi, da se vzpostavi jasna linija odgovornosti in poročanja med projektno

ekipo in vodstvom oz. upravo podjetja. V drugem koraku je ključno izbrati ustrezen model upravljanja. Pomembno je, da se načrtovanje in koordinacija trajnostnosti sistematizirata, na ravni vodstva oz. uprave pa se morajo določiti jasne odgovornosti in oblikovati procesi za spremljanje napredka.

2. **ZBIRANJE PODATKOV IN DOLOČITEV POMEBNIH TRAJNOSTNIH PODROČIJ:** Ključni korak v pripravi trajnostnega poročila in strategije je določitev področij, ki so za podjetje pomembna, z vidika vplivov, tveganj in priložnosti. Ta korak zahteva metodološko pravilno izvedeno analizo dvojne pomembnosti, vključevanje deležnikov, v naslednjem koraku pa tudi zbiranje in analizo podatkov, ki bodo tvorili jedro trajnostnega poročila in obenem omogočali sprejemanje objektivnih in na podatkih osnovanih strateških odločitev. Analiza zelo pogosto pokaže na izzive s procesom zbiranja podatkov – velikokrat ustreznih podatkov ni oz. so v neustrezni obliki. Zato je pogosto najprej treba sploh identificirati podatke, ki jih potrebujemo za ustrezno skrbno analizo, imenovati odgovorne osebe za njihovo zbiranje, ažurnost ipd. ter vzpostaviti proces avtomatizacije zbiranja podatkov in njihovega shranjevanja v ustrezni digitalni obliki.
3. **OBLIKOVANJE STRATEGIJE IN TRAJNOSTNIH CILJEV:** Podjetje naj izvede vključujoč proces priprave trajnostne strategije, ki bo osnova za učinkovito upravljanje z vplivi, tveganji in priložnostmi, identificiranimi v sklopu analize dvojne pomembnosti. Priprava strategije naj zajema analizo stanja, oblikovanje jasnih trajnostnih ciljev na posameznem področju in postavitve jasnih kazalnikov napredka, pa tudi ukrepov tako na področju politik kot tudi investicij. Pri oblikovanju ciljev se podjetja lahko oprejo na ESRS, ki vključujejo smernice za oblikovanje trajnostnih ciljev, pa tudi Uredbo o taksonomiji: podjetja si lahko za cilj zastavijo povečanje aktivnosti znotraj t. i. zelenih dejavnosti. Za podjetja, ki so oz. bodo zavezana k poročanju v skladu s CSRD, sta priporočljivi tudi priprava načrta za razogljichenje in določitev ciljev razogljichenja, ki bodo znanstveno osnovani in v skladu s Pariškim sporazumom.
4. **PRIPRAVA TRAJNOSTNEGA POROČILA:** Podjetja, ki so zavezana k razkritju informacij o trajnostnosti, morajo pripraviti trajnostno poročilo v skladu s standardi ESRS. Pomembno je razumeti, da je proces priprave poročila dolgotrajen (nanj se je treba pričeti ustrezno pripravljati vsaj leto pred prvim letom poročanja), saj poročilo ne vključuje zgolj navajanja metrik, pač pa tudi vzpostavitev procesov za analizo vplivov, tveganj in priložnosti, ter njihove natančne opise, pa tudi opise vseh politik in ukrepov, povezanih z njimi. Poročanje v skladu z Uredbo o taksonomiji dodatno zahteva tudi ustrezno tehnično in strokovno znanje, nujno za poglobljeno poznavanje

vsebine tehničnih meril, kar bo omogočalo izvedbo ustreznih izračunov in pripravo poročila.

5. **INTEGRACIJA V VSAKODNEVNE PROCESSE IN POSODABLJANJE STRATEGIJE:** Ključno je, da trajnostni cilji in ukrepi pronikajo od vodstvenih do operativnih struktur podjetja, da se integrirajo v akcijske in investicijske načrte na ravni posameznih služb, da se zaposlene izobrazi in navduši za sodelovanje v trajnostnem prehodu. Spremljanje napredka pri izvajanju strategije in njenem posodabljanju skladno s skrbnim trajnostnim ravnanjem mora temeljiti na rednih ciklih analiz, dialogov z deležniki in odzivanja na spremembe, s čimer se zagotavljajo tudi vsebine za vsakoletno trajnostno poročanje.

6. ZAKLJUČEK

Poročanje o trajnostnosti je le eden izmed korakov v trajnostnem poslovanju podjetja, delovanje v skladu z obravnavanimi zakonskimi obvezami pa njegova osnova. Investitorji, zakonodajalci, zainteresirana javnost in drugi deležniki pričakujejo, da bodo podjetja na poti v neto ničelno prihodnost trajnostno poslovanje ponotranjila in ga integrirala v strateške poslovne odločitve in vsakodnevno ravnanje.

Komunalna podjetja se soočajo z zahtevami, vezanimi na razkritje podatkov o svojem delovanju, reciklažni stopnji, vplivih na okolje, skrbnem ravnanju z odpadki in vodo, ter vprašanji, vezanimi na skrb za biodiverzitetu javnih površin. Zbiranje in obdelava takšnih podatkov sta ključna za uresničevanje trajnostne agende, zagotavljanje transparentnosti in preglednost pri spremljanju prehoda na krožno gospodarstvo ter upravljanje javnih dobrin. A podatkom je treba dati kontekst, ki ga daje tudi njihova vključitev v trajnostno poročanje.

Čeprav CSRD trenutno neposredno ne zavezuje večine slovenskih podjetij, ki se ukvarjajo s komunalno dejavnostjo, bodo vse družbe morale podatke, vezane na njihovo dejavnost ter njene vplive na okolje in družbo, posredovati vedno bolj zahtevnim uporabnikom njihovih storitev, poslovnim partnerjem v vrednostni verigi, finančnim institucijam, investitorjem, naročnikom v okviru javnih naročil ali pri prijavih na javne razpise. S tem, ko se bodo zavezala k transparentnemu, sistematičnemu in celovitemu trajnostnemu poročanju ter si začrtala jasne strateške trajnostne cilje poslovanja, bodo prispevala k lastni trajnostni poslovni transformaciji, pa tudi transformaciji drugih družb in s tem pripomogla k doseganju neto ničelne trajnostne prihodnosti.

LITERATURA IN VIRI

1. Caputo, F., Pizzi, S., Ligorio, L. in, Leopizzi, R., 2021. Enhancing environmental information transparency through corporate social responsibility reporting regulation. *Bus. Strat. Environ.*, 2021, 30, 8, 3470–3484.
2. Cong, Y., Freedman, M. in Park, J. D., 2020. Mandated greenhouse gas emissions and required SEC climate change disclosures. *J. Clean. Prod.*, 2020, 247, 5–6.
3. Cornelissen, J., 2007. »Corporate Communications: Theory and Practice«, Strategic Direction, 23, 8.
4. Deloitte, 2021. Building credible climate commitments, Corporate climate change commitments and trust, Deloitte Insights. Dostopno na: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/topics/strategy/trust-in-corporate-climate-change-commitments.html> [31. 7. 2023].
5. Deloitte, 2023a. The UK Circularity Gap Report Virtuous circles: how the circular economy can be a key driver of business growth. Dostopno na: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/risk/deloitte-uk-the-circularity-gap-executive-summary.pdf> [31. 7. 2023].
6. Deloitte, 2023b. How boards are nurturing and measuring stakeholder trust. Dostopno na: [deloitte-au-how-boards-are-nurturing-and-measuring-stakeholder-trust-14032023.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/au/how-boards-are-nurturing-and-measuring-stakeholder-trust-14032023.pdf) [31. 7. 2023].
7. Deloitte, 2023c. Systems Change for a Sustainable Future, Rethinking corporate climate action in an era of rapid disruption, A joint report by Deloitte and RMI. Dostopno na: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/sustainable-dev/lu-systems-change-sustainable-future.pdf> [31. 7. 2023].
8. Doxee, 2023. Beyond the Energy Transition: Utility Sector and ESG. Dostopno na: <https://www.doxee.com/blog/marketing/beyond-energy-transition-utility-sector-esg/> [31. 7. 2023].
9. Elalfy, A., Weber, O. in Geobey, S., 2020. The Sustainable Development Goals (SDGs): a rising tide lifts all boats? Global reporting implications in a post SDGs world. *J. Appl. Account. Res.* 22, 557–575.
10. EU Technical expert group on sustainable finance, 2020. Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance. Technical Report. Dostopno na: https://finance.ec.europa.eu/system/files/2020-03/200309-sustainable-finance-technical-report-taxonomy_en.pdf [31. 7. 2023].
11. Evropska komisija, 2019. Uredba (EU) 2019/2088 o razkritjih, povezanih s trajnostnostjo, v sektorju finančnih storitev. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R2088&qid=1691394590053> [31. 7. 2023].
12. Evropska komisija, 2020a. Uredba (EU) 2020/852 o vzpostavitvi okvira za spodbujanje trajnostnih naložb ter spremembi Uredbe (EU) 2019/2088. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020R0852> [31. 7. 2023].
13. Evropska komisija, 2020b. Naložbeni načrt za evropski zeleni dogovor. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0021> [31. 7. 2023].

14. Evropska komisija, 2021. Strategija financiranja prehoda na trajnostno gospodarstvo. Dostopno na: https://finance.ec.europa.eu/publications/strategy-financing-transition-sustainable-economy_en [31. 7. 2023].
15. Evropska komisija, 2021a. Taksonomija EU, poročanje podjetij glede trajnostnosti, preference glede trajnostnosti in fiduciarne obveznosti: usmerjanje financiranja v evropski zeleni dogovor. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0188&from=ES> [31. 7. 2023].
16. Evropska komisija, 2021b. Commission Notice – Technical guidance on sustainability proofing for the InvestEU Fund (2021/C 280/01). Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=OJ%3AC%3A2021%3A280%3AFULL> [31. 7. 2023].
17. Evropska komisija, 2022. Direktiva (EU) 2022/2464 o spremembi Uredbe (EU) št. 537/2014, Direktive 2004/109/ES, Direktive 2006/43/ES in Direktive 2013/34/EU glede poročanja podjetij o trajnostnosti. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32022L2464> [31. 7. 2023].
18. Evropska komisija, 2023a. SPOROČILO KOMISIJE EVROPSKEMU PARLAMENTU, SVETU, EVROPSKEMU EKONOMSKO-SOCIALNEMU ODBORU IN ODBORU REGIJ o opredelitvi držav članic, pri katerih obstaja tveganje neizpolnitve cilja glede priprave komunalnih odpadkov za ponovno uporabo in njihovega recikliranja do leta 2025, cilja glede recikliranja odpadne embalaže do leta 2025 in cilja glede zmanjšanja odlaganja komunalnih odpadkov na odlagališčih do leta 2035, 8. 6. 2023. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2023%3A304%3AFIN&qid=1686220362244> [31. 7. 2023].
19. Evropski zeleni dogovor, 2020. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1576150542719&uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN> [31. 7. 2023].
20. Goloshchapova, I., Poon, S. H., Pritchard, M. in Reed, P., 2019. Corporate social responsibility reports: topic analysis and big data approach. Eur. J. Finance, 25, 1637-1654.
21. Hrasky, S., 2012. Visual disclosure strategies adopted by more and less sustainability driven companies. Account. Forum, 36, 3, 154-165.
22. Karaman, A. S., Orazalin, N., Uyar, A. in Shahbaz, M., 2021. CSR achievement, reporting, and assurance in the energy sector: does economic development matter? Energy Pol. 149.
23. KBN, 2021. The EU Taxonomy for sustainable activities. Dostopno na: <https://www.kbn.com/en/about-us/news/2021/the-eu-taxonomy-for-sustainable-activities/> [31. 7. 2023].
24. Ligorio, L., Caputo, F. in Venturelli, A., 2022. Sustainability disclosure and reporting by municipally owned water utilities. Util. Pol. 77, 101382.
25. Monfardini, P., Barretta, A. D. in Ruggiero, P., 2013. Seeking legitimacy: social reporting in the healthcare sector. Account. Forum 37, 1, 54-66.
26. Nishitani, K., Unerman, J. in Kokubu, K., 2021. Motivations for voluntary corporate adoption of integrated reporting: a novel context for comparing voluntary disclosure and legitimacy theory. J. Clean. Prod., 322.
27. NLB, 2023. Priložnosti in izzivi trajnostnih financ za mala in srednje velika podjetja. Dostopno na: <https://www.nlb.si/priloznosti-in-izzivi-trajnostnih-financ-za-mala-in-srednja-podjetja> [31. 7. 2023].

28. Oberwallner, K., Pelger, C. in Sellhorn, T., 2021. Preparers' construction of users' information needs in corporate reporting: a case study. *Eur. Account. Rev.* 30, 5, 855–886.
29. Posadas, S. C. in Tarquinio, L., 2021. Assessing the effects of directive 2014/95/EU on nonfinancial information reporting: evidence from Italian and Spanish listed companies. *Adm. Sci.*, 11.
30. Romano, G., Molinos-Senante, M., Carosi, L., Llanquileo-Melgarejo, P., Sala-Garrido, R. in Mocholi-Arce, M., 2021. Assessing the dynamic eco-efficiency of Italian municipalities by accounting for the ownership of the entrusted waste utilities, *Utilities Policy*, Volume 73, 2021. Dostopno na: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101311> [31. 7. 2023].
31. Ruggiero, P. in Baschiller P., 2023. Seeing more than reading: The visual mode in utilities' sustainability reports, *Utilities Policy*, 83, 15.
32. Slacik, J. in Greiling, D., 2020. Compliance with materiality in G4-sustainability reports by electric utilities. *Int. J. Energy Sect. Manag.* 14, 583–608.
33. SP Global, 2020. Electric Grids and Gas & Water Utilities ESG Evaluation Key Sustainability Factors. Dostopno na: <https://www.spglobal.com/ratings/en/research/pdf-articles/201014-electric-grids-and-gas-water-utilities-esg-evaluation-key-sustainability-factors-100046784> [31. 7. 2023].
34. Uredba 2020/852/EU, 2020. Uredba (EU) 2020/852 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 18. junija 2020 o vzpostavitvi okvira za spodbujanje trajnostnih naložb ter spremembi Uredbe (EU) 2019/2088. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/sl/ALL/?uri=CELEX:32020R0852> [31. 7. 2023].
35. Veltri S., Bruni, M. E., Lazzolino, G., Morea, D. in Baldissarro G., 2023. Do ESG factors improve utilities corporate efficiency and reduce the risk perceived by credit lending institutions? An empirical analysis, 81. Dostopno na: https://www.epsu.org/sites/default/files/article/files/FINAL_Safe%20Jobs%20in%20the%20Circular%20Economy_EN.pdf [31. 7. 2023].
36. Weghmann, V., 2020. Safe Jobs in the Circular Economy, Health and Safety in Waste and Wastewater Management.



**Zagotavljamo celostne rešitve na področju
merjenja porabe vode in zmanjšanja vodnih izgub**



*Enerkon je strokoven in zaupanja vreden
poslovni partner z dolgoletno ponudbo celostnih rešitev
na področju merjenja porabe vode in toplotne ter hladilne energije.*

*Našim strankam zagotavljamo optimalne rešitve, ki smiselno uporabljajo
številne zmogljivosti, funkcije in prednosti pametnih tehnologij. S tem
aktivno pripomoremo k optimizaciji dobave vode in energije. Natančno
merjenje, spremljanje in pregled nad porabo pomagajo izboljšati
učinkovitost dobave in zmanjševati nepotrebne izgube.*



Be Right™

Predstavljamo Hachovo najnovejšo tehnologijo na področju inteligentnega upravljanja voda – sistem Claros.

Claros zagotavlja

- popoln pregled delovanja merilne opreme,
- povezovanje laboratorijskih meritev z on-line meritvami,
- nadzor delovanja čistilne naprave,
- uporabo najnovejše tehnologije za pridobitev dragocenih operativnih podatkov, s pomočjo katerih boste procese na čistilni napravi upravljali v realnem času.



***Zmanjšajte negotovost.
Povečajte pravilnost svojih odločitev.***

Dobrodošli v svetu CLAROS-a.

Hach Lange, d. o. o., je hčerinsko podjetje istoimenske ameriško-nemške multinacionalke v Sloveniji z več kot 85-letno tradicijo na področju analize vode. Dolga leta izkušenj, izumi in kontinuiran razvoj so omogočili, da danes svojim kupcem po vsem svetu nudimo širok nabor laboratorijskih, prenosnih in on-line izdelkov za analizo pitne, odpadne ali industrijske vode.



DIGITALIZACIJA KOMUNALE: TRANSFORMACIJA ZA POSPEŠITEV OPTIMIZACIJE IN ZAGOTAVLJANJE TRAJNOSTI

MATEJ JANKO, BORIS KRAJNC

Matej Janko, produktni vodja za IoT rešitve, Telekom Slovenije, d. d.

Boris Krajnc, specialist za kibernetisko varnost, Telekom Slovenije, d. d.

POVZETEK

Svetovna vodna kriza skupaj s starajočo se infrastrukturo vodovodnih služb predstavlja velike izzive pri zagotavljanju trajnostnega in učinkovitega upravljanja z vodo. Za reševanje teh izzivov se vodovodna podjetja vedno bolj obračajo k digitalizaciji in pametnim tehnologijam, da optimizirajo svoje delovanje in izboljšajo upravljanje virov. Članek opisuje vlogo digitalizacije v komunalah, njene pozitivne učinke na delovanje celotnega sistema in pomen kibernetске varnosti za zagotavljanje varne in trajnostne oskrbe z vodo. Z izkoriščanjem podatkovne analitike, avtomatizacije in naprav interneta stvari (angl. IoT) lahko vodovodna podjetja ne samo izboljšajo operativno učinkovitost, temveč jo tudi zaščitijo pred morebitnimi kibernetскими grožnjami. Članek poudarja potrebo po strateških naložbah v digitalizacijo in robustne varnostne protokole OT (angl. Operational Technology) za zaščito kritične infrastrukture ter doseganje dolgoročnih ciljev glede trajnosti.

Ključne besede: digitalizacija, internet stvari, kibernetска varnost, kritična infrastruktura, trajnost, upravljanje z vodo, vodovodna podjetja.

1. UVOD

Vodni sektor se sooča s številnimi izzivi: s starajočo se infrastrukturo, vplivom podnebnih sprememb, degradacijo okolja, naraščajočim povpraševanjem po vodi ter zastarelimi rešitvami in strategijami upravljanja z vodo (Aboelnga et al., 2023).

Povpraševanje po vodi še naprej narašča zaradi rasti prebivalstva in urbanizacije, medtem ko zaradi podnebnih sprememb in slabega upravljanja vodni viri postajajo vse redkejši. Te razmere zahtevajo spremembo vzorcev v komunalnem sektorju, da bi optimizirali uporabo virov in zagotovili dolgoročno trajnost. Digitalizacija se kaže kot izvedljiva rešitev za revolucijo komunal z integracijo sodobnih tehnologij, podatkovno vodenega odločanja in robustnih varnostnih ukrepov.

Digitalne tehnologije, kot so senzorji, podatkovna analitika in umetna inteligenca oz. strojno učenje, lahko pomagajo načrtovati alternativno pot za vodni sektor, obravnavati nekatere od teh izzivov in omogočiti premik od zanašanja zgolj na povečano ponudbo k ravnovesju med ponudbeno in povprašujočo stranjo upra-

vljanja vodnih virov. Digitalna preobrazba lahko pomaga vodovodnim podjetjem bolje razumeti vzorce oskrbe z vodo in povpraševanja po vodi, prepoznati ne-učinkovitost in priložnosti za optimizacijo porabe vode, zmanjšati izgube vode, sprejeti načela ponovne uporabe vode in krožnega gospodarstva na vseh ravneh ter razviti učinkovitejše strategije upravljanja z vodo. Te tehnologije lahko tudi pomagajo zagotoviti spremljanje kakovosti vode v realnem času, kar omogoča hiter odziv na težave s kakovostjo vode in nujne primere ter sledenje, kdaj in kje je potrebna voda ter kakšne kakovosti je (Aboelnga et al., 2023).

2. VLOGA DIGITALIZACIJE V VODOVODNIH PODJETJIH

Digitalizacija je eden od svetovnih trendov, ki opredeljujejo družbo danes in za prihodnost. Zaradi povečanih pritiskov po izpolnjevanju družbenih zahtev glede učinkovitosti in trajnosti je zelo pomembna v vseh industrijskih sektorjih. Vodovodna podjetja se soočajo z vse večjimi pričakovanji glede storitev, medtem ko se vodni viri zmanjšujejo in slabšajo zaradi podnebnih sprememb (Heidari et al., 2021).

Sprejemanje krožnih sistemov, soočanje s starajočo se infrastrukturo, demografskimi spremembami in povečanim pritiskom podnebnih sprememb ustvarjajo pomembne izzive (Ofwat, 2020). Za izboljšanje učinkovitosti virov in izpolnjevanje novih zahtev je potreben celostni pristop k digitalni preobrazbi vodovodnih storitev. Medtem ko ima digitalizacija globalne vplive, se izzivi in razmere razlikujejo od držav z visokim do nizkim dohodkom. Na splošno je potrebna vizija, da bi vodni sektor navdušili za potencial digitalizacije in se osredotočili na ustvarjanje vrednosti namesto na tehnične inovacije.

Izkoriščanje potenciala tehnološke inovacije zahteva vzporedno organizacijsko transformacijo (Hamilton et al., 2021). Prehod mora biti zasidran na vrhu organizacije, da se jasno pokaže smer in se dodelijo viri z opredelitvijo časovnih načrtov in strategij ter oblikovanjem novih ključnih vlog z različnimi odgovornostmi (Hamilton et al., 2021). Vendar mora to vključevati celotno organizacijo. Vsaka implementacija pripomočkov ali aplikacij mora biti motivirana z dejanskimi potrebami ter imeti jasno navedene cilje in pričakovane učinke na delovanje ali končne storitve.

Pred kakršno koli digitalizacijo je bistvenega pomena prepoznavanje težav in področij izboljšav. Na vseh ravneh vodovodnih podjetij bo treba začeti digitalno pot, motivirati zaposlene, izboljšati digitalno kulturo in ustvariti sprejemanje

novih procesov (Wahlström et al., 2020). Vključenost v inovacijske pobude, kot so piloti in testi, lahko ustvari dragocena sodelovanja, razumevanje potencialov in deluje kot pospeševalec potrebnega razvoja (Grievson et al., 2022). Vendar pa mora biti vsak pilot ali projekt za organizacijo ustrezen in motiviran.

3. KAJ VODOVODNIM PODJETJEM PRINAŠA DIGITALIZACIJA

3.1 Naprave za avtomatizacijo in IoT

Predpogoji za uspeh digitalizacije so razvoj senzorjev in instrumentov ter povezljivost in volja do digitalizacije. Vključevanje naprav za avtomatizacijo in IoT omogoča vodovodnim podjetjem, da na daljavo spremljajo in nadzorujejo kritično infrastrukturo, kot so črpalke, ventili in ravni rezervoarjev.

Avtomatizirani sistemi se lahko odzovejo na nihanja v povpraševanju in ponudbi v realnem času ter tako zagotovijo stabilno in učinkovito distribucijsko omrežje vode. Naprave interneta stvari lahko pomagajo tudi pri takojšnjem odkrivanju puščanja vodovoda, preprečevanju izgube vode in zmanjšanju škode na infrastrukturi.

3.2 Napredna analitika podatkov v realnem času

Digitalizacija vodovodnim podjetjem omogoča dostop do nikoli prej vidnih tokov informacij, zahvaljujoč napredku zbiranja podatkov od vodomeroev in komunikacijskih tehnologij, kar jim je omogočilo, da prevzamejo proaktivno odločanje v svoje roke.

S pomočjo velikih količin zbranih in shranjenih podatkov ter napredne analitike se lahko v realnem času zagotovi dragocen vpogled v vzorce porabe vode, kakovost vode, odkrivanje puščanja, upravljanje tlaka in napovedovanje povpraševanja. Na podlagi teh informacij lahko vodovodna podjetja optimizirajo distribucijo vode in zmanjšajo operativne stroške.

3.3 Bolj zanesljivo distribucijsko omrežje

Ključnega pomena je vidnost celotnega vodovodnega sistema. IoT-oprema na baterijski pogon, nameščena v vodnem sistemu, omogoča merjenje in stalno

spremljanje. Skrivnost doseganja pomembnih sistemskih sprememb je zbiranje teh podatkov.

V preteklosti sta bila merjenje in spremljanje običajno nedosledna in kratkoročna. Na primer: ventili za zmanjšanje tlaka so bistveni za infrastrukturo vsakega vodovodnega sistema. Ker postajajo cevi starejše in krhkejše, postanejo ti ventili bolj ključni, saj ohranjajo varne ravni tlaka. Z baterijsko gnanimi napravami lahko omrežje opremimo tudi na geografsko oteženih lokacijah, na katerih priklop v električno omrežje ni omogočen.

Vse komponente sistema, vključno z varnostnimi in ventili za zmanjšanje tlaka, lahko spremljajo svojo hidravlično zmogljivost prek pametnega omrežja. Analitika lahko predvidi, kateri ventili bi zahtevali zamenjavo ali bi lahko imeli težave. To olajša vzdrževanje ali zamenjavo glede na dejanske razmere, da se preprečijo okvare ventilov ali poškodbe cevi.

3.4 Boljši donosi naložb

Prihranki tako na operativni kot investicijski ravni so posledica digitalizacije upravljanja vodnih virov. Inteligenten pristop k vodi ustvarja v podjetjih večjo učinkovitost ob nižjih stroških z avtomatizacijo aktivnosti, ki so bile prej ročne.

Ne glede na to, kje je vodovodno podjetje na poti digitalne preobrazbe, lahko uporabi tehnološke rešitve za ustvarjanje digitalne strukture, da poveča donos prejšnjih naložb in kar najbolje izkoristi svojo trenutno tehnološko infrastrukturo. Ta proces je mogoče narediti trajnosten tako, da dosežene prihranke uporabimo kot osnovo za dodatne investicije v digitalizacijo.

3.5 Vključevanje in izobraževanje končnih odjemalcev

Digitalizacija zagotavlja vodovodnim podjetjem priložnost za proaktiven pristop k upravljanju in vključevanju končnih odjemalcev. Kot gonilna sila preobrazbe številnih podjetij nudi IoT pametne sisteme merjenja in zaračunavanja, ki omogočajo potrošnikom, da spremljajo svojo porabo vode, spodbujajo varčevanje z vodo in omogočajo odgovorno porabo, zmanjšujejo pritožbe in lahko industrijskim strankam pomagajo optimizirati vnos vode pri njihovem delovanju. Poleg tega lahko izobraževalne kampanje prek namenskih platform povečajo ozaveščenost o varčevanju z vodo, spodbujajo vedenjske spremembe in spodbujajo vodno ozaveščeno družbo.

3.6 Boljše odločanje s pomočjo digitalnih dvojčkov

Vedno večja je potreba po dolgoročnem načrtovanju za usmerjanje odločitev podjetja in sprejemanje pravilnih kratkoročnih odločitev, saj se vedenje potrošnikov in podnebne spremembe pospešujejo. Vodovodna podjetja morajo načrtovati odpornost, oceniti možne učinke in izdelati načrte prilagajanja. Za ustvarjanje trajnostne vodne prihodnosti je poleg ustrezne infrastrukture bistveno načrtovati in določiti, kaj se bo zgodilo in zakaj.

Digitalni dvojčki v tem kontekstu ustvarjajo nove vzorce za upravljanje vodovodnih in distribucijskih omrežij. Delo na daljavo naredijo bolj obvladljivo in olajšajo predvidevanje težav zlasti v nujnih situacijah ter ukrepanje za preprečevanje ali zmanjšanje njihovih učinkov z združitvijo simulacijskega modeliranja s tehnikami umetne inteligence.

4. KIBERNETSKA VARNOST V VODOVODNIH SLUŽBAH: VAROVANJE KRITIČNE INFRASTRUKTURE

Ko vodovodna podjetja digitalizirajo svoje delovanje, postanejo dovzetnejša za kibernetске grožnje. Medsebojno povezana narava pametnih sistemov in vse večja odvisnost od naprav, ki podpirajo internet, predstavljata nove vstopne točke za zlonamerne akterje. Kibernetски napad na vodovodna podjetja bi lahko povzročil resne posledice, vključno z motnjami v oskrbi z vodo, okoljsko škodo in celo potencialno škodo za javno zdravje. Zato je izvajanje robustnih varnostnih ukrepov OT bistvenega pomena za zaščito kritične infrastrukture.

4.1 Odkrivanje groženj in odziv na incidente

Vodovodna podjetja bi morala uvesti napredne sisteme za odkrivanje groženj, ki nenehno spremljajo omrežne dejavnosti in iščejo znake sumljivega vedenja. Algoritmi za zaznavanje anomalij lahko prepoznajo nenavadne vzorce, ki lahko kažejo na kibernetски napad. Z uvedbo umetne inteligence in strojnega učenja lahko spremljamo dogajanje v omrežju operativne tehnologije v realnem času, kar pa nam tudi omogoča, da se na kibernetски napad lahko zelo hitro odzovemo ter aktivnosti hakerjev zatremo v začetni fazi. Ne glede na to pa se je treba zavedati, da je dogajanje treba spremljati 24 ur na dan vse dni v tednu, kar pa veliko organizacijam predstavlja težavo, saj potrebujejo usposobljen kader, ki ga je danes težko dobiti. V takšnih primerih se organizacije poslužujejo najema

storitev SOC (angl. Security Operation Center), ki jih nudimo tudi v Telekomu Slovenije. Dobro definiran načrt odzivanja na incidente zagotavlja, da so morebitne kršitve omejene in takoj rešene.

4.2 Segmentacija omrežja in združevanje omrežij IT in OT

V zadnjih desetih letih smo zaradi potreb optimizacije procesov in nadzora priča združevanju okolja informacijske tehnologije (IT) in operativne tehnologije (OT). Glede na to, da je bil procesni del veliko časa izoliran, ni bilo strahu, da bi prišlo do kibernetkega napada in na tak način oddaljenega nadzora nad napravami, ki so v veliko primerih starejšega tipa ter nimajo vključenih mehanizmov varovanja. Z združevanjem omrežij IT in OT se je ta nevarnost zelo povečala.

Pravilen pristop k združevanju omrežij je temeljni varnostni ukrep. Prav tako je treba razmišljati o segmentaciji omrežja okolja OT in uvedbi dodatnih varnostnih mehanizmov (IDMZ, požarne pregrade, podatkovne diode ...). Z omejevanjem dostopa do kritičnih sistemov lahko vodovodna podjetja zmanjšajo tveganje nepooblaščenega dostopa in morebitnega »bočnega« gibanja napadalcev.

4.3 Redne revizije kibernetke varnosti in usposabljanje

Izvajanje rednih revizij kibernetke varnosti pomaga prepoznati ranljivosti in vrzeli v varnostnih ukrepih. Varnostni pregledi so eden od načinov, s katerimi pridobimo dejansko sliko stanja omrežja in naprav, ki so del omrežja operativne tehnologije. Ker pa so varnostni pregledi v okoljih OT zelo specifični, jih žal ni vedno mogoče izvajati na način, kot to naredimo v okoljih IT. Ker bi s klasičnim varnostnim pregledom lahko povzročili motnje v procesnem delu, si tega v produkcijskem okolju seveda ne moremo privoščiti, zato v takšnem primeru izvedemo analizo okolja OT.

Analiza okolja OT običajno vključuje naslednje korake:

- identifikacijo operativnih sistemov in sredstev,
- identifikacijo ogroženih okolij,
- identifikacijo tveganj,
- oceno ranljivosti,

- ocenjevanje posledic,
- razvoj ukrepov za obvladovanje tveganj.

Analiza okolja OT je specifična za vsako organizacijo, saj se razlikuje glede na industrijo, vrsto operativnih sistemov in druge dejavnike.

Poleg varnostnih pregledov in analize pa nikakor ne smemo pozabiti na najpomembnejši dejavnik v procesnem okolju operativne tehnologije, to so zaposleni. Napadalci namreč v večini primerov s pomočjo socialnega inženiringa izkoriščajo neprevidnost zaposlenih in na tak način prevzamejo nadzor nad napravami, ki so del procesnega okolja. Zagotavljanje celovitega usposabljanja o kibernetiki varnosti za zaposlene in izvajalce povečuje ozaveščenost in krepi splošno varnostno držo.

4.4 Šifriranje in avtentikacija

Šifriranje in avtentikacija sta ključna koncepta na področju informacijske varnosti, ki pomagata zaščititi podatke in zagotoviti zaupnost ter pristnost komunikacije. Oba koncepta igrata pomembno vlogo pri varovanju podatkov pred nepooblaščenim dostopom, spreminjanjem ali ponarejanjem.

Avtentikacija je proces preverjanja identitete uporabnika, naprave ali entitete, ki zahteva dostop do sistema, aplikacije ali podatkov. Cilj avtentikacije je zagotoviti, da do določenih virov lahko dostopajo le pooblaščen osebe ali naprave.

Ker imajo tudi v vodnem sektorju za potrebe vzdrževanja naprav v procesnem okolju zunanje izvajalce, je te pri oddaljenem delu treba pravilno pripeljati v okolje, za kar pa se danes uporablja mehanizem privilegiranega dostopa – PAM (angl. Privileged Access Management). S PAM dosežemo naslednje:

Zmanjšanje tveganja

PAM zmanjšuje tveganje z omejevanjem števila ljudi, ki imajo privilegiran dostop, in preprečevanjem nepooblaščenega dostopa do kritičnih sistemov in podatkov.

Nadzor in sledenje

PAM omogoča sledenje dejavnostim uporabnikov s privilegiranim dostopom, kar je ključno za ugotavljanje morebitnih zlorab ali varnostnih kršitev.

Izboljšanje varnosti

Z upravljanjem privilegiranega dostopa se povečuje varnost, saj se zmanjšujejo možnosti za napade znotraj organizacije in zunaj nje.

Skladnost z regulativami

Mnoge regulativne zahteve, kot je GDPR, zahtevajo ustrezen nadzor in dokumentiranje dostopa do občutljivih podatkov. PAM lahko pomaga organizacijam doseči skladnost s temi predpisi.

4.5 Skupna varnostna prizadevanja

Vodovodna podjetja bi morala dejavno sodelovati v skupnih prizadevanjih s strokovnjaki za kibernetско varnost, vladnimi agencijami in kolegi iz industrije, da bi delili najboljše prakse in ostali na tekočem z nastajajočimi grožnjami.

5. ZAKLJUČEK

Digitalizacija komunalnih služb predstavlja transformativno popotovanje k optimizaciji delovanja in zagotavljanju dolgoročne vzdržnosti. Z izkoriščanjem moči podatkovne analitike, avtomatizacije in naprav interneta stvari se lahko vodovodna podjetja spopadejo z izzivi, ki jih predstavljajo naraščajoče povpraševanje, pomanjkanje vode zaradi klimatskih sprememb in starajoča se infrastruktura. Vendar pa ob teh priložnostih prihajajo tudi tveganja kibernetске varnosti, ki jih je treba proaktivno obvladovati, da zaščitimo kritično infrastrukturo in javno blaginjo. Strateške naložbe v digitalizacijo in robustne varnostne protokole OT so bistvenega pomena za vodovodna podjetja, saj jim omogočajo, da uspevajo v digitalni dobi, ter zagotavljajo varno in trajnostno oskrbo z vodo prihodnjim generacijam.

LITERATURA IN VIRI

1. Aboelnga, H., Savic, D. in Ajami, N., 2023. Digital transformation of the water sector as a game changer. Smart water magazine. Dostopno na: <https://smartwatermagazine.com/news/smart-water-magazine/digital-transformation-water-sector-a-game-changer> [18. 8. 2023].
2. Grievson, O., Holloway, T. in Johnson, B., 2022. A Strategic Digital Transformation for the Water Industry. IWA Publishing, London, UK.

3. Hamilton, S., Charalambous in Bin Wyeth, G., 2021. Improving Water Supply Networks: Fit for Purpose Strategies and Technologies. IWA Publishing, London, UK.
4. Heidari, H., Arabi, M., Warziniack, T. in Sharvelle, S., 2021. Effects of urban development patterns on municipal water shortage. Biomim. Bioinspired Membr. New Front. Sustain. Water Treat. Technol. 3, 694817.
5. Ofwat, 2020. PR24 and Beyond: Future Challenges and Opportunities for the Water Sector. Ofwat, Birmingham, UK. Dostopno na: <https://www.ofwat.gov.uk/wp-content/uploads/2020/12/PR24-and-beyond-Future-challenges-and-opportunities-for-the-water-sector.pdf> [18. 8. 2023]
6. Wahlström, M., Bragée, S. in Starrin, A., 2020. Urban trends and innovations. Report, Tyréns, Stockholm, Sweden. Dostopno na: https://urbantrends.tyrens.se/media/4605/urban-trends_sve.pdf [18. 8. 2023].





ALI IMPLEMENTACIJA PROIZVAJALČEVE RAZŠIRJENE ODGOVORNOSTI PRINAŠA Razbremenitev stroškov javne službe?

Mag. STANKA CERKVENIK

Mag. Stanka Cerkvenik, univ. dipl. ekon., strokovna direktorica,
Inštitut za javne službe

POVZETEK

Sistem proizvajalčeve razširjene odgovornosti (PRO) je v EU uveljavljen koncept ravnanja s posebnimi tokovi odpadkov. Z opredelitvijo odgovornosti proizvajalcev za proizvod, ko ta postane odpadki, so postavljene tudi osnovne zahteve po zmanjševanju nastajanja odpadkov, zmanjšanju porabe naravnih virov in povečanju recikliranja. Sistem razširjene proizvajalčeve odgovornosti je sklop predpisanih ukrepov, ki zagotavljajo, da proizvajalci določenih izdelkov nosijo finančno in/ali organizacijsko odgovornost za izdelke, tudi ko ti postanejo odpadki. Skladno z Evropsko direktivo o odpadkih morajo proizvajalci kriti tudi stroške ločenega zbiranja in prevoza odpadkov iz proizvodov, za katere velja sistem PRO. Izvajalci javnih služb, ki izvajajo ločeno zbiranje odpadkov, se z uveljavitvijo načela proizvajalčeve razširjene odgovornosti soočajo z dilemo, kakšne stroške ločenega zbiranja povzročajo odpadki, za katere velja sistem razširjene proizvajalčeve odgovornosti, ter kako jih ustrezno evidentirati in zaračunati organizacijam PRO.

Ključne besede: ločeno zbrani komunalni odpadki, proizvajalčeva razširjena odgovornost, spremljanje stroškov, stroški ločenega zbiranja odpadkov.

1. UVOD

Koncept razširjene odgovornosti proizvajalca (angl. Extended Producer Responsibility – EPR) je zasnoval Thomas Lindhqvist,¹ ki je leta 1990 v imenu Univerze v Lundu švedskemu ministrstvu za okolje predstavil idejo o odgovornosti proizvajalcev za svoje izdelke. Cilj njegove raziskave je bil ugotoviti, kako sistemi recikliranja in ravnanja z odpadki vodijo k politikam za spodbujanje čistejše proizvodnje.

V svojem poročilu leta 1992 je Lindhqvist definicijo razširjene odgovornosti proizvajalcev še podrobneje opredelil: »Razširjena odgovornost proizvajalca je strategija varovanja okolja za doseganje okoljskega cilja zmanjševanja vplivov

¹ Thomas Lindhqvist se že več desetletij ukvarja z okoljskimi raziskavami in politiko, s poudarkom na okoljski politiki izdelkov in odzivih vodstva nanje. Poleg dela na številnih akademskih raziskovalnih projektih je sodeloval tudi s švedskim ministrstvom za okolje in naravne vire, kjer je leta 1990 razvil koncept razširjene proizvajalčeve odgovornosti in leta 2000 na to temo zagovarjal doktorat. Trenutno je izredni profesor in direktor raziskovalnih programov na Mednarodnem inštitutu za industrijsko okoljsko ekonomijo na Univerzi Lund na Švedskem.

proizvodov na okolje tako, da je proizvajalec odgovoren za celotni življenjski cikel proizvoda, še zlasti za prevzemanje odpadnega proizvoda, njegove obdelave ter predelave in končne odstranitve proizvoda.«

Lindhqvistov predlog je prišel v času, ko je več evropskih držav začelo s strategijami za izboljšanje upravljanja ob koncu življenjske dobe izdelkov, zaradi česar so skoraj vse članice Organizacije za gospodarsko sodelovanje in razvoj (angl. Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD) vzpostavile politike razširjene proizvajalčeve odgovornosti kot pristop za preprečevanje onesnaževanja in zmanjševanje odpadkov.

2. NAČELO PROIZVAJALČEVE RAZŠIRJENE ODGOVORNOSTI

Namen uvajanja sistema razširjene proizvajalčeve odgovornosti predstavlja strateški prehod od linearnega h krožnemu gospodarstvu. Razširjena proizvajalčeva odgovornost je pristop okoljske politike in eden ključnih instrumentov v povezavi s trajnostno rabo virov in krožnim gospodarstvom. Po vsebini je izpeljanka načela onesnaževalec plača in pristopa preprečevanja onesnaževanja, ki vključuje tudi razmišljanje o življenjskem ciklu proizvodov. Koncept na novo opredeljuje ravnanje ob koncu življenjske dobe proizvodov in razširja proizvajalčevo odgovornost za proizvod na celoten življenjski cikel proizvoda. Načelo spodbuja pristop »od zibelke do zibelke« pri ravnanju z materiali, kar pomeni, da se izdelki in embalaža, ki jo potrošniki zavržejo, predelajo, reciklirajo in ponovno uporabijo za izdelavo novih izdelkov, s preusmerjanjem odpadkov, namenjenih na odlagališča, pa se zmanjša vpliv na okolje.

Uveljavitev koncepta razširjene odgovornosti proizvajalcev naj bi spodbudila proizvajalce k prepoznavanju, upoštevanju in preprečevanju ali omejevanju vplivov, ki jih ima njihov proizvod na okolje skozi ves njegov krogotok. Ta je sestavljen od izbire surovin, proizvodnje, distribucije, uporabe do ravnanja z njim, ko ga potrošnik odvrže.

Odgovornost proizvajalca se tako ne konča s tem, ko je proizvod prodan, temveč mora poskrbeti tudi za prevzemanje odpadnega proizvoda, njegovo obdelavo in predelavo ter za končno okolju prijazno odlaganje. Proizvajalčeva razširjena odgovornost je namenjena internalizaciji negativnih okoljskih stroškov in prenosu odgovornosti za upravljanje izdelkov in odpadkov, ki iz tega izhajajo, z davkoplačevalcev na proizvajalce (OECD, 2005).

Na ravni EU je načelo proizvajalčeve razširjene odgovornosti uvedla Direktiva 2008/98/ES o odpadkih. PRO se šteje za enega glavnih instrumentov v podporo implementacije trisopenjske hierarhije ravnanja z odpadki in s tem za povečanje preprečevanja odpadkov, ponovne uporabe in recikliranja. Skupaj z drugimi ekonomskimi instrumenti lahko bistveno vpliva na spremembo vedenjskih vzorcev vseh akterjev, vključenih v življenjsko dobo proizvoda – od proizvajalcev, distributerjev, trgovcev do uporabnikov in lokalnih skupnosti ter subjektov, ki ravnaajo z odpadki.

Razširjena odgovornost proizvajalca se izvaja z upravnimi, ekonomskimi in informativnimi instrumenti. Sestava teh instrumentov določa natančno obliko razširjene odgovornosti proizvajalca. Pri odločitvi za uporabo načela PRO se praviloma upoštevajo tehnična izvedljivost in ekonomska smiselnost, splošni okoljski in družbeni vplivi ter vplivi na zdravje ljudi.

3. UVELJAVITEV NAČELA PROIZVAJALČEVE RAZŠIRJENE ODGOVORNOSTI

Zahteve evropskih direktiv in načelo PRO so v slovenski pravni red preneseni z Zakonom o varstvu okolja, njihovo uveljavljanje pa se v veliki meri prilagaja obstoječemu pravnemu okvirju ravnanja z odpadki. Zaradi tega se pri uveljavljanju v praksi pojavljajo težave, saj so se skozi leta oblikovali različni pristopi za posamezne tokove odpadkov, pogosto kot posledica delnih ali ad hoc rešitev.

V skladu z načelom PRO je pri nas urejeno ravnanje z osmimi tokovi odpadkov:

- z odpadno embalažo,
- z izrabljenimi vozili,
- z izrabljenimi gumami,
- z odpadno električno in elektronsko opremo – OEEO,
- z odpadnimi baterijami in akumulatorji,
- z odpadnimi fitofarmaceutskimi sredstvi, ki vsebujejo nevarne snovi,
- z odpadnimi zdravili in
- z odpadnimi nagrobnimi svečami.

Ravnanje s temi tokovi odpadkov podrobneje urejajo posamezni podzakonski predpisi.

Zakon o varstvu okolja (ZVO-2)² določa, da mora proizvajalec zagotavljati:

- zbiranje odpadkov iz proizvodov na območju celotne države, razen zbiranja od izvirnih povzročiteljev odpadkov, kadar se to izvaja kot obvezna občinska gospodarska javna služba zbiranja komunalnih odpadkov;
- obdelavo vseh zbranih odpadkov iz proizvodov;
- doseganje okoljskih ciljev pri zagotavljanju ravnanja z odpadki iz proizvodov;
- obveščanje javnosti in imetnikov odpadkov o načinu in pomenu preprečevanja nastajanja odpadkov iz proizvodov, ponovne uporabe in vračanja rabljenih proizvodov, za katere velja PRO, ločenega zbiranja odpadkov iz proizvodov in preprečevanja smetenja z njimi ter o okoljsko učinkovitem ravnanju z odpadki iz proizvodov;
- informacije osebam, ki izvajajo obdelavo odpadkov, o proizvodih, za katere velja PRO, in načinih obdelave odpadkov iz teh proizvodov, kadar je to predpisano;
- evidenco o proizvodih, za katere velja PRO, ki jih daje na trg v državi, in evidenco o zbranih in obdelanih odpadkih iz proizvodov ter posredovanje podatkov iz evidenc ministrstvu.

Proizvajalec mora zagotavljati financiranje svojih zakonskih obveznosti tako, da so pokriti stroški:

- zbiranja odpadkov iz proizvodov,
- prevoza in obdelave odpadkov iz proizvodov,
- izpolnjevanja okoljskih ciljev pri zagotavljanju ravnanja z odpadki iz proizvodov v skladu s predpisi,
- informiranja javnosti in obveščanja imetnikov odpadkov in, kadar je predpisano, dajanja informacij osebam, ki izvajajo obdelavo odpadkov, ter
- zbiranja in posredovanja predpisanih podatkov ministrstvu.

² Ustavno sodišče je začasno zadržalo izvrševanje dela Zakona o varstvu okolja (ZVO-2), ki se nanaša na proizvajalčevo razširjeno odgovornost, in odredilo zadržanje izvrševanja tretjega in četrtega odstavka 37. člena zakona, četrtega do devetega in enajstega odstavka 38. člena, prvega odstavka 40. člena, 41. člena, prvega, tretjega do šestega ter osmega in devetega odstavka 275. člena. Od 1. 1. 2023 do končne odločitve Ustavnega sodišča se namesto 34. do 53. člena, 274. člena ter drugega in sedmega odstavka 275. člena ZVO-2 uporabljajo deveti, deseti, enajsti, dvanajsti, trinajsti, štirinajsti in petnajsti odstavek 20. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 70/08, 108/09, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16 in 158/20) ter podzakonski predpisi, ki urejajo izvajanje sistema proizvajalčeve razširjene odgovornosti za posamezne proizvode.

Proizvajalec mora zagotavljati tudi financiranje zbiranja odpadkov iz proizvodov od izvirnih povzročiteljev odpadkov, ko je zbiranje teh odpadkov določeno kot obvezna občinska gospodarska javna služba zbiranja komunalnih odpadkov.

Razširjena odgovornost proizvajalcev tako pomika breme zagotavljanja ustreznega ravnanja z odpadki od lokalnih skupnosti in davkoplačevalcev na proizvajalce. Stroške, ki se nanašajo na izpolnjevanje PRO, proizvajalci vključujejo v ceno proizvoda. Stroške torej posredno pokrivajo končni potrošniki ob nakupu novega proizvoda.

Proizvajalci lahko skladno z Direktivo o odpadkih 2008/98/ES izpolnjujejo obveznosti PRO posamično ali skupinsko. Ker je interes proizvajalcev izpolnjevati svoje obveznosti čim bolj stroškovno in operativno učinkovito, je najpogostejša praksa skupinsko izpolnjevanje obveznosti PRO prek t. i. organizacij PRO.

4. PROIZVAJALČEVA RAZŠIRJENA ODGOVORNOST IN JAVNA SLUŽBA ZBIRANJA KOMUNALNIH ODPADKOV

Stroške ločenega zbiranja in prevoza odpadkov iz proizvodov, za katere velja proizvajalčeva razširjena odgovornost, morajo v skladu z Direktivo o odpadkih in določili Zakona o varstvu okolja kriti proizvajalci.

Po podatkih pristojnega ministrstva v Sloveniji zbiranje odpadne embalaže v sistemu od vrat do vrat zagotavlja 63 izvajalcev obvezne občinske gospodarske javne službe zbiranja komunalnih odpadkov (MOPE, 2023), ki so eden od glavnih deležnikov pri delovanju sistema PRO. V okviru njihove dejavnosti se izvaja zbiranje skoraj vseh odpadkov, ki so vključeni v PRO. Izjema so izrabljena motorna vozila in izrabljene gume, katerih zbiranje se v okviru IJS izvaja le delno. Glede na količino masnega toka odpadkov sta najpomembnejše zastopana zbiranje komunalne odpadne embalaže ter zbiranje odpadne električne in elektronske opreme. Takoj za njima pa se uvršča zbiranje odpadnih nagrobnih sveč in izrabljenih gum.

Izvajalci javnih služb se z uveljavitvijo načela PRO soočajo z izzivi, kako ustrezno evidentirati in organizacijam PRO zaračunati stroške ločenega zbiranja in prevoza odpadkov, za katere velja proizvajalčeva razširjena odgovornost.

4.1 Izvajanje obvezne občinske gospodarske javne službe zbiranja komunalnih odpadkov

Zbiranje določenih vrst komunalnih odpadkov je v skladu z Zakonom o varstvu okolja (ZVO-2) obvezna občinska gospodarska javna služba. Dejavnost javne službe je zbiranje komunalnih odpadkov in njihovo oddajanje v nadaljnje ravnanje z njimi v skladu s hierarhijo ravnanja z odpadki in predpisi, ki urejajo odpadke. Naloge javne službe zbiranja komunalnih odpadkov, vrste komunalnih odpadkov, ki so predmet izvajanja javne službe zbiranja, ter najmanjši obseg oskrbovalnih standardov in tehničnih, vzdrževalnih, organizacijskih in drugih ukrepov ter normativov za opravljanje javne službe opredeljuje Uredba o obvezni občinski gospodarski javni službi zbiranja komunalnih odpadkov.³

V okviru javne službe zbiranja se zagotavlja zbiranje:

- ločeno zbranih frakcij komunalnih odpadkov,
- kosovnih odpadkov,
- odpadkov z vrtov, parkov in pokopališč,
- odpadkov s tržnic,
- odpadkov od čiščenja cest,
- mešanih komunalnih odpadkov in
- izrabljenih gum v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z izrabljenimi gumami.

Izvajalci javne službe zbiranja določenih vrst komunalnih odpadkov morajo zagotoviti:

- zbiranje komunalnih odpadkov po sistemu od vrat do vrat,
- zbiranje kosovnih odpadkov v zbiralnih akcijah ali na poziv uporabnika,
- zbiranje komunalnih odpadkov v zbiralnicah in premičnih zbiralnicah,
- zbiranje odpadkov v zbirnem centru,
- predhodno razvrščanje in predhodno skladiščenje zbranih odpadkov v zbirnem centru,
- izvajanje sortirne analize mešanih komunalnih odpadkov,

³ Uredba o obvezni občinski gospodarski javni službi zbiranja komunalnih odpadkov, Uradni list RS, št. 33/17, 60/18 in 44/22 – ZVO-2.

- oddajanje zbranih odpadkov v nadaljnje ravnanje,
- ozaveščanje in obveščanje uporabnikov.

Izvajalec javne službe mora zbrane odpadke oddati v nadaljnje ravnanje tako, da je:

- za odpadke, primerne za recikliranje, zagotovljeno recikliranje;
- za odpadno embalažo, odpadne baterije in akumulatorje, OEEO in druge odpadke, za katere velja razširjena odgovornost proizvajalca, zagotovljeno ravnanje v skladu s predpisi, ki urejajo te odpadke;
- za gorljive odpadke, ki niso primerni za recikliranje, zagotovljena predelava v trdno gorivo v skladu s predpisom, ki ureja predelavo nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovo uporabo, ali sežig ali sosežig v skladu s predpisom, ki ureja sežigalnice odpadkov in naprave za sosežig odpadkov;
- za nevarne odpadke zagotovljena obdelava, kot je za posamezne nevarne odpadke določeno v predpisih, ki urejajo odpadke;
- za mešane komunalne odpadke zagotovljena obdelava v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe obdelave mešanih komunalnih odpadkov.

4.2 Pogoji izvajanja javne službe zbiranja komunalnih odpadkov

Stroški zbiranja komunalnih odpadkov so pomembno odvisni od prostorske urejenosti oskrbovalnega območja, zato se pogoji izvajanja javne službe zbiranja komunalnih odpadkov po posameznih oskrbovalnih območjih pomembno razlikujejo. Posamezna oskrbovalna območja so različno velika, na različnih legah, z različno gostoto poseljenosti in dostopnostjo za smetarska vozila ter različnimi količinami nastalih odpadkov, kar vpliva tudi na proces zbiranja odpadkov (zbirni center, kosovno zbiranje, od vrat do vrat, ekološki otoki ...).

Praviloma količina odpadkov raste s stopnjo razvitosti oskrbovalnega območja in standardom prebivalstva ter je odvisna od geografskih in klimatskih dejavnikov, kulturnih navad in socialnih pogojev za življenje ter posredno od stopnje vključenosti prebivalcev v sistem javnega zbiranja odpadkov.

V letu 2021 je v slovenskem prostoru nastalo 191.177 ton komunalnih odpadkov oz. 518 kg na prebivalca. Nastala količina komunalnih odpadkov predstavlja 11,6 % vseh nastalih odpadkov, kar je za šest odstotnih točk manj kot leta 2016.

Izvajalci javne službe zbiranja komunalnih odpadkov so v letu 2021 z javnim odvozom zbrali 809.164 ton komunalnih odpadkov, kar predstavlja 70,5 % vseh nastalih komunalnih odpadkov. Ločeno je bilo zbranih 74,2 % vseh nastalih komunalnih odpadkov (SURS, 2023).

Količine zbranih komunalnih odpadkov z javnim odvozom so v posameznih občinah zelo različne in so se v letu 2021 gibale od 153 do 646 kg na prebivalca, pri čemer se je delež z javnim odvozom zbranih nastalih komunalnih odpadkov gibal od 33,6 do 94,2 %, kar poleg različne prostorske urejenosti oskrbovalnih območij ter načina in standarda izvajanja javne službe pomembno vpliva na stroške zbiranja komunalnih odpadkov.

Deleži ločeno zbranih komunalnih odpadkov so po regijah zelo različni in so se v letu 2021 gibali od 64,2 % v obalno-kraški regiji do 78,2 % v gorenjski regiji. Podrobnejša struktura je razvidna iz Primerjalne analize izvajanja javne službe zbiranja komunalnih odpadkov,⁴ iz katere izhaja, da so analizirani izvajalci v letu 2021 v povprečju zbrali 33,0 % mešanih komunalnih odpadkov in 67,0 % različnih ločeno zbranih frakcij komunalnih odpadkov. Analiza strukture zbranih odpadkov po posameznih izvajalcih kaže zelo različne deleže zbranih ločenih komunalnih odpadkov, ki se gibljejo od 45 do 83 %.

Na količino ločeno zbranih frakcij vplivajo predvsem število in gostota postavitev posod, v katerih se zbirajo ločene frakcije, bližina zbiralnic in zbirnih centrov gospodinjstvom, prostorska urejenost oskrbovalnega območja kot tudi učinkovitost nadzora ločenega zbiranja odpadkov.

Navedena raznolikost pogojev in načina izvajanja javne službe zbiranja odpadkov »negativno« spodbuja posamezne organizacije za t. i. »*cherry picking*«, kjer je interes posamezne organizacije PRO, da prevzema odpadke PRO tam, kjer so logistični stroški nižji in kjer je kakovost odpadka boljša. Posledično kopičenje odpadne embalaže pri izvajalcih javnih služb in prelaganje odgovornosti med družbami za ravnanje z odpadno embalažo, pristojnim ministrstvom

⁴ Primerjalna analiza izvajanja obveznih občinskih javnih služb varstva okolja kontinuirano poteka od leta 2013 v okviru GZS Zbornice komunalnega gospodarstva in v sodelovanju z interesnimi združenji občin, SOS, ZOS in ZMOS, izvaja jo Inštitut za javne službe. V primerjalno analizo za leto 2021 je bilo vključeno 34 izvajalcev, ki izvajajo posamezne javne službe ravnanja z odpadki v 140 občinah, kar je 66 % vseh slovenskih občin. Glede na statistične podatke (SURS, 2022) so v analizo vključeni izvajalci v letu 2021 oskrbovali 49,8 % prebivalcev ter zbrali 50,7 % vseh komunalnih odpadkov v Sloveniji, 45,4 % mešanih komunalnih odpadkov, 65,8 % ločenih frakcij in 46,1 % biološko razgradljivih odpadkov.

in izvajalci javnih komunalnih služb je povzročilo pereč okoljski problem. Nakopičena odpadna embalaža je po oceni države predstavljala resno grožnjo za okolje in zdravje, zaradi česar je sprejela interventne ukrepe, na podlagi katerih je sama zagotovila financiranje prevzema nakopičene odpadne embalaže.

4.2 Stroški ločenega zbiranja komunalnih odpadkov in oblikovanje cene

V Sloveniji na področju sistema PRO velja deljena odgovornost za financiranje stroškov, nastalih z zasledovanjem okoljskih ciljev, in sicer na način, da stroške ravnanja z ločeno zbranimi frakcijami PRO odpadkov pri izvajalcih javnih služb krijejo občani. Izvajalci javnih služb so namreč dolžni ločeno zbrane frakcije brezplačno predati pooblaščenim organizacijam PRO, ki od zbirnih centrov izvajalcev brezplačno prevzemajo in organizirajo ter financirajo vse nadaljnje stroške, potrebne za doseganje v skladu z zakonodajo zahtevanih okoljskih ciljev.

V skladu z Uredbo MEDO⁵ izvajalci javne službe ločeno oblikujejo in uporabnikom zaračunajo:

- ceno, ki vključuje stroške zbiranja ločenih frakcij določenih komunalnih odpadkov in kosovnih odpadkov, ločeno zbrane odpadne embalaže in mešanih komunalnih odpadkov;
- ceno, ki vključuje stroške zbiranja biološko razgradljivih kuhinjskih odpadkov in zelenega vrtnega odpada.

Glede na obstoječo metodologijo oblikovanja cen se za storitev zbiranja posameznih ločeno zbranih frakcij in ločeno zbrane odpadne embalaže ne oblikujejo ločene cene, temveč se ti stroški skupaj s stroški zbiranja mešanih komunalnih odpadkov zaračunajo uporabnikom sorazmerno glede na prostornino zabojnika za mešane komunalne odpadke in pogostost odvoza zabojnika. Glede na sistem deljene odgovornosti financiranja in metodologijo oblikovanja cen ločeno evidentiranje stroškov zbiranja posamezne frakcije odpadkov pri izvajalcih v večini primerov ni vzpostavljeno, poleg tega je tudi metodološko neenotno.

Finančni podatki so razpoložljivi predvsem za odpadkovni tok odpadne embalaže, medtem ko so stroški zbiranja ostalih odpadkovnih tokov PRO znotraj

⁵ Uredba o metodologiji za oblikovanje cen storitev obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja, Uradni list RS, št. 87/12, 109/12, 76/17, 78/19 in 44/22 - ZVO-2).

ločeno zbranih odpadkov (ločeno zbrane frakcije, kosovni odpadki, nevarni gospodinjski odpadki) pri izvajalcih javnih služb zelo omejeno razpoložljivi.

4.3 Ocena stroškov ločenega zbiranja odpadkov, za katere velja sistem razširjene proizvajalčeve odgovornosti

Stroški zbiranja ločenih frakcij, zbranih z javnim odvozom, bodo prek organizacij PRO preneseni na proizvajalce, pri tem pa se bo znižal strošek zbiranja teh odpadkov za uporabnike javnih storitev. Gre za prenos stroškov zbiranja ločeno zbranih frakcij, za katere velja sistem PRO, z uporabnikov javnih komunalnih storitev (gospodinjstev) na proizvajalce in s tem na kupce izdelkov, kar je bližje načelu »povzročitelj plača povzročene stroške«. Pogoji za prenos stroškov na organizacije PRO pa je, da izvajalci javnih služb poznajo stroške, ki jih povzročajo zbiranje posameznih tokov odpadkov iz sistema PRO.

Dejstvo je, da v praksi ustrezne evidence pri večini izvajalcev javne službe še niso vzpostavljene, zato se bo večina soočala z izzivom, kako opredeliti in argumentirati stroške zbiranja posameznega odpadkovnega toka iz sistema PRO.

Na podlagi omejeno razpoložljivih podatkov izvajalcev javne službe iz Primerjalne analize za leto 2019⁶ smo izvedli analizo stroškov zbiranja ločenih frakcij, ki omogoča zgolj grobo oceno povprečnih stroškov, medtem ko zanesljiva analiza stroškov zbiranja za posamezne frakcije odpadkov ni možna, saj izvajalci javne službe teh stroškov ne spremljajo ločeno.

Iz primerjalne analize izhaja povprečna struktura stroškov javne infrastrukture in opravljanja storitev zbiranja. Zbiranje ločeno zbrane odpadne embalaže in ločeno zbranih frakcij v povprečju predstavlja 61 % stroškov zbiranja komunalnih odpadkov v okviru javne službe, od tega ločena zbrana embalaža 28 %, ločeno zbrane frakcije pa 33 %. Na podlagi količine in strukture komunalnih odpadkov, ki so jih zbrali analizirani izvajalci, in povprečne strukture stroškov zbiranja izhajajo ocenjeni stroški za zbiranje mešanih komunalnih odpadkov (136 €/t), ločenih frakcij (134 €/t) in ločeno zbrane odpadne embalaže (211 €/t), za tono zbranih odpadkov (v povprečju 151 €/t), ki vključujejo stroške javne infrastrukture in stroške opravljanja javne službe (Inštitut za javne službe, 2021).

⁶ Primerjalna analiza je edini razpoložljivi vir podatkov, ki omogoča povezavo tehničnih in ekonomskih parametrov izvajanja javne službe. Ker je cilj analize usmerjen v analizo upravičenih cen, oblikovanih po veljavni metodologiji, so temu namenu prilagojeni tudi zbrani podatki.

Višina stroškov pri posameznih izvajalcih javne službe močno variira glede na posamezne odpadkovne tokove. Na podlagi izvedene analize lahko ocenimo, da so največji (absolutno in relativno glede na delež v celotnih stroških ravnanja) stroški ločeno zbrane odpadne embalaže, saj je sistem zbiranja komunalne odpadne embalaže najbolj celovit (od vrat do vrat, ekološki otoki, zbirni centri za občane). Za ostale tokove ločeno zbranih frakcij pa evidentiranje stroškov ni vzpostavljeno v taki meri, da bi jih izvajalci javnih služb lahko argumentirano prenesli na proizvajalce.

5. ZAKLJUČEK

Uveljavitev določil EU Direktive o odpadkih 2008/98/ES v slovenskem prostoru pomeni, da bodo stroške ravnanja z odpadkovnimi tokovi PRO v bodoče v celoti financirali proizvajalci (ob upoštevanju izjem, kot jih določa Direktiva o odpadkih 2008/98/ES), pri tem, da država lahko odstopi od prenosa finančne odgovornosti v višini 100 % na proizvajalce pod določenimi pogoji.

Na podlagi analiz se ocenjuje, da se bodo stroški proizvajalcem različno povečali, izvajalcem javne službe pa na drugi strani različno znižali, za različne odpadkovne tokove PRO; največje povečanje oz. zmanjšanje pa se pričakuje pri odpadni embalaži. Zaradi omejeno razpoložljivih podatkov o višini stroškov zbiranja posameznih frakcij odpadkov pri izvajalcih javne službe ni mogoče natančneje oceniti zmanjšanja stroškov in s tem cen komunalnih storitev za občane plačil občanov in povečanja stroškov proizvajalcev na drugi strani.

Povzamemo lahko, da bo uveljavitev razširjene proizvajalčeve odgovornosti vplivala na znižanje stroškov za izvajalce javne službe in posledično za gospodinjstva, na drugi strani pa na povišanje finančnih prispevkov proizvajalcev in višje cene za kupce proizvodov. Za uveljavitev ustreznega povračila stroškov zbiranja odpadkov iz sistema PRO pa bodo morali izvajalci javne službe čim prej vzpostaviti ustrezne evidence stroškov po posameznih odpadkovnih tokovih, ki bodo omogočile pregledno spremljanje, upravljanje in nadzor stroškov ločenega zbiranja posameznih vrst odpadkov iz sistema PRO.

LITERATURA IN VIRI

1. Direktiva (EU) 2018/851 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. maja 2018 o spremembi Direktive 2008/98/ES o odpadkih. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/sl/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851> [30. 6. 2023].

2. Direktiva 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=celex:32008L0098> [30. 6. 2023].
3. Ecologic Institute, 2021. Extended Producer Responsibility and Ecomodulation of Fees.
4. Inštitut za javne službe, 2020. Primerjalna analiza ravnanja s komunalnimi odpadki za leto 2019.
5. Inštitut za javne službe, 2021. Analiza ustreznosti uveljavitve sistema proizvajalčeve razširjene odgovornosti v skladu s predlogom ZVO-2 z vidika učinkovitosti in doseganja okoljskih ciljev, ekonomske učinkovitosti in konkurenčnosti v segmentu ravnanja z odpadki.
6. Inštitut za javne službe, 2022. Primerjalna analiza ravnanja s komunalnimi odpadki za leto 2021.
7. Lindhqvist, T., 1992. Towards an [EPR] analysis of experiences and proposals.
8. Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo – MOPE, 2023. Ravnanje z odpadki. Dostopno na: <https://www.gov.si/podrocja/okolje-in-prostor/okolje/ravnanje-z-odpadki/> [1. 8. 2023].
9. OECD, 2005. Analytical framework for evaluating the costs and benefits of extended producer responsibility programmes. Paris: OECD.
10. Vlada Republike Slovenije, 2022. Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov Republike Slovenije (2022). Dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Operativni-programi/op_odpadki_2022.pdf [30. 6. 2023].
11. Zakon o varstvu okolja – ZVO-2, Uradni list RS, št. 44/22, 18/23 – ZDU-10 in 78/23 – ZUNPEOVE.



Podjetje PORTOFIN d.o.o. je bilo ustanovljeno pred leti s ciljem, da bi izpolnili najzahtevnejše želje naših strank. Naša ekipa ima znanje in izkušnje za ustrezno svetovanje našim strankam. Prodajni program obsega opremo, ki je pomembna pri manipulaciji in transportu odpadkov kot so vozila za prevoz odpadkov, cisternska vozila, samonakladalna vozila, prekucniki, kontejnerji, ipd.

Kot vsako resno podjetje, omogočamo tudi servisiranje in dobavo rezervnih delov, za naše pa tudi druge programe. Široka paleta naših izdelkov nam pomaga, da smo konkurenčni na trgu ter tako omogočamo strankam, da dobijo vse na enem mestu.

»Zadovoljen kupec je garancija za naš uspeh!«

Portofin d.o.o.
Podpeč 3, 1225 Lukovica

E: info@portofin.si
T: +386 (08) 201 03 79
M: +386 41 663 411
www.portofin.si





PRAVNA UREDITEV INFRASTRUKTURE OBČINSKIH JAVNIH SLUŽB

Mag. BORIS JAGODIČ

Mag. Boris Jagodič, univ. dipl. prav., direktor, Inštitut za javne službe

POVZETEK

V slovenski zakonodaji je mogoče najti različne izraze, ki se uporabljajo v zvezi z gospodarsko javno infrastrukturo.¹ Tako se poleg izraza GJI uporabljajo tudi javno dobro, grajeno javno dobro in javne površine. Z vidika namenskosti uporabe GJI govorimo tudi o vodni, energetske, cestni, okoljski, kanalizacijski infrastrukturi, infrastrukturi na področju odpadkov. Občine so dolžne zagotavljati gospodarske javne službe² na podlagi Zakona o gospodarskih javnih službah³ trajno in nepretrgano. Za takšno izvajanje morajo zagotoviti GJI in njegovo ustrezno pravno ureditev. Pomen izraza »javno« pri pravni opredelitvi infrastrukture je povezan z več vidiki, od vprašanja namena rabe za izvajanje GJS, javnega dobra, lastninske pravice, zemljiško-knjižne ureditve, računovodskega evidentiranja, načina oziroma vira financiranja itd. V Sloveniji GJI še vedno ne ureja sistemski zakon, ki bi uredil navedene pravne vidike oziroma pravna vprašanja. V praksi je za pregledno ureditev in pravno zaščito GJI ter navsezadnje tudi odgovornosti lastnika GJI nujno izvesti celovit popis GJI na terenu, cenitve, GJI urediti v odlokih, urediti vpise lastninske pravice v zemljiško knjigo in, kjer je to možno oziroma dopustno, vpisati tudi zaznambo javnega dobra. Tako urejene podlage bodo rezultirale v pravilni ureditvi najemnih pogodb in analitičnih evidenc ter določitvi pristojnosti in obveznosti zagotavljanja virov za t. i. investicijsko vzdrževanje oziroma obnove.

Ključne besede: gospodarska javna infrastruktura, gospodarska javna služba, grajeno javno dobro, izvajalec javne službe, javne površine, javno dobro, lastninska pravica, občina.

¹ V nadaljevanju: GJI.

² V nadaljevanju: GJS.

³ V nadaljevanju: ZGJS.

1. UVOD

V Sloveniji še vedno ni sprejet zakon, ki bi na sistemski ravni⁴ uredil pravni položaj GJI, ki se uporablja za izvajanje GJS. Odsotnost sistemske ureditve po eni strani pomeni nepreglednost, po drugi strani pa pravne praznine (npr. vprašanje stvarnih pravic na omrežjih GJI, zgrajenih na zemljiščih v tuji lasti, nedvoumna urejenost statusa javnega dobra in s tem povezana pravna zaščita GJI v primeru insolventnih ali izvršilnih postopkov – predvsem v primerih, ko je GJI v zasebni lasti). Sistemsko neurejeno področje GJI ne pripomore k pravni varnosti občin, ki so dolžne zagotavljati izvajanje GJS, izvajalcev GJS, ki imajo obveznost zagotavljati le-te, vsekakor pa tudi ne uporabnikov GJS, za katere so ti GJS ključnega pomena za vsakodnevno življenje.

Z vidika trajnega in nemotenega izvajanja GJS so z GJI povezana različna vprašanja, od statusa javnega dobra, lastništva, posestnega varstva, pravil financiranja, izračuna cen storitev, pravilne oddaje v najem do pravilnega računovodskega evidentiranja.

V praksi se poleg izraza GJI uporabljajo tudi izrazi javno dobro, javne površine ipd. Izraz GJI se pogosto enači s sredstvi, ki jih občine (če so oziroma izhajajo iz predpostavke, da so lastniki) izkazujejo v analitičnih evidencah, izvajalci GJS pa jih najemajo. Vendar enačiti sredstva v t. i. poslovnem najemu s sredstvi, ki imajo status GJI skladno z veljavnimi predpisi, ni nujno povsem konsistenten in pravilen pristop.

V prispevku bomo analizirali ključne predpise, ki urejajo lastninsko pravico, javno dobro, graditev objektov in urejanje prostora, občinske GJS, razmerja med občinami in izvajalci GJS, ter na kratko predstavili enega od možnih pristopov ureditve GJI v praksi.

⁴ Računsko sodišče je v poročilu št. 320-4/2010/54 (17. avgusta 2011) na strani 4 zapisalo, da Vlada RS v obdobju od 1. 1. 2009 do 30. 6. 2010 ni vzpostavila pravnega reda, ki bi jasno, pregledno in sistemsko urejal razmerja pri infrastrukturi za izvajanje GJS. V poročilu št. 320-6/2017/42 (27. januar 2020) je Računsko sodišče na strani 4 zapisalo tudi, da ni predpisa, ki bi opredeljeval sistemsko skladna in posodobljena pravila, ki bi urejala pravni položaj gospodarske javne infrastrukture, in da tudi ni opredeljen poseben pravni status občinske gospodarske javne infrastrukture varstva okolja. Najdeno 30. 6. 2023 na www.rs-rs.si.

2. GOSPODARSKA JAVNA INFRASTRUKTURA V USTAVI IN STVARNOPRAVNEM ZAKONIKU

2.1 Splošno

V praksi se kot GJI opredeljujejo različna sredstva. Z vidika določljivosti uporabnikov storitev GJS po navadi GJI delimo na:

- GJI kolektivne komunalne rabe – uporabniki storitev GJS (praviloma) niso določljivi (javne površine, kot so javna cesta, ulica, trg, tržnica, igrišče, pokopališče, park, zelenica, javna razsvetljava, omrežja za padavinsko odpadno vodo itd.);
- GJI individualne komunalne rabe, pri katerih so uporabniki storitev GJS neposredno določljivi (vodovodna, kanalizacijska omrežja, omrežja za distribucijo toplote in zemeljskega plina, zbirni centri, objekti za obdelavo in odlaganje odpadkov itd.).

V slovenski zakonodaji je mogoče najti različne opredelitve GJI, javnega dobra in javnih površin, vendar se le-te uporabljajo za različne namene. V nadaljevanju na kratko povzemamo ključne opredelitve v Ustavi Republike Slovenije⁵ in Stvarnopravnem zakoniku,⁶ povezane z GJI in lastninsko pravico na njih.

2.2 Ustavna ureditev gospodarske javne infrastrukture

Pravno izhodišče urejanja stvarnih pravic je Ustava. Na podlagi prvega odstavka 67. člena lahko le zakon določa način pridobivanja in uživanja lastnine tako, da je zagotovljena njena gospodarska, socialna in ekološka funkcija. Sama Ustava ne opredeljuje GJI, določa pa v 70. členu, da se na javnem dobru⁷ lahko pridobi posebna pravica uporabe pod pogoji, ki jih določa zakon.

Ustava dopušča tudi enostranske posege v lastninsko pravico (npr. razlastitev), vendar le proti nadomestilu v naravi ali proti odškodnini pod pogoji, ki jih določa zakon (69. člen). Navedena določba omogoča odvzem ali omejitve lastninske pravice (kar mora biti urejeno v zakonu), če je to treba zaradi javne koristi. Javno korist je v primeru GJI mogoče iskati v dejstvu, da se z njimi izvajajo GJS, ki so nedvomno dejavnosti v javnem interesu. Izhodišče, da se omejitve lastnin-

⁵ Uradni list RS, št. 33/91-I do 92/21 – UZ62a; v nadaljevanju: Ustava.

⁶ Uradni list RS, št. 87/02 do 23/20; v nadaljevanju: SPZ.

⁷ Ustava izrecno ne določa, da mora biti javno dobro v javni lasti.

ske pravice lahko urejajo le na izrecni zakonski podlagi, je izrednega pomena pri sprejemanju ustavnih in zakonitih občinskih pravnih aktov.

2.3 Stvarnopravni zakonik

SPZ ureja temeljna načela stvarnega prava, posest in stvarne pravice ter način njihove pridobitve, prenosa, varstva in prenehanja (1. člen). SPZ ne opredeljuje izraza »GJI«, opredeljuje pa javno dobro kot stvar, ki jo v skladu z njenim namenom ob enakih pogojih lahko uporablja vsakdo (19. člen). SPZ v 19. členu določa tudi, da zakon določa stvar, ki je javno dobro, kakšni so pogoji za njegovo uporabo in da lahko le zakon določa pogoje, pod katerimi se pridobi posebna pravica uporabe.

SPZ ureja tudi t. i. nepravo stvarno služnost. V 226. členu je tako določeno, da se lahko neprava stvarna služnost ustanovi v korist osebe, ki upravlja GJI v javno korist, in se lahko ustanovi za čas, ki je daljši od trideset let, ali za nedoločen čas, če v drugem predpisu ni določeno drugače. Dodati je treba še, da se v primeru spremembe upravljavca GJI služnost prenese na novega upravljavca (tretji odstavek 226. člena SPZ). Navedena določba ureja problematiko (delov) omrežij občinske GJI, ki so zgrajena za zemljiščih, ki so v lasti drugih pravnih ali fizičnih oseb, pa za zgrajena omrežja ni ustanovljena stavbna pravica v korist lastnika občine oziroma drugega lastnika tega omrežja – za takšna omrežja zaradi načela povezanosti zemljišča in objekta iz 8. člena SPZ v osnovi velja, da so tudi omrežja v lasti tistega, ki je lastnik zemljišča, s služnostjo pa se dejansko omogoči dostop do takšnega omrežja.

3. GOSPODARSKA JAVNA INFRASTRUKTURA – GRADITEV OBJEKTOV IN UREJANJE PROSTORA

3.1 Gradbeni zakon

Gradbeni zakon⁸ ne opredeljuje GJI, javnega dobra in javnih površin in tudi ne njihovega pravnega varstva v pravnem prometu. Določa le, da je gradbeni inženirski objekt objekt prometne infrastrukture, cevovod, elektronsko komunikacijsko omrežje in objekt energetske infrastrukture, industrijski gradbeni kompleks, športno igrišče in drug inženirski objekt (4. točka prvega odstavka 3. člena GZ-1).

⁸ Uradni list RS, št. 199/21 in 105/22; v nadaljevanju: GZ-1.

3.2 Zakon o urejanju prostora

Zakon o urejanju prostora⁹ določa cilje, načela in pravila urejanja prostora, udeležence, ki delujejo na tem področju, vrste prostorskih aktov, njihovo vsebino, medsebojna razmerja itd. (prvi odstavek 1. člena). ZUreP-3 določa več izrazov na področju javnega dobra, GJI in javnih površin:

- GJI so prostorske ureditve, namenjene opravljanju GJS, in prostorske ureditve za druge namene v javnem interesu na področju energetike, prometa, elektronskih komunikacij in drugih gospodarskih dejavnosti, ki so kot take določene z zakonom ali odlokom občine. GJI je državnega in lokalnega pomena (11. točka prvega odstavka 3. člena).
- Grajeno javno dobro je zemljišče, objekt ali njegov del, namenjen taki splošni rabi, kot jo glede na namen njegove uporabe določa zakon ali na njegovi podlagi izdan predpis. Grajeno javno dobro je državnega in lokalnega pomena ter je lahko v lasti države, občine ali v zasebni lasti (14. točka prvega odstavka 3. člena).
- Javna površina je praviloma odprta prostorska ureditev, namenjena splošni rabi, naravna ali ustvarjena z gradbenimi ali drugimi posegi v prostor, kot so cesta, ulica, pasaža, trg, tržnica, atrij, parkirišče, pokopališče, park, zelenica, otroško igrišče, športno igrišče ter druga površina za rekreacijo in prosti čas; javna površina je grajena ali zelena; javna površina je lahko v lasti države, občine ali v zasebni lasti (17. točka prvega odstavka 3. člena). ZUreP-3 v prvem odstavku 259. člena v zvezi z javnimi površinami določa, da je splošna raba javnih površin raba, ki je namenjena prostemu gibanju oseb, predvsem za prehod in dostop do drugih javnih površin, zelenega sistema, bivališč, poslovnih objektov, gospodarske javne infrastrukture in družbene infrastrukture ter rekreaciji, igri in drugim pristoječim dejavnostim na prostem.

ZUreP-3 tako za grajeno javno dobro kot tudi javno površino izrecno določa, da sta lahko v lasti države, občine, lahko pa sta tudi v zasebni lasti. Samo lastninsko pravico torej prepušča urejanju v drugih pravnih podlagah (zakonu, pogodbeni ureditvi, razlastitvi ...).

Ker se GJI uporablja tudi za izvajanje javnih nalog (GJS), jo je pogojno mogoče obravnavati kot grajeno javno dobro v splošni rabi v smislu navedene določbe ZUreP-3. Navedeno bi ob takšni razlagi veljalo kljub temu, da GJI individualne komunalne rabe (npr. vodovodni, kanalizacijski, energetski GJI, GJI na področju

⁹ Uradni list RS, št. 199/21 in 18/23; v nadaljevanju: ZUreP-3.

odpadkov) v najožjem smislu ni v splošni rabi, ker jo občine v praksi dajejo v najem izvajalcem GJS in uporabniki neposrednega dostopa do te GJI nimajo.

V duhu navedenega statusa GJI kot grajenega javnega dobra je treba izpostaviti še prvi odstavek 260. člena ZUreP-3, skladno s katerim se status grajenega javnega dobra pridobi z ugotovitveno odločbo, ki jo na podlagi sklepa občinskega sveta po uradni dolžnosti izda občinska uprava. Za zagotovitev varstva javnega dobra mora namreč biti ustrezno sprejet ustrezen splošen ali posamičen pravni akt.¹⁰

3.3 Zakon o zemljiški knjigi

Zakon o zemljiški knjigi¹¹ določa le, da se v zemljiški knjigi izvede zaznamba javnega dobra kot javnopravna omejitev (1. točka prvega odstavka 111. člena).

4. GOSPODARSKA JAVNA INFRASTRUKTURA – OBČINSKE GOSPODARSKE JAVNE SLUŽBE

4.1 Varstvo okolja

Zakon o varstvu okolja¹² v prvem odstavku 233. člena določa obvezne občinske GJS na področju varstva okolja. Objekti in naprave, ki so potrebni za izvajanje teh GJS, so infrastruktura lokalnega pomena in morajo biti evidentirani v zbirnem katastru GJI oziroma drugih katastrih v skladu s predpisi, ki urejajo evidentiranje (drugi odstavek 233. člena ZVO-2). ZVO-2 ne ureja lastninske pravice na GJI in GJI kot javno dobro ter njegovega pravnega varstva.

¹⁰ Tako tudi Višje sodišče v Ljubljani, Sodba I Cp 1516/2017, najdeno 30. 6. 2023 na www.sodnapraksas.si. Zagotovitev statusa javnega dobra je pomembna tudi zaradi dejstva, da pri javnem dobru ni mogoče uveljavljati motenja posesti v smislu SPZ, kar je relevantno predvsem v primeru, če gre za GJI, ki je v zasebni lasti (glej sklep Višjega sodišča v Ljubljani, št. II Cp 902/2014, najdeno 30. 6. 2023).

¹¹ Uradni list RS, št. 58/03 do 121/21; v nadaljevanju: ZZZK-1.

¹² Uradni list RS, št. 44/22 in 18/23; v nadaljevanju: ZVO-2.

4.2 Javne ceste

Zakon o cestah¹³ določa, da so javne ceste prometne površine, ki so splošnega pomena za promet in jih lahko vsak prosto uporablja na način in pod pogoji, ki jih določata ZCes-2 in zakon, ki ureja pravila cestnega prometa (prvi odstavek 3. člena). Javne ceste so na podlagi drugega odstavka 3. člena ZCes-2 javno dobro in so izven pravnega prometa ter na njih ni mogoče pridobiti lastninske pravice s priposestvovanjem ali drugih stvarnih pravic.

4.3 Energetska infrastruktura

Na področju občinskih GJS je treba izpostaviti še izbirne GJS, to sta dejavnost distribucije toplote in dejavnost operaterja distribucijskega sistema po Zakonu o oskrbi s toploto iz distribucijskih sistemov¹⁴ in Zakonu o oskrbi s plini.¹⁵

Niti ZOTDS niti ZOP ne opredeljujeta GJI, javnega dobra in javnih površin na področju izbirnih energetske GJS. Na podlagi 43. člena ZOTDS in 156. člena ZOP pa se na področju energetske infrastrukture še vedno uporablja osmi del Energetskega zakona.¹⁶ EZ-1 določa, da energetska infrastrukturo sestavljajo (tudi) objekti, naprave in omrežja (prvi odstavek 462. člena):

- distribucijskega sistema zemeljskega plina,
- sistema za proizvodnjo in distribucijo toplote za daljinsko ogrevanje,
- sistema za distribucijo drugih energetskih plinov.

EZ-1 tudi določa, da so distribucijski sistem zemeljskega plina, sistem za UNP, sistem za distribucijo drugih energetskih plinov gospodarska javna infrastruktura skladno z zakonom, ki ureja področje graditve objektov (četrti odstavek 462. člena). EZ-1 posebej ne določa, da je GJI na področju distribucije toplote in dejavnost operaterja distribucijskega sistema obvezno v javni lasti, dopušča pa možnost razlastitve ali omejitve s pravico uporabe za določen čas ali obremenitve z začasno ali trajno služnostjo (prvi odstavek 472. člena).

¹³ Uradni list RS, št. 132/22 do 29/23; v nadaljevanju: ZCes-2.

¹⁴ Uradni list RS, št. 44/22; v nadaljevanju: ZOTDS.

¹⁵ Uradni list RS, št. 204/21 in 121/22; v nadaljevanju: ZOP.

¹⁶ Uradni list RS, št. 60/19-UPB do 44/22; v nadaljevanju: EZ-1.

4.4 Pokopališča in pogrebna dejavnost

Veljavni Zakon o pogrebni in pokopališki dejavnosti¹⁷ ne vsebuje posebne opredelitve GJI, javnega dobra in javnih površin.

5. GOSPODARSKA JAVNA INFRASTRUKTURA – UREDITEV RAZMERIJ MED OBČINAMI IN IZVAJALCI

5.1 Zakon o gospodarskih javnih službah

Na podlagi 7. člena Zakona o gospodarskih javnih službah¹⁸ morajo občine za posamezno GJS z odlokom določiti vrsto in obseg objektov in naprav, potrebnih za izvajanje GJS, ki so lastnina občine, ter del javne lastnine, ki je javno dobro in varstvo, ki ga uživa. ZGJS tako ne določa, kaj je GJI, dopušča pa, da lahko občine določijo del javne lastnine, ki je javno dobro, in obseg pravnega varstva, ki ga to javno dobro uživa.

Na tem mestu je treba dodati, da je ZGJS v prehodni določbi (76. člen) določil, da z dnem uveljavitve ZGJS postanejo lastnina republike, občine oziroma mesta Ljubljana infrastrukturni objekti, naprave oziroma omrežja ter mobilna ali druga sredstva, ki so v skladu s predpisi namenjena izvajanju GJS.¹⁹ Glede na navedeno določbo je torej presečni datum za določitev, kaj je GJI, dan uveljavitve ZGJS, po uveljavitvi ZGJS pa so se za določitev lastništva uporabljale kasnejše pravne podlage.

5.2 Zakon o javno-zasebnem partnerstvu

Zakon o javno-zasebnem partnerstvu²⁰ v svojem bistvu ureja namen in načela zasebnega vlaganja v javne projekte in/ali javnega sofinanciranja zasebnih projektov, ki so v javnem interesu (prvi odstavek 1. člena).

¹⁷ Uradni list RS, št. 62/16 in 3/22; v nadaljevanju: ZPPDej.

¹⁸ Uradni list RS, št. 32/93 do 57/11; v nadaljevanju: ZGJS.

¹⁹ Podrobneje glej 76. člen ZGJS. Tako npr. ne gre za infrastrukturo, če je bila zgrajena s sredstvi pravnih ali fizičnih oseb, na način, ki ni vsebovan v 1. odstavku 76. člena ZGJS (financiranje iz prispevkov ali povračil, sredstev samoprispevka ali iz sredstev, ki so se obvezno združevala na podlagi zakona, samoupravnega sporazuma ali drugega samoupravnega splošnega akta – t. i. sredstva solidarnosti in vzajemnosti).

²⁰ Uradni list RS, št. 127/06; v nadaljevanju: ZJZP.

ZJZP ne opredeljuje GJI in javnega dobra, določa pa v prvem odstavku 80. člena različne, za koncesije značilne modele lastninske pravice:²¹

- koncesija BTO (zgradi – prenesi v last – upravljaj): objekti in naprave takoj postanejo last javnega partnerja;
- koncesija BOT (zgradi – upravljaj – prenesi v last): objekti in naprave se po preteku določenega obdobja prenesejo v last javnega partnerja;
- koncesija BOO (zgradi – upravljaj – ohrani v lasti): objekti in naprave ostanejo v lasti zasebnega partnerja (pod pogojem, če ni ekonomsko upravičen prenos na javnega partnerja).

ZJZP določa, da ima ne glede na dogovorjeni model lastninske pravice koncedent (občina) v primeru stečaja oziroma drugega načina prenehanja (likvidacija, izbris) za objekte in naprave koncesije, ob plačilu ustreznega dela vrednosti²² izločenega premoženja v stečajno oziroma likvidacijsko maso, na teh sredstvih izločitveno pravico. O tem odloča pristojni organ koncedenta z odločbo – odloči lahko tudi, da objekti in naprave ostanejo del stečajne oziroma likvidacijske mase (prvi in drugi odstavek 81. člena).

ZJZP se za razmerja med dvema javnima subjektoma sicer ne uporablja, dovoljuje pa lastninsko pravico t. i. zasebnih izvajalcev GJS (v primeru koncesij BOT ali BOO) v primeru javno-zasebnega partnerstva.

5.3 Zakon o nekaterih koncesijskih pogodbah

Zakon o nekaterih koncesijskih pogodbah²³ je eden izmed predpisov, ki ureja postopke izbire izvajalcev nekaterih GJS.²⁴ Opredelitve GJI, javnega dobra in javnih površin ZNKP ne vsebuje. Določa pa npr. v prvem odstavku 57. člena, da se s koncesijsko pogodbo uredijo tudi:

²¹ ZJZP npr. v 145. členu določa, da se v primeru, če so bila kot stvarni vložek v obstoječa podjetja vložena tudi sredstva infrastrukture, ki skladno z zakonom niso v pravnem prometu, prenesejo v breme kapitala v last Republike Slovenije ali občine.

²² Za določitev vrednosti objektov in naprav se uporabljajo pravila, ki veljajo za določitev vrednosti nepremičnin v postopku razlastitve (peti odstavek 81. člena ZJZP).

²³ Uradni list RS, št. 9/19 do 50/23; v nadaljevanju: ZNKP.

²⁴ ZNKP se na primer ne uporablja za koncesije za dobavo pitne vode, koncesije za odstranjevanje ali čiščenje odpadnih voda, če so povezane z dobavo pitne vode (15. in 16. točka prvega odstavka 11. člena) in koncesije med subjekti v javnem sektorju (13. člen).

- morebitna razmerja v zvezi z uporabo in upravljanjem infrastrukture oziroma stvarnega premoženja ter uporabo blaga in storitev, ki jih da koncesionarju na razpolago koncedent, če so potrebni za izvajanje koncesije;
- morebitna ustanovitev stvarnih pravic na premoženju v lasti koncedenta in prenos stvarnih pravic, ki so potrebne za izvajanje koncesije na koncesionarja.

5.4 Zakon o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti

Zakon o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti²⁵ ne opredeljuje GJI, javnega dobra in javnih površin. Določa pa, da se lahko na podlagi metode neposredne pogodbe nepremično premoženje odda v najem tudi v primeru, ko se javna komunalna infrastruktura odda izvajalcu GJS (9. točka prvega odstavka 65. člena).

Tudi za določitev pravilne metode oddaje v najem je torej treba pravilno določiti GJI (ZSPDSLS-1 sicer uporablja izraz »javna komunalna infrastruktura«, ki pa po našem mnenju vsebinsko pomeni GJI). Za primere, ko ne gre za GJI, je treba primarno uporabiti preostale metode ravnanja z nepremičnim premoženjem po ZSPDSLS-1 (npr. javna dražba, javno zbiranje ponudb – če niso izpolnjeni pogoji za druge izjeme).

6. GOSPODARSKA JAVNA INFRASTRUKTURA – UREDITEV INFRASTRUKTURE V PRAKSI

6.1 Splošno

V praksi je še vedno mogoče najti primere, ko GJI ni ustrezno pravno (zemljiško-knjižno stanje, prenos v najem – če so lastniki občine in ne izvajajo GJS v režijskih obratih) in dejansko urejen (evidentiranje v katastrih, analitičnih evidencah ...), kar odpira določena vprašanja (investicijsko vzdrževanje, pravilno oblikovanje cen ...).

²⁵ Uradni list RS, št. 11/18 do 79/18; v nadaljevanju: ZSPDSLS-1.

Tako lahko v praksi še vedno zasledimo primere:

- a) občine izkazujejo GJI v svojih evidencah, lastništvo zemljišč v zemljiški knjigi pa ni vpisano na občine, čeprav je bilo ob izvedbi investicije tako dogovorjeno;
- b) GJI ni evidentiran niti pri občini niti pri izvajalcu GJS (npr. skupni priključki, ki so izpolnjevali pogoje za prenos med GJI po 76. členu ZGJS);
- c) GJI je evidentiran pri občini, vendar ni prenesen v najem izvajalcu GJS;
- d) med sredstvi v najemu se izkazujejo sredstva, ki niso GJI (tovarna, delovna vozila, računalniška oprema).

6.2 Popis in ovrednotenje gospodarske javne infrastrukture

Za ustrezno ureditev GJI sta v občinah in pri izvajalcih GJS, ki tega še niso izvedli, vsekakor nujna kakovosten popis dejanskega stanja in izvedba cenitve GJI. Le takšna cenitev bo lahko ustrezna podlaga za pravilno evidentiranje v računovodskih evidencah, pravilen izračun najemnine in tudi cen storitev GJS.

6.3 Ureditev gospodarske javne infrastrukture v odlokih

Občina mora skladno s 7. členom ZGJS v odlokih določiti GJI, pri čemer je treba določiti vrsto in obseg objektov in naprav, ki jih izvajalec potrebuje za izvajanje GJS. Pri določitvi GJI v odlokih je treba po našem mnenju izhajati iz naslednjih izhodišč:

- občina mora zagotavljati izvajanje GJS na določenem področju;²⁶
- občina pri določitvi GJI upošteva veljavni ZUreP-3 in določila področnih predpisov, ki urejajo posamezno vrsto GJS (npr. uredbe, ki urejajo oskrbo s pitno vodo,²⁷ odvajanje in čiščenje, energetska infrastrukturo);

²⁶ Tako mora na primer občina za izvajanje oskrbe s pitno vodo določiti, v katerih primerih (oziroma na katerih območjih) ne bo zagotavljala GJS. Skladno z Uredbo o oskrbi s pitno vodo (Uradni list RS, št. 88/12 in 44/22) ne gre za izvajanje GJS na območju, kjer se izvaja lastna oskrba s pitno vodo (5. točka 2. člena), pri čemer je zasebni vodovod vodovod, ki je v zasebni lasti in je namenjen lastni oskrbi s pitno vodo (24. točka 2. člena).

²⁷ Uredba o oskrbi s pitno vodo določa, da je javni vodovod vodovod, ki je kot občinska gospodarska javna infrastruktura namenjen izvajanju javne službe. Del javnega vodovoda je tudi zunanje hidrantno omrežje za gašenje požarov, ki je neločljivo hidravlično povezano z javnim vodovodom (3. točka prvega odstavka 2. člena).

- občina mora pri določitvi GJI izhajati tudi iz vprašanja, ali neko sredstvo omogoča izvajalcu »dejanski« oziroma »naravni« monopol (vprašanje možnosti nadomestljivosti izrabljenih sredstev). Vozila, računalniški programi ipd. tako po našem mnenju ne morejo biti razvrščeni med GJI.

V odlokih je tako po našem mnenju treba vsaj:

- opisno določiti GJI (javni vodovod, javna kanalizacija, energetska, pokopališka infrastruktura, zbirni centri, ekološki otoki, centri za obdelavo odpadkov);
- v primeru GJS urejanje in čiščenje javnih površin določiti javne površine, ki jih je izvajalec GJS dolžan vzdrževati,²⁸ saj je od tega odvisen tudi obseg odgovornosti izvajalca GJS;
- določiti, na katerih območjih se izvajajo GJS;
- določno opredeliti GJI, ki se uporablja za izvajanje GJS na posameznem območju občine (npr. različne čistilne naprave, pokopališča, vodarne za različna območja) oziroma za posamezno dejavnost (centri za obdelavo in odlaganje odpadkov, pokopališča);
- določiti tisto GJI, ki je v občinski lasti in je javno dobro²⁹ (ter obseg varstva tega javnega dobra).

6.4 Zemljiško-knjižno in katastrsko evidentiranje

Na podlagi navedenih podatkov je po našem mnenju smiselno preveriti tudi ustreznost zemljiško-knjižnih evidenc in evidentiranje v predpisanih katastrih. Kot navedeno, je mogoče v praksi najti nekaj primerov, ko občine GJI obravnavajo kot infrastrukturo v svoji lasti, pa zemljiško-knjižno stanje ni skladno s sklenjenimi pogodbami. Prav tako je v primerih, v katerih je to možno, treba urediti pravne podlage in zaznambo javnega dobra v zemljiški knjigi.

²⁸ V primeru rednega vzdrževanja javnih cest so ceste po navadi določene z odloki o kategorizaciji lokalnih cest, zato tega GJI praviloma ni treba posebej določati.

²⁹ Skladno z oblikovano sodno prakso se kot javno dobro lahko opredeli tudi GJI, ki ni v javni lasti, če izpolnjuje pogoje po ZUreP-3, vendar je v teh primerih zaradi dodatnega varstva smiselno izpeljati postopke po ZUreP-3.

6.5 Uskladitev najemnih pogodb in analitičnih evidenc

Na podlagi izvedenih aktivnosti je treba posledično izvesti uskladitev najemnih pogodb in računovodskih evidenc pri občinah in izvajalcih GJS, posledično pa po potrebi pripraviti nove izračune cen (če so razlike pomembne).

7. SKLEP

V prispevku smo predstavili ključne predpise, ki urejajo GJI, javno dobro in javne površine. Področje pravnega urejanja GJI je izredno široko, kar pomeni, da je občinska GJI urejena v različnih predpisih, ki so sprejeti za različne namene. Takšno urejanje je ob odsotnosti sistemske ureditve nekonsistentno in nepregledno ter občinam in izvajalcem GJS ne prinaša pravne varnosti. Hkrati ostaja jo odprta številna vprašanja, ki bi jih predpisi na državni ravni morali bolj jasno urediti, pa še niso urejena (predvsem vprašanje lastninske pravice na omrežjih, ki so zgrajena na tujih zemljiščih, jasna ureditev javnega dobra, vprašanje lastninske pravice zasebnih subjektov itd.).

V praksi se še vedno pojavljajo primeri, ko ne gre za GJI, pa je evidentiran kot GJI, in obratno, ko gre za GJI, pa ni evidentiran kot GJI, ter primeri, ko zemljiško-knjižna stanja niso skladna s podpisanimi pogodbami. Zato menimo, da bi bilo z ustreznim pristopom možno (vsaj v večini) tudi brez zakonske ureditve preveriti in urediti status določenega GJI. Za te namene je treba še nekoliko bolj sistematično pristopiti k nekaterim aktivnostim, od izvedbe popisa, ceni-tve, zemljiško-knjižne ureditve do sprejema odlokov in ažuriranja pogodb ter računovodskih evidenc.

LITERATURA IN VIRI

1. Energetski zakon, Uradni list RS, št. 60/19-UPB do 44/22.
2. Gradbeni zakon, Uradni list RS, št. 199/21 in 105/22.
3. Računsko sodišče RS, 2011. Ureditev razmerij pri infrastrukturi za izvajanje gospodarskih javnih služb, revizijsko poročilo, št. 320-4/2010/54. Dostopno na: <https://www.rs-rs.si> [30. 6. 2023].
4. Računsko sodišče RS, 2020. Ureditev upravljanja občinske gospodarske javne infrastrukture varstva okolja, revizijsko poročilo, št. 320-6/2017/42. Dostopno na: <https://www.rs-rs.si> [30. 6. 2023].

5. Stvarnopravni zakonik, Uradni list RS, št. 87/02 do 23/20.
6. Uredba o oskrbi s pitno vodo, Uradni list RS, št. 88/12 in 44/22.
7. Ustava Republike Slovenije, Uradni list RS, št. 33/91-I do 92/21 – UZ62a.
8. Višje sodišče v Ljubljani, 2014. Sklep II Cp 902/2014. Dostopno na: <https://www.sodna-praksa.si> [30. 6. 2023].
9. Višje sodišče v Ljubljani, 2017. Sodba I Cp 1516/2017. Dostopno na: <https://www.sodna-praksa.si> [30. 6. 2023].
10. Zakon o cestah, Uradni list RS, št. 132/22 do 29/23.
11. Zakon o gospodarskih javnih službah, Uradni list RS, št. 32/93 do 57/11.
12. Zakon o javno-zasebnem partnerstvu, Uradni list RS, št. 127/06.
13. Zakon o nekaterih koncesijskih pogodbah, Uradni list RS, št. 9/19 do 50/23.
14. Zakon o oskrbi s plini, Uradni list RS, št. 204/21 in 121/22.
15. Zakon o oskrbi s toploto iz distribucijskih sistemov, Uradni list RS, št. 44/22.
16. Zakon o pogrebni in pokopališki dejavnosti, Uradni list RS, št. 62/16 in 3/22.
17. Zakon o stvarnem premoženju države in samoupravnih lokalnih skupnosti, Uradni list RS, št. 11/18 do 79/18.
18. Zakon o urejanju prostora, Uradni list RS, št. 199/21 in 18/23.
19. Zakon o varstvu okolja, Uradni list RS, št. 44/22 in 18/23.
20. Zakon o zemljiški knjigi, Uradni list RS, št. 58/03 do 121/21.

V sodelovanju s podjetjem Stummer Kommunnalfahrzeuge kupcem ponujamo inovativne rešitve na področju nadgradenj za zbiranje in odvoz odpadkov.

V prodajnem programu so različni tipi nadgradenj, od najmanjših za delo v ozkih ulicah in mestnih središčih, do zelo zmogljivih naprav za premagovanje velikih razdalj. Za vsako območje zbiranja, vrsto odpadkov in tip zabojnika obstaja primerna rešitev. Koncept nadgradenj je ne glede na njihovo velikost enak. Vsaka nadgradnja je izdelana na podvozje po meri, kar zagotavlja optimalno razporeditev tovora, boljše upravljanje vozila, maksimalni volumen kesona. Nadgradnje dopolnjujemo z visoko zmogljivimi stresalniki, tako da sta zbiranje in prevoz odpadkov ekonomsko učinkovita in okolju prijazna.



PARTNER SKUPINE ZOELLER

JUST KOM, podjetje za prodajo in servis
komunalne opreme d.o.o.
Brnčičeva 13, 1231 Ljubljana-Črnuče
Tel.: 01 563 15 59
E-pošta: igor@just.si



LETOŠNJA NOVOST

BLUEPOWER - CLEAN DRIVE

- smetarsko vozilo brez emisij
- 100% električen
- vodikove gorivne celice za povečan doseg
- neslišno delovanje
- čas delovanja in doseg primerljiva z vozilom na konvencionalni pogon



DOLOČANJE UPRAVIČENIH STROŠKOV PRI KALKULACIJAH CEN GJS

Mag. MATEJ LONCNER

Mag. Matej Loncner, pooblaščen revizor, preizkušeni notranji revizor,
državni notranji revizor, BM Veritas Revizija, d. o. o.

Povzetek

V postopku regulacije cen se pogosto postavlja vprašanje, katere stroške je mogoče pripoznati kot upravičene pri izračunu cen storitev gospodarskih javnih služb, saj v predpisih to ni nikjer opredeljeno. Čeprav se je izoblikovala praksa, da se kot upravičene stroške pri kalkulacijah cen upošteva vse stroške, ki jih je mogoče povezati z izvajanjem storitev posameznih gospodarskih služb, je na mestu vprašanje, ali to velja tudi v primeru, ko izvajanje gospodarskih služb ni učinkovito. Ker pa je učinkovitost izvajanja gospodarskih služb v pomembni meri odvisna od preteklih odločitev občin (predvsem izvajanja investicij v infrastrukturo, preteklih cenovnih politik kot tudi politik upravljanja komunalnih podjetij – izvajalcev gospodarskih javnih služb), pri čemer so občine hkrati (so) lastnice komunalnih podjetij, zgolj določanje posameznih stroškov kot neupravičenih v postopku regulacije cen praviloma ne more izboljšati dolgoročne učinkovitosti izvajanja gospodarskih javnih služb; lahko pa tak način regulacije cen povzroči težave pri zagotavljanju nemotenega izvajanja posameznih gospodarskih javnih služb.

Ključne besede: cene storitev, gospodarske javne službe, komunalno podjetje, regulacija cen, upravičeni stroški.

1. UVOD

Kaj so upravičeni stroški izvajanja gospodarskih javnih služb, je vprašanje, na katerega bi uporabniki storitev kot tudi občine kot regulatorji cen radi imeli enostaven in jasen odgovor. Komunalna podjetja upravičenost stroškov v postopku potrjevanja novih (praviloma višjih) cen storitev gospodarskih javnih služb dokazujejo v elaboratih o oblikovanju cen storitev (odslej elaborati), ki jih pregledujejo strokovne službe občin, in na podlagi katerih nove cene storitev potrjujejo občinski sveti oziroma v posameznih primerih skupni organi družb – sveti ustanoviteljic. Čeprav se je s predpisano vsebino elaboratov v Uredbi MEDO izboljšala preglednost določanja upravičenih stroškov izvajanja posameznih storitev gospodarskih javnih služb, zgolj na tej podlagi upravičenosti stroškov ne moremo presojati. V elaboratih predstavljeni obračunski stroški so namreč odraz:

- obstoječega standarda, kakovosti in načina izvajanja posameznih storitev,
- obstoječe organiziranosti komunalnega podjetja,

- obstoječega načina spremljanja stroškov,
- obstoječega načina evidentiranja storitev med posameznimi dejavnostmi,
- uporabe obstoječih ocen o razporejanju stroškov stroškovnih in skupnih služb na posamezne dejavnosti (uporabe sodil).

Na podlagi cen podatkov, ki jih komunalna podjetja predstavljajo v elaboratih o oblikovanju storitev gospodarskih javnih služb, ni mogoče pridobiti informacij o tem, ali je obstoječi način izvajanja gospodarskih javnih služb smotrno, dolgoročno vzdržen in navsezadnje pravičen z vidika medgeneracijske solidarnosti (trajnosten). Pri določanju upravičenih stroškov izvajanja storitev gospodarskih javnih služb primarno vprašanje regulatorjev kot tudi uporabnikov zato ne bi smelo biti, kako opravljene storitve danes izvajati čim ceneje (kako znižati cene storitev), ampak na kakšen način oziroma s kakšnimi (upravičenimi) stroški bi komunalna podjetja danes morala izvajati posamezne storitve, da bi se te lahko na dolgi rok izvajale neprekinjeno in učinkovito.

2. VLOGA OBČIN

Občine niso samo regulatorji cen, ampak tudi:

- odločajo o načinu izvajanja posameznih gospodarskih javnih služb (sprejemajo odloke, v katerih določijo način izvajanja posameznih gospodarskih javnih služb);
- odločajo o vrstah in obsegu izvajanja investicij v javno infrastrukturo, ki jo javna komunalna podjetja uporabljajo za izvajanje gospodarskih javnih služb;
- od javnih komunalnih podjetij prejemajo »dajatve«, ki pomenijo pomemben delež odhodkov javnih komunalnih podjetij (najemnine za infrastrukturo, okoljske dajatve);
- so (so)lastnice komunalnih podjetij, kar jim daje možnost aktivno »upravljati« komunalna podjetja.

Prek vseh navedenih vlog bi morale občine skupaj s komunalnim podjetjem postaviti jasno strategijo o zagotavljanju dolgoročno vzdržnega in neprekinjenega izvajanja posameznih storitev gospodarskih javnih služb. Tako opredeljeni strategiji bi morale slediti odločitve o vrsti, obsegu in dinamiki izvajanja investicij v

infrastrukturo ter odločitve o načinu izvajanja posameznih storitev gospodarskih javnih služb. Posledica teh odločitev so stroški izvajanja posameznih storitev; z učinkovitim upravljanjem komunalnih podjetij bi občine morale doseči, da pri izvajanju posameznih storitev ne nastajajo nepotrebni (neupravičeni) stroški.

3. UPRAVIČENI STROŠKI IZVAJANJA GOSPODARSKIH JAVNIH SLUŽB

Kaj so upravičeni stroški, v predpisih ni opredeljeno. Trenutno veljavna Uredba MEDO določa zgolj, da globe, reprezentanca, sponzorstva in donacije niso upravičen kalkulativen element cene. Ker natančnejše opredelitve neupravičenih stroškov v predpisih ni, si »upravičenost« stroškov regulatorni (in drugi) organi lahko razlagajo na različne načine.

Od sprejetja Uredbe MEDO dalje se je izoblikovala praksa, da je kot upravičene stroške izvajanja posameznih storitev gospodarskih javnih služb mogoče opredeliti stroške, ki so nastali zaradi izvajanja posameznih storitev gospodarskih javnih služb oz. jih je mogoče povezati z izvajanjem posameznih gospodarskih javnih služb. Manj pozornosti pa se namenja vprašanju, ali so nastali stroški v celoti potrebni – ali so odraz učinkovitega izvajanja posameznih gospodarskih javnih služb.

3.1 Evidentiranje stroškov in obstoj dogovorjenih pravil

Z vidika dokazovanja, ali je posamezen strošek nastal zaradi izvajanja gospodarskih javnih služb, morajo komunalna podjetja zagotoviti ustrezen način spremljanja stroškov in z občinami (so)lastnicami dogovoriti pravila o delitvi stroškov med dejavnosti in občine.

Pri organizaciji stroškovnega računovodstva v gospodarskih družbah je treba upoštevati PSR 3 – Stroški po vrstah, mestih in nosilcih, pri čemer je »število stroškovnih mest v podjetju treba prilagoditi njegovi velikosti, organiziranosti, posebnosti proizvodnje oziroma poslovanja, uporabljeni metodi razporejanja stroškov po poslovnih učinkih in oblikam kontroliranja«.

Pri oblikovanju stroškovnih mest v podjetju je treba najprej določiti:

- katere računovodske informacije je treba zagotavljati in
- kako (kje) je treba stroške »zajeti«, da bo te informacije mogoče zagotavljati.

Poleg primerno oblikovanih stroškovnih mest mora imeti komunalno podjetje vzpostavljen še zanesljiv sistem notranjih kontrol, s katerim se zagotavlja, da je vsak strošek ob nastanku evidentiran na ustrezno stroškovno mesto.

Priprava zanesljivih informacij o dejansko nastalih stroških na posameznih stroškovnih mestih brez primerne (integriranega) informacijskega sistema, ki vključuje tudi evidentiranje stroškov opravljenega dela na delovnih nalogih in prenos podatkov med posameznimi rešitvami, praviloma ni več mogoča. Težje kot vzpostaviti primeren informacijski sistem je zagotoviti, da se bodo vanj vnašali točni podatki; zagotovitev vnosa točnih podatkov praviloma zahteva spremembo v načinu dela zaposlenih »operativcev«, kar pa je v praksi pogosto težko doseči.

Dodatna ovira pri zagotavljanju točnih podatkov o nastalih stroških izvajanja posameznih storitev so stroški zagotavljanja točnih informacij. Bolj podrobne informacije, kot se zahteva v okviru računovodstva, več administracije je potrebno. Večji obseg administracije pomeni več potrebnega dela za pripravo informacij, s čimer se stroški priprave teh informacij višajo.

Na tem mestu velja opozoriti, da bolj obsežen kot je »cenik« storitev gospodarskih javnih služb, bolj podrobne informacije o nastalih stroških je v okviru komunalnega podjetja treba zagotavljati. Poenostavitev tarifnega sistema, ki bi se odražala v manjšem številu tarif (cen), bi omogočala enostavnejšo (in cenejšo) pripravo potrebnih računovodskih informacij. Enako velja tudi za odločitev o uporabi enotnih cen izvajanja gospodarskih javnih služb na področju večjega števila občin. Smiselno bi bilo, da bi temu sledile tudi bodoče spremembe predpisov.

Z vidika sprejemanja odločitev o tem, kdaj bolj natančne informacije še odtehtajo stroške priprave, je pomembna tudi odločitev o načinu evidentiranja opravljenih storitev med enotami in o uporabi sodil. Opravljene storitve med enotami je najbolj enostavno evidentirati prek t. i. »interne realizacije« (zaračunavanja opravljenih storitev z internimi računi), obenem pa je tak način evidentiranja opravljenih storitev med enotami najmanj natančen – bolj natančne informacije o dejansko nastalih stroških posamezne organizacijske enote (dejavnosti) zahtevajo natančnejše spremljanje posameznih vrst stroškov.

Podobno velja tudi za uporabo sodil. Sodila se pri pripravi računovodskih informacij uporablja, kadar točnega zneska stroškov ni mogoče ugotavljati, ampak ga je mogoče zgolj ocenjevati. Tudi pri sodilih je mogoče uporabljati enostaven način (uporabo enega sodila za vse vrste splošnih stroškov) ali pa bolj komple-

ksen način (podrobnejše evidentiranje posameznih vrst posrednih proizvajalnih in splošnih stroškov ter uporabo različnih sodil za razporejanje posameznih skupin (vrst) teh stroškov).

Ker tako uporaba sodil kot tudi način evidentiranja opravljenih storitev med enotami lahko pomembno vplivata na skupne izkazane stroške izvajanja posameznih storitev gospodarskih javnih služb, pri čemer uporabljena pravila predstavljajo oceno, je pomembno, da so vsa uporabljena pravila dogovorjena z vsemi občinami (so)lastnicami in formalno potrjena v skladu s predpisi.

3.2 Učinkovito izvajanje storitev

Zgolj dejstvo, da je posamezen strošek mogoče povezati z izvajanjem posamezne gospodarske javne službe, še ne pomeni nujno, da je ta strošek »upravičen« strošek izvajanja gospodarske javne službe.

Na tem mestu je treba opozoriti najprej na pomen regulacije cen storitev gospodarskih javnih služb – regulacija cen ne sme biti omejena zgolj na zagotavljanje, da uporabniki storitev gospodarskih javnih služb ne plačujejo preveč, ampak bi bilo v okviru regulacije cen treba zagotoviti tudi, da uporabniki plačujejo vse stroške, ki so potrebni za to, da se bodo storitve lahko na dolgi rok izvajale v pričakovanem standardu. Ključni vprašanji pri tem sta:

- Ali obstoječe cene za uporabo infrastrukture omogočajo financiranje izvajanja vseh potrebnih obnovitvenih investicij v infrastrukturo (in ali se te izvajajo pravočasno)?
- Kakšen način izvajanja vzdrževanja infrastrukture omogočajo obstoječe cene storitev?

Tako neustrezno financiranje in izvajanje potrebnih obnovitvenih investicij v infrastrukturo kot izvajanje vzdrževanja po principu »gašenja požarov« srednje-ročno omogočata izvajanje gospodarskih javnih služb po nižjih stroških in s tem cenah (od potrebnih). A manjši obseg izvajanja obnovitvenih investicij v infrastrukturo kot tudi izvajanje zgolj nujno potrebnih vzdrževanj (odprave defektov) se dolgoročno odražata v vedno slabšem stanju infrastrukture in (posledično) v vedno večjem številu »požarov« (defektov) ter s tem v vedno večjih težavah pri neprekinjenem (nemotenem) izvajanju posameznih gospodarskih javnih služb. Opisan način »vzdrževanja« infrastrukture dolgoročno ni vzdržen – komunalna podjetja se slej ko prej soočijo s pomembnim povišanjem stroškov

izvajanja gospodarskih javnih služb, kot npr.:

- S povišanjem stroškov proizvodnje ali nakupa pitne vode in povišanjem stroškov transporta pitne vode. Kadar so stroški priprave pitne vode pomembni (ultrafiltracija, nakupi vode) in kadar so pomembni tudi stroški transporta pitne vode do uporabnikov (črpanje vode na višje predele), se večanje vodnih izgub neposredno odraža v višjih stroškovnih cenah izvajanja gospodarske javne službe.
- Nepravočasno izvajanje obnovitvenih investicij se lahko odrazi v težavah pri delovanju posameznih čistilnih naprav in s tem v obdobjih »izrednih« stroškov čiščenja (praznjenje, odvoz gošč na čiščenje drugim izvajalcem ipd.).

Z ustrezno cenovno politiko ob hkratnem preventivnem vzdrževanju infrastrukture in pravočasnem izvajanju vseh potrebnih obnovitvenih investicij bi se bilo mogoče navedenemu »izrednemu« povišanju stroškov izogniti. Kadar se taki dogodki realizirajo, je zato na mestu vprašanje, ali oziroma do kakšne mere je upravičeno s temi stroški bremeniti uporabnike storitev gospodarskih javnih služb. Če občina oziroma komunalno podjetje nista pravočasno izvedla vseh potrebnih aktivnosti, da bi pomembna nepredvidena povišanja stroškov pravočasno preprečila, ti stroški ne bi smeli bremeniti uporabnikov storitev gospodarskih javnih služb.

Ta tveganja je mogoče zmanjšati predvsem z vzpostavitvijo ustreznega sistema obvladovanja tveganj, kar je skupna naloga komunalnih podjetij in občin (so)lastnic. Učinkovit sistem obvladovanja tveganja omogoča pravočasno zaznavanje vseh pomembnih tveganj in pravočasno sprejemanje preventivnih ukrepov, s katerimi se vsako od tveganj zniža na primerno raven. To velja tudi za vsa tveganja, pri katerih je verjetnost, da se realizirajo, zelo majhna, in pri katerih so posledice za komunalno podjetje zelo pomembne (energetska kriza, onesnaženje vodnih virov, pomanjkanje vode kot posledice hude suše ipd.).

Ali komunalno podjetje posamezne storitve gospodarskih javnih služb izvaja učinkovito, je mogoče presojati zgolj s primerjavo z drugimi (primerljivimi) izvajalci istovrstnih storitev (t. i. »benchmarking«). V primeru ugotovljenih odstopanj bi regulatorji od komunalnih podjetij morali zahtevati »popravljalne« ukrepe (z izvedbo katerih bi se učinkovitost izboljšala) oziroma ugotovljenih »presežnih« stroškov ne bi smeli priznati kot upravičene.

4. KONFLIKT INTERESOV

V postopku regulacije cen bi občine v nekaterih primerih lahko presodile, da povvišanja posameznih stroškov niso upravičena, ker so posledica neučinkovitega opravljanja storitev gospodarskih javnih služb oziroma realizacije posameznih tveganj, ki bi jih bilo mogoče predvideti, preprečiti ali vsaj ustrezno obvladovati. Nep priznavanje pomembnih stroškov pri kalkulacijah storitev gospodarskih javnih služb bi se odrazilo v izgubi pri izvajanju posamezne gospodarske javne službe. Če bi šlo za pomembne zneske, bi bilo to izgubo na nek način treba pokriti (stečaj družbe v javni lasti bi povzročil še več težav) – o načinu pokrivanja izgube pa bi odločala občina, ki v preteklosti prek mehanizmov (korporativnega) upravljanja, odločanja o izvedbi investicij v infrastrukturo in določanja cenovne politike ni v zadostni meri pripomogla k pravočasnemu in učinkovitemu obvladovanju tveganj. To je eden od razlogov, da občine kot upravičene stroške priznavajo vse stroške, ki jih je mogoče povezati z izvajanjem gospodarskih javnih služb.

Odprava tega konflikta bi terjala prenos regulacije cen z občinske na državno raven. Vendar pa izkušnje kažejo, da bi bila takšna sprememba v načinu regulacije dražja, obenem pa bi se vsaj v nekaterih primerih odrazila v bistveno večjih težavah pri nemotenem izvajanju gospodarskih javnih služb – posledic dlje časa trajajočih neustreznih cenovnih politik oziroma slabega stanja infrastrukture ni mogoče odpraviti v kratkem času. Bistveno bolj smiselno je zato več naporov usmeriti v zagotavljanje potrebnih pogojev za to, da bodo komunalna podjetja lahko storitve na dolgi rok izvajala učinkovito.

5. ZAKLJUČEK

Enostavnega odgovora na vprašanje, kateri stroški so upravičeni stroškov izvajanja posameznih storitev gospodarskih javnih služb, ni. Cenovne politike posameznih občin, standardi izvajanja gospodarskih javnih služb, politike izvajanja investicij v infrastrukturo in načini (korporativnega) upravljanja komunalnih podjetij se med občinami razlikujejo; vse to pa vpliva na današnje stroške izvajanja posameznih storitev gospodarskih javnih služb.

Glavni cilj izvajanja gospodarskih javnih služb bi moral biti neprekinjeno in učinkovito izvajanje gospodarskih javnih služb na dolgi rok; za doseg tega cilja je treba zagotoviti tudi, da bodo v cene storitev vključeni vsi potrebni stroški

izvajanja gospodarskih javnih služb in da pri poslovanju ne bodo nastajali nepotrebni stroški. Nepotrebni stroškom se je mogoče izogniti zgolj z dobrim sodelovanjem med komunalnimi podjetji in občinami (so)lastnicami tako v določanju standardov izvajanja gospodarskih javnih služb, odločanju o izvajanju investicij v infrastrukturo, v določanju cenovnih politik in politik upravljanja komunalnih podjetij. Zgolj nepriznavanje posameznih stroškov kot neupravičenih v postopku regulacije cen problema neučinkovitega izvajanja gospodarskih javnih služb praviloma ne more rešiti; lahko pa se tak način izvajanja regulacije odrazi v nastanku težav pri neprekinjenem izvajanju gospodarskih javnih služb.

LITERATURA IN VIRI

1. Uredba o metodologiji za oblikovanje cen storitev obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja. Uradni list RS, št. 87/12, 109/12, 76/17, 78/19 in 44/22.

ČRPALIŠČA ZAGOŽEN



Črpališča Zagožen so rešitev za prečrpavanje meteornih in fekalnih voda. Namenjena so za vgradnjo zunaj objekta v voznih, pohodnih ali travnatih površinah. Glede na zahteve projekta je možno izdelati črpališča z zmogljivejšimi črpalkami in večjim ali močnejšim ohišjem.



- Smo eden izmed vodilnih proizvajalcev in prodajalcev materiala za zunanji vodovod in kanalizacijo v regiji že več kot 45 let.

CELOVITE REŠITVE ZA VODOVOD IN KANALIZACIJO



Vodovod



Kanalizacija



Energetika



Zbiralniki za vodo



Čistilne naprave





IZZIVI VODOOSKRBE OB POŽARU NA SPODNJEM KRASU

PRIMOŽ TURŠIČ

Primož Turšič, univ. dipl. inž. grad., direktor, Kraški vodovod Sežana, d. o. o.

POVZETEK

Kot že naslov tega članka poudarja, je naše osredotočenje na vodooskrbi ob velikem požaru v drugi polovici julija 2022 na Krasu. Medijsko izpostavljeni dogodki so le okvir, ki nam bo omogočil vpogled z očmi upravljavca vodovodnega sistema. Zaradi nesrečnega spleta okoliščin (velika suša, ki je bila tudi glavni vzrok tako hitrega širjenja ognjene ujme, ob tem tudi velika poraba vode za potrošnike v okviru gospodarske javne službe vodooskrbe in tudi velika oddaja vode (oziroma razpoložljivost pitne vode) iz vodovodnega sistema Kraškega vodovoda v sosednje vodovodne sisteme) je bil vodovodni sistem v upravljanju Kraškega vodovoda na izjemni preizkušnji. Vse navedeno je pomenilo, da je vodovodni sistem deloval na robu svojih zmogljivosti. Izpit izjemnosti in hkrati verjetno enkratnosti so vsi zaposleni na Kraškem vodovodu, ki se ukvarjajo z vodooskrbo, izdelali z odliko.

Ključne besede: gašenje, Kraški vodovod Sežana, požar, požarna voda, vodovodni sistem.

1. UVOD

Največji požar v naravnem okolju v Republiki Sloveniji je bil v času od 15. do 29. 7. 2022, ko je bil pogašen. Pogorele so predvsem naslednje površine: gozdovi, travniki, grmičevje, en večji pomožni objekt in nekaj manjših pomožnih objektov. Pogorel ni noben stanovanjski ali poslovni objekt. Poškodovanih je bilo nekaj udeležencev pri gašenju, vendar nobena poškodba ni bila resna ali celo smrtna. 27 udeležencem v požaru je bila nudena zdravniška pomoč.

20. 7. 2022 je bila razglašena velika požarna ogroženost v naravnem okolju. Gašenje požara so začeli lokalni gasilci 15. 7. 2022 in 17. 7. 2022 je bil aktiviran Državni načrt zaščite in reševanja ob velikem požaru v naravnem okolju. Načrt je bil preklican 1. 8. 2022 in s tem uradno požar tudi pogašen.

2. OBSEG POŽARA IN SPREMLJAJOČE ŠTEVILKE

Požar je bil v štirih slovenskih občinah. Celoten požar je v Italiji (793 ha) in Sloveniji (3.707 ha) zajel 4500 ha površine. V Sloveniji je zajel 2.902 ha goz-

dov, drugo pa so bile ostale površine. Od skupno prizadete površine v Sloveniji (3.707 ha) je bilo od tega 81 % požara v občini Miren - Kostanjevica, 11 % v občini Renče - Vogrsko, 8 % v občini Komen in 0,1 % v mestni občini Nova Gorica. V požaru so bili uničeni ali delno uničeni gozdovi v lasti zasebnih oseb in v lasti pravnih oseb. Zgorelo je okrog 177.051 m³ lesne mase.

3. SODELUJOČI NA INTERVENCIJI

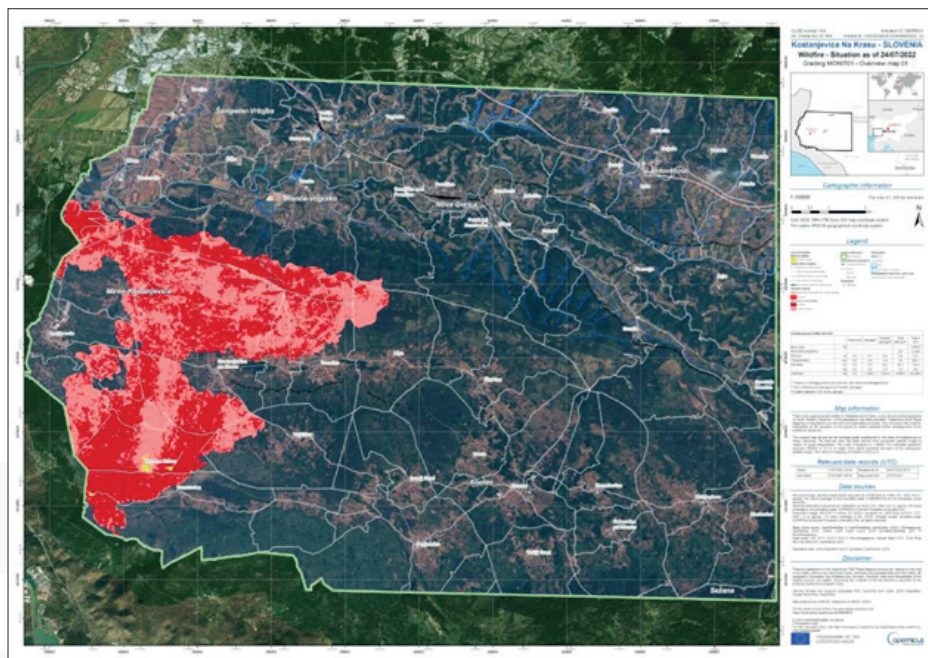
V požaru je sodelovala cela paleta prostovoljnih in profesionalnih udeležencev. Najbolj so izstopali naslednji: gasilci z opremo in vozili, štab in enote civilne zaščite, radioamaterji, enote nujne medicinske pomoči, enote za prvo pomoč in nastanitve Rdečega križa, zrakoplovi, vozila in pripadniki Slovenske vojske in Policije, zaposleni in podjetja pod okriljem Zavoda za gozdove Slovenije, podjetje Slovenski državni gozdovi in razni prostovoljci, prebivalci, občinski uslužbenci in gozdarji (dostava hrane in vode, pomoč pri logistiki). Vseh sodelujočih oseb je bilo 20.597.

Omenimo le, da so vsi sodelujoči gasilci porabili velike količine goriva (3.874 gasilskih vozil je porabilo 266.000 litrov goriva) v 278.000 urah. Kot najatraktivnejše in najbolj učinkovite enote so bile zračne sile.

4. ZRAČNE SILE

Zračne sile so prišle iz osmih (večinoma sosednjih) držav: Avstrije, Hrvaške, Italije, Madžarske, Romunije, Slovaške, Srbije in Slovenije. Sestavljali so jih helikopterji (9) in letala (5). Na pogorišča so zračne sile odvrgle šest milijonov litrov (6.000 m³) vode. Akcije so izvedle v 500 urah letenja in za to porabile 166.000 litrov goriva za 5.000 odmetov vode.

Zgornjim navedbam sledi zemljevid Krasa, kjer je bil požar (Slika 1).



Slika 1: Zemljevid Krasa, kjer je bil požar.

5. PORABA VODE ZA GAŠENJE

Iz javnega vodovodnega omrežja (Kraški vodovod ter Vodovodi in kanalizacija Nova Gorica) je bilo za gašenje porabljeno okrog 23.000 m³ vode. K temu je treba še dodati vodo iz morja (letala) in iz reke Vipave ter vodo, ki so jo gasilske cisterne pripeljale od drugod. Po uvodnih besedah in številkah bi radi pokazali, kako se je med požarom obnašal vodovodni sistem v upravljanju Kraškega vodovoda. Večino vode iz javnega vodovodnega sistema je za gašenje požara prišlo iz vodovodnega sistema Kraškega vodovoda.

6. OPIS VODOVODNEGA SISTEMA KRAŠKEGA VODOVODA

Kraški vodovod Sežana zagotavlja vodooskrbo v sklopu gospodarske javne službe na obravnavanem območju v občini Komen in v kraškem, višje ležečem predelu občine Miren - Kostanjevica. Za celotno navedeno področje ima Kraški vodovod en vodni vir v črpališču Klariči (občina Komen). Surovo vodo iz Klaričev črpamo v čistilno napravo za pitno vodo v naselju Sela na Krasu, ki je v občini Miren - Kostanjevica. Iz Sel črpamo vodo v vodohrane Lipa 1, Lipa 2 in Lipa 3, ki so tudi v občini Miren - Kostanjevica. Iz navedenih vodohranov (Lipe) voda večinoma odteka do potrošnikov v občinah Komen in Miren - Kostanjevica in v občino Sežana. Črpalna višina za vodo iz vodohrana v Selih do vodohrana Lipa 3 je okrog 230 višinskih metrov. Skupna črpalna višina vode iz Klaričev do vodohrana Lipa 3 je 500 m. To dosežemo z dvakratnim črpanjem najprej iz Klaričev, kjer je voda na koti okrog 8 m nad morjem (m n. m.) na Sela (kota 275 m n. m.). Iz Sel črpamo na vodohran Lipa 3, ki je na koti 500 m n. m.

Vso vodo, ki jo želimo spraviti do potrošnikov v cevovode javnega vodovodnega sistema, je treba črpati. Poleg kakovostne surove vode in njenih zadostnih količin, kar nam zagotavlja podtalnica v Klaričih, je treba vodo črpati in očistiti. Za vse to pa potrebujemo velike količine električne energije. Na Spodnjem Krasu (to sta občini Komen in Miren - Kostanjevica) je Kraški vodovod eden večjih odjemalcev električne energije. Odjem električne energije iz javnega elektrodistribucijskega omrežja izpelje Kraški vodovod v vodarni (čistilni napravi za pitno vodo) v Selih na Krasu (meritve odvzema električne energije na visoki napetosti). Iz Sel je napeljan interni 20 kV podzemni kablovod v kabelski kanalizaciji in ustreznega premera, ki električno energijo dovaja na črpališče Klariči, kjer so montirane tri potopne črpalke skupne moči 1,3 MW. Tudi v vodarni Sela so montirane črpalke in druga oprema, ki v konici potrebuje okrog 1,1 MW moči. Zaradi velikega nihanja porabe pitne vode med poletjem (okrog 200 l/s do maksimalnih 240 l/s) in v zimskem času, ko zadostuje proizvodnja do 80 l/s pitne vode, so kapacitete vodohranov take, da v primeru izpada električnega toka lahko zagotavljamo vodooskrbo poleti v intervalu do šest ur.

Iz napisanega je vsem jasno, da je delovanje vodovodnega sistema Krasa in zagotavljanje ustrezne vodooskrbe v veliki meri odvisno od stalne dobave električne energije. In ta stalnost je bila v času lanskoletnega (leto 2022) požara zelo ogrožena. Zato želimo v nadaljevanju bolj natančno opisati zagate in povezanost vodooskrbe in stalne dobave električne energije v času požara.

7. OPIS DELOVANJA VODOVODNEGA SISTEMA V ČASU POŽARA

Iz prej napisanega je razvidno, da je bil eden glavnih ciljev v času požara zagotavljanje stalne oskrbe elementov vodovodnega sistema (črpališč, čistilne naprave za pitno vodo) z električno energijo.

Vodovodni sistem je bil v času požara večkratno ogrožen. Požar je nastal v času velike in večmesečne suše. Posledica suše je bila velika poraba pitne vode za potrošnike v petih kraških občinah v sklopu gospodarske javne službe. Naslednji element je bil to, da smo za potrebe sosednjega vodovoda stalno oddajali (oziroma dali na razpolago) 100 l/s pitne vode. In nezanemarljiv je tudi podatek, da smo morali za potrebe požara skupno dobaviti več kot 20.000 m³ vode iz javnega vodovodnega omrežja. Podrobneje je opisano v uvodu k temu članku. Za trajanje požara je to pomenilo stalni odjem več kot 17 l/s pitne vode za cel čas trajanja požara. Svetla točka dogajanja pa je, da nam je vodni vir Klariči omogočil stalno črpanje vode iz podtalja (tri črpalke že omenjene moči 1,3 MW) in črpanje v vodarno Sela v količini 240 l/s. Raven podtalnice v celem tritedenskem maksimalnem črpanju s tremi potopnimi črpalkami ni niti malo zanihala navzdol.

7.1 Napajanje z električno energijo

Glavni odjem električne energije iz omrežja je v Selih. Zaradi varnosti obratovanja so v Sela napeljeni trije prostozračni visokonapetostni (20 kV) kablovodi. Vsak od njih lahko neodvisno napaja naše vodovodne naprave v Selih in Klaričih. Navadno sta do pomembnejših odjemalcev napeljana dva daljnovoda, ki lahko napajata potrošnika električne energije. Tukaj so se že naši predhodniki zavedali pomembnosti stalnosti napajanja z električno energijo in zato so tukaj napeljeni trije daljnovodi. Prvi je Miren–Sela, drugi je Škrbina–Sela in tretji je Sežana–Sela. To so daljnovodi, ki so popolnoma neodvisni eden od drugega. To je pomembno zato, ker so morali biti daljnovodi v času gašenja požara s helikopterji in z letali izklopljeni. Ker je bil požar tudi v bližini 420 kV daljnovoda Divača–Sredipolje (Redipuglia v Italiji), so tudi ta daljnovod občasno izklapljali.

Zaradi vodooskrbe je lahko elektro distributer hkrati odklopil le dva od treh daljnovodov na 20 kV do Sel. Tudi ta en delujoči daljnovod je bil na robu obratovalnih zmogljivosti. Večkrat nam je zanihala frekvenca. Posledica nihanja frekvence električnega toka so bili avtomatski varnostni izklopi vodnih črpalk. Nekajkrat smo bili zelo blizu izpraznitvi javnega vodovodnega sistema. Odlično je svoje delo opravil tudi podzemni kablovod med Seli in Klariči in nas ni nikoli pustil na cedilu.

7.2 Ogroženost vodovodnih naprav

Tako vodni vir v Klaričih kot vodarna v Selih sta bila neposredno na poti požara (Sliki 2 in 3). Za oba vodovodna objekta smo pripravili skupaj z gasilci poseben plan zaščite teh dveh vodovodnih objektov pred požarom. V neposredni bližini objektov (noben objekt nima možnost neposrednega polivanja (in s tem gašenja požara) okolice z vodo iz hidranta/hidrantov) smo razporedili okrog 10 cistern, polnih vode, in te cisterne so obvarovale, da vodovodni objekti (vodnjaki, vodohran, črpališče, upravni objekti, telemetrija, avtomatika in podobno) niso bili v nobenem trenutku ogroženi. Gasilci in drugi odgovorni za gašenje so uvideli, da le stalno obvarovanje vodovodnih objektov zagotavlja dovolj vode in s tem možnost gašenja. Vitalni elementi vodooskrbnega sistema v nobenem trenutku niso bili ogroženi.



Slika 2: Helikopterska fotografija Klaričev.

Vir: Kraški vodovod Sežana, d. o. o., 2022.



Slika 3: Helikopterska fotografija Sel na Krasu.

Vir: Kraški vodovod Sežana, d. o. o., 2022.

7.3 Sanitarna ogroženost pitne vode

Kljub temu da ima naš vodovodni sistem čistilno napravo za pitno vodo, je obstajala nevarnost (bojazen NIJZ), da bodo ob prvem dežju produkti gorenja gozda in gmajne prišli v podtalnico. Te produkte gorenja (PAH) pa je v nekatere primerih tudi s pomočjo čiščenja težko očistiti iz surove vode in vodo pripraviti v pitno vodo. Kar nekaj mesecev smo morali povečati število vzorcev in kontrol kakovosti za surovo in pitno vodo. Vendar se tudi po enem letu produkti gorenja niso pojavili v surovi vodi.

7.4 Neeksplodirane granate iz prve svetovne vojne

Zaradi nevarnosti eksplozije granat iz prve svetovne vojne se gasilci v gašenje požara izven javnih poti v glavnem niso podajali. Tam so gasile zračne enote. Na področju gorenja ob črpališču Klariči je več linij strelskih jarkov iz časa prve svetovne vojne. Na začetku požara sem bil na črpališču Klariči. Strelski jarki po-

tekajo na oddaljenosti okrog 50 m od vodnjakov črpališča Klariči. Ko se je požar razbesnel, so javne ceste in poti zaprli za javni promet in so po njih lahko vozili le gasilci in intervencijska vozila. V bližini javnih poti so požar gasili ali/in skušali omejiti z vodo iz cistern. Z zračnimi enotami pa so gasili požar izven javnih poti.

V času moje prisotnosti v Klaričih (30 minut) je bilo slišati najmanj štiri detonacije.

7.5 Stabilnost vodnega vira

Opisali smo že, da s sanitarnega vidika vodni vir ni bil ogrožen, kar smo dokazali s pogostejšim jemanjem vzorcev in z bolj natančnimi preiskavami odvzetih vzorcev, predvsem surove vode. Tak pogled na kakovost vode je bistven z vidika sanitarne neoporečnosti vode. Za oskrbo gasilcev z zadostnimi količinami vode pa je bistven podatek, da je vodni vir Klariči tudi z nespremenjeno izdatnostjo omogočil nemoteno vodooskrbo petih občin (kljub izjemni suši) in skladno z dogovori smo lahko sosednjim vodovodom oddajali dogovorjene količine pitne vode. Povečan odjem požarne vode ni zmanjšal kapacitete vodnega vira.

Se je pa pojavil drugi problem. Področje požara je bolj redko poseljeno in temu primeren je javni vodovodni sistem. Vodooskrbo pokriva brez težav, le-te pa so nastopile ob povečani porabi požarne vode. Potrebovali smo okrog 24 ur, da smo vzpostavili tak odvzem vode za gašenje požara iz javnega vodovodnega omrežja (odvzem za cisterne in odvzem za zračne enote), da smo vsem gasilnim enotam omogočili zadostne količine vode. Improvizacija je bila potrebna predvsem pri neposrednem odvzemu vode iz vodovodnih cevovodov za napajanje gasilnih cistern. Zaradi zgoščenih požarnih front so nekatere cisterne morale po vodo na razdaljo tudi do 5 km in vode niso mogli vsi gasilci odvezati neposredno, kjer bi jim zaradi čim krajšega transporta najbolj ustrezalo.

Z vidika odvzema vode za gašenje je bilo sodelovanje vseh udeležениh pri gašenju požara (distributerja vode, enot na terenu in štaba, ki je usklajeval delo vseh enot) izjemno. Po nekaj usklajevanjih so zadeve tekale brez težav. Nikoli ni bila ogrožena dobava vode za gašenje požara in nikoli ni bil ogrožen vodovodni sistem in s tem niso bila nikoli ogrožena vodooskrbna področja, kjer je bil požar, kar je primarna naloga distributerja in upravljavca javnega vodovodnega omrežja tega področja.

7.6 Razpoložljive vodne količine

Vodni vir Klariči sestavljajo trije vodnjaki različnih kapacitet. S pomočjo treh potopnih črpalk vodo iz podtalnice črpamo v vodovodno omrežje. Glede na potrebe po vodnih količinah je v obratovanju različno število črpalk: ena, dve ali tri. Tri črpalke so v obratovanju izjemoma in za zelo kratek čas. Površinskega vodotoka v bližini Klaričev ni, saj je celotno področje kraškega tipa. Nominalne, nazivne zmogljivosti vodnjakov in potopnih črpalk, ki so nameščene v njih, so 50 l/s, 100 l/s in še 100 l/s. Skupno je to 250 l/s surove vode.

V času požara pa so bile kar tri tedne v obratovanju vse tri potopne črpalke. Ob taki izdatnosti izkoriščanja vodnega vira smo se spraševali, ali bo »narava zdržala« (ali se bo zmanjšala kapaciteta vodnega vira, se bodo bistveno znižale ravni vode v vodnem viru, raven podtalnice in če se bo spremenila kakovost surove vode iz vodnega vira) in če so vodovodne naprave sposobne zdržati tako dolgo maksimalno obremenitev. Izkušnje so opisane v nadaljevanju.

7.6.1 Vodni vir

Ob tritedenskem maksimalnem obratovanju nismo iz vodnega vira do čistilne naprave za pitno vodo v Selih na Krasu črpali 250 l/s surove vode, ampak 240 l/s. Ta količina je bila stalno na razpolago.

7.6.2 Čistilna naprava

Nominalna zmogljivost čistilne naprave za pitno vodo je 300 l/s. Srce čistilne naprave in s tem proizvodnje pitne vode je šest hitrih peščenih filtrov. Tukaj težav nismo pričakovali, ker nismo dosegli praga zmogljivosti. Bali smo se le produktov gorenja (PAH), ki bi lahko preobremenili čistilno napravo. Produktov gorenja v surovi vodi nismo zaznali. Tudi sedaj, po skoraj letu dni od pogašenega požara (v času pisanja članka), produktov gorenja v surovi vodi nismo zasledili v povečanih ali celo prekoračenih količinah. Tudi čistilna naprava je svoje delo opravila v skladu s pričakovanji. Kakovost pitne vode, ki jo črpamo v javno vodovodno omrežje, ni bila nikoli pod vprašajem. To pomeni, da je s sanitarnega vidika (kakovost očiščene pitne vode) vodovodni sistem deloval brezhibno.

7.6.3 Druga tlačna cona vodovodnega sistema Kraškega vodovoda Sežana

Sledi opis črpanja pitne vode v javno vodovodno omrežje. To črpanje izvajamo po čistilni napravi Sela. Zraven rezervoarja, vodohrana za pitno vodo v Selih,

je črpališče za pitno vodo. Tudi to črpališče je bilo maksimalno obremenjeno in je odlično opravilo svoj del naloge. S to razliko, da v črpališču Klariči ni bilo nobene rezervne črpalke, smo v Selih imeli več možnosti izbire uporabe črpalk različnih kapacitet.

7.7 Odvzem požarne vode iz javnega vodovodnega omrežja

Največ težav smo imeli vsi udeleženci pri tem segmentu. V javnem vodovodnem omrežju je bilo na razpolago dovolj kakovostne vode za gašenje. Zavedati se moramo, da je področje, ki ga je zajel požar, sorazmerno redko poseljeno. Zato vodovodno omrežje ni tako dosegljivo in zmogljivo kot v večjih naseljih in na področjih velike stalne porabe vode. Javno vodovodno omrežje v normalnih okoliščinah deluje brez posebnosti. Problem so sicer stari cevovodi in neustrezni materiali cevovodov. Vedeti pa moramo, da so bile to izredne razmere. Poraba vode za gašenje je večkratno prekoračila normalno dnevno porabo stalnega prebivalstva področja.

Naslednja zagata je nastopila, ker so hotele vse gasilne enote (cisterne za prevoz vode, helikopterski odvzem vode) odvzeti vodo na mestih, kjer je bil trenutno požar (ali v njegovi neposredni bližini). Takšno je normalno obnašanje intervencijskih ekip, gasilcev in drugih. Vendar na nekaterih mestih, kjer je divjal požar, ni bilo javnega vodovodnega omrežja ali je bilo premajhnih, nezadostnih premerov cevovodov. Zato so morali odgovorni iz Kraškega vodovoda z intervencijskimi skupinami dogovoriti protokole o načinu odvzema vode iz javnega vodovodnega omrežja. Ko je bilo to dogovorjeno, iz tega naslova niso nastajali zapleti. Je pa res, da so morale nekatere cisterne za prevoz vode po vodo nekaj kilometrov stran, kot bi si sicer želeli. Protokolom za odvzem vode so se gasilci in drugi prilagodili in težav z odvzemom vode v celotnem trajanju požara ni bilo.

8. IZKUŠNJE

Vodovodni sistem ni predviden za gašenje požarov v takem obsegu. Zaradi prednosti sanitarne neoporečnosti pitne vode je to razumljivo. Zato pa smo se vsi deležniki (gasilci, gozdarji, komunalna podjetja in drugi) obvezali, da bomo naredili nekaj minimalnih izboljšav na javnem vodovodnem omrežju, da bo gašenje naslednjega požara na tem in sosednjem področju še bolj učinkovito (večji gozdni požari se na tem področju ponavljajo na okrog 15 let). V teh pri-

lagoditvah javnega vodovodnega omrežja nas omejujejo finančna sredstva in upravni postopki. Skupno smo pripravili nabor ukrepov, ki bi izboljšali požarno varnost, ne samo področja, ki ga je zajel ta veliki požar, ampak tudi sosednjega kraškega področja, ki je požarno ogroženo. Poleg občin, ki jih je prizadel požar, so v izboljšave vključene tudi občine Sežana, Divača in Hrpelje - Kozina. Bistveno je, da poleg izboljšav na vodovodnem omrežju (dodatni hidranti, dodatna odjemna mesta za kamionske cisterne in za helikopterski odvzem vode (tudi letališče Divača)) vse naprave redno vzdržujemo in jih stalno držimo v pripravljenosti.

Izbira ustreznih protipožarnih ukrepov je multidisciplinarno početje. Ukrepi na vodovodnem omrežju so zadnja stopnja, ki poleg izvedbe zahteva stalno vzdrževanje in usposabljanje uporabnikov teh elementov vodovodnega sistema.

9. ZAKLJUČEK

Z vodooskrbnega vidika vidimo naš glavni cilj. To je, da bomo imeli na razpolago dovolj vode za gašenje tudi naslednjih požarov na Krasu ter ustrezno in stalno oskrbo z električno energijo. Zato je bila prva pot predstavnikov distributerja za vodo po končanem požaru pot v Novo Gorico k elektro distributerju tega področja. Tudi oni se zavedajo, da morajo narediti svoj sistem še bolj robusten. Torej tak, ki bo tudi v izrednih razmerah zagotavljal stalno oskrbo z električno energijo, ki je temelj stalne oskrbe z ustrezno pitno vodo.

Hkrati je treba skrbeti, da so odjemna mesta za vodo sposobna stalno servisirati potrebe po požarni vodi (stalno vzdrževanje), verjetno najpomembnejše pa je stalno usposabljanje intervencijskih ekip, da so sposobne ukrepanja. Treba je stalno skrbeti za njihovo opremo, vozila, telekomunikacije in ostalo.

LITERATURA IN VIRI

1. PGD Komen, 2023. Ko se 17 dni ognjene stihije združi v največji požar v naravi v zgodovini Slovenije. Burja, glasilo Občine Komen, junij 2023, letnik 18, številka 2.
2. Poročilo o ukrepanju in intervencijskih stroških gašenja požara v naravnem okolju na območju Krasa od 17. julija do 1. avgusta 2022, št. dokumenta 84400-4/2022/4 z dne 22. 9. 2022.
3. Zorn D., 2022. Požar Kras 2022 – največji požar v zgodovini samostojne Slovenije. 2022. Občinski list, Občina Renče – Vogrsko, oktober 2022, letnik 16, številka 12.



PROJEKT SO-RI-KO Z VIDIKA RAZLIČNIH UDELEŽENCEV

SONJA REPAR, mag. LUDVIK MEKUČ

Sonja Repar, univ. dipl. inž. vod. in kom. inž., Vodja čistilne naprave
za pitno vodo, Hydrovod, d. o. o.

Mag. Ludvik Mekuč, univ. dipl. inž. kem. teh., Vodja Sistema ravnanja
z okoljem, Kolektor Sisteh

POVZETEK

Projekt SO-RI-KO predstavlja veliko izboljšanje oskrbe s pitno vodo na področju občin Sodražica, Ribnica in Kočevje. Obsega izgradnjo novih cevovodov, črpališč, vodohranov in treh naprav za pripravo pitne vode. Značilnost projekta je, da je bil bodoči upravljavec Hydrovod v vlogi koordinatorja projekta. Vloga upravljavca kot koordinatorja ni bila enostavna, vendar mu je omogočila popolno vključenost v projekt od začetka do konca. V prispevku je podan pogled upravljavca in izvajalca tehnologije na projekt.

Ključne besede: koordinator, oskrba, pitna voda, sodelovanje, ultrafiltracija, vidik.

1. UVOD

Začetek projekta SO-RI-KO sega v leto 2006, ko so se pričele aktivnosti na pripravi operativnih programov za koriščenje nepovratnih sredstev iz evropskih skladov. Vodovodni sistem, ki je v celoti izpolnjeval pogoje za kandidiranje, je bil regionalni vodovodni sistem Sodražica – Ribnica – Kočevje. Z dopisom s strani takratnega Ministrstva za okolje in prostor, z dne 10. 7. 2006, je bil projekt Obnova in dogradnja regionalnega sistema oskrbe prebivalstva s pitno vodo Sodražica – Ribnica – Kočevje evidentiran v prednostno listo projektov strateškega dokumenta za Kohezijski sklad 2007–2013. Po vseh nadaljnjih usklajevanjih je zaradi pomanjkanja finančnih sredstev projekt SO-RI-KO, kot tudi 10 drugih projektov, ostal nerealiziran v okviru finančne perspektive 2007–2013. Vendar pa so se ti projekti v letu 2015 nato uvrstili v prioriteto reševanje v perspektivi 2014–2020. Dne 14. 8. 2015 je Služba Vlade RS za razvoj in evropsko kohezijsko politiko izdala Odločitev o podpori št. 6-1-2/S-R-K/O za operacijo »Oskrba s pitno vodo na območju Sodražica – Ribnica – Kočevje«.

Za koordinatorja celotnega projekta je bil imenovan Antun Gašparac, direktor javnega podjetja Hydrovod, d. o. o., Kočevje. Vloga upravljavca pri sodelovanju na projektu je tako bila že od same priprave projekta pa vse do zaključka.

Prvotno je projekt SO-RI-KO obsegal izgradnjo 65.570 metrov vodovoda, 11 črpališč, štirih vodohranov in treh naprav za pripravo pitne vode. S tem je v občinah Kočevje, Ribnica in Sodražica zagotovljena ustrezna infrastruktura za oskrbo s pitno vodo za več kot 85 % prebivalcev, pa tudi za prebivalce, ki do

takrat niso imeli urejene oskrbe s pitno vodo iz javnega vodovodnega omrežja. Po podpisu Pogodbe (FIDIC – rdeča knjiga) za vodovodne sisteme in Pogodbe (FIDIC – rumena knjiga) za čistilne naprave decembra 2015 so se v aprilu 2016 pričela gradbena dela. Vrednost podpisanih pogodb (petih sklopov) je znašala 24,7 milijona evrov. Gradbena dela so se v večini zaključila v letu 2018. Projekt se je leta 2019 razširil na izgradnjo vodovodnega sistema v naseljih Gornja in Dolnja Briga, leta 2021 pa še na izgradnjo vodohrana Gotenica in vodovoda Zamostec. Gradnja projekta se je zaključila v novembru 2022.

Celoten projekt tako obsega izgradnjo 68.040 metrov vodovoda, 11 črpališč, petih vodohranov in treh naprav za pripravo pitne vode. Vrednost projekta je na koncu znašala 25,8 milijona evrov.

Glavni udeleženci projekta:

- investitorji: Občina Sodražica, Občina Ribnica in Občina Kočevje kot vodilna občina,
- koordinator: Antun Gašparac, Hydrovod, d. o. o.,
- nadzor: PROJEKT, d. d., Nova Gorica,
- izvajalci: Riko, d. o. o., za izvedbo vodovodnih sistemov in Hidroinženiring, d. o. o., v skupnem nastopu s podjetjem Kolektor Sisteh (prej Strix), d. o. o., za izvedbo čistilnih naprav.

V nadaljevanju prispevka so predstavljeni vloga in vidik upravljavca pri izvedbi celotnega projekta SO-RI-KO ter vidik izvajalca in dobavitelja tehnologije ultra-filtracije pri gradnji čistilnih naprav za pripravo pitne vode.

2. PROJEKT TREH OBČIN – GRADNJA

Podprojekt vodovodni sistemi je obsegal gradnjo v dveh fazah. Z deli za prvo fazo je izvajalec lahko pričel takoj po podpisu pogodbe, za drugo fazo gradnje pa se je priprava projektne dokumentacije za izvedbo takrat šele začela, saj je bila sofinancirana s strani kohezijskega sklada.

Dela so se najprej pričela v občini Sodražica, in sicer od zajetja Podstene do naselja Globel in naprej proti Sodražici in občinski meji z Ribnico, kasneje pa tudi v naseljih Vinice, Zapotok, Sinovica in Preska. V letu 2021 se je projekt razširil na izgradnjo vodovoda v naselju Zamostec. V naselju Globel je zgrajena

manjša čistilna naprava za pripravo pitne vode kapacitete 25 l/s, prek katere se čisti voda iz zajetja Podstene in distribuira delno do porabnikov, delno pa do vodohrana Sodražica in naprej proti Ribnici.



Slika 1: Gradnja vodovoda na odseku ČN Sodražica – VH Sodražica.

Vir: Hydrovod, d. o. o.

V občini Ribnica so se dela pričela v juniju 2016, in sicer najprej od obstoječega zajetja Blate do naselja Dolenja vas in naprej ob regionalni cesti do Jasnice, v letu 2017 pa se je pričela tudi izgradnja odsekov od vodohrana Blate v smeri proti Ribnici in Sodražici. Ob obstoječem zajetju Blate je zgrajena čistilna naprava za pripravo pitne vode s kapaciteto 80 l/s.

V občini Kočevje so se dela pričela v maju 2016, in sicer na odseku Kočevska Reka-Borovec, kasneje so se pričela dela še na ostalih odsekih v občini Kočevje, od občinske meje z Ribnico proti Slovenski vasi in naprej proti Marofu ter v naseljih Gornje, Dolnje in Nove Ložine, odsek vodovoda Novi Lazi-Kočevska Reka in Mlake-Gotenica. V letu 2019 se je projekt razširil na izgradnjo vodovodnega sistema v naseljih Gornja in Dolnja Briga, v letu 2021 pa še na izgradnjo vodohrana v Gotenici. Ob obstoječem zajetju Slovenska vas je zgrajena čistilna naprava za pripravo pitne vode s kapaciteto 80 l/s.



Slika 2: Gradnja čistilne naprave Slovenska vas.

Vir: Hydrovod, d. o. o.

3. VLOGA PRI GRADNJI

Kot omenjeno v uvodu, je upravljavec sodeloval na projektu SO-RI-KO že od samega začetka, kar je logično in najbolj smiselno, ker najbolj pozna problematiko oskrbe porabnikov s pitno vodo in je najbolj zainteresiran za ureditev vodovodne infrastrukture. Z vlogo koordinatorja je dobil priložnost aktivnega sodelovanja tako pri pripravi dokumentacije, spremljanju gradnje in pridobivanju znanja o na novo pridobljeni tehnologiji. Tekom celotnega trajanja projekta je prihajalo do določenih sprememb, pri čemer je imel upravljavec priložnost podati svoje mnenje in predloge, kar je pripomoglo k boljši implementaciji.



Slika 3: Vodarna Blate.

Vir: Kolektor Sisteh, d. o. o.

Pri pripravi projektne dokumentacije ima upravljavec vlogo že kot soglasodajalec. Na tem projektu pa je aktivno sodeloval tudi pri pripravi projektne dokumentacije za izvedbo druge faze vodovodnih sistemov. Med drugim je bila to tudi zahteva upravljavca pri izdaji soglasja. Ta vloga je za upravljavca pomenila veliko prednost, saj je lahko s poznavanjem obstoječega sistema predlagal spremembe in prilagoditve načrtov za izvedbo. S tem smo se izognili morebitnim težavam pri izvedbi, saj so bile zahteve in načrti bolj jasni. Tudi pri pripravi projektne dokumentacije za izvedbo čistilnih naprav za pitno vodo je upravljavec aktivno sodeloval in tako kot pri vodovodnih sistemih že pri izdaji soglasja na PGD podal zahtevo o izdaji soglasja tudi na projektno dokumentacijo za izvedbo. Velik izziv je predstavljala projektna dokumentacija za izvedbo čistilnih naprav, saj se je dokumentacija pripravljala skorajda sproti, ko se je gradnja dejansko že pričela in je bilo zelo malo časa za pregled. Temu so sledile težave in spremembe pri gradnji.



Slika 4: Vodarna Slovenska vas.

Vir: Kolektor Sisteh, d. o. o.

V vlogi koordinatorskega je dobil upravljavec priložnost neposrednega sodelovanja pri gradnji. To je pomenilo sodelovanje na koordinacijskih sestankih in spremljanje gradnje na terenu. Predvsem na koordinacijskih sestankih je bila prisotnost upravljavca večkrat odločilnega pomena, saj je imel priložnost neposrednega opozarjanja na napake in pomanjkljivosti projekta. Nemalokrat se je izkazalo, da so bili predlogi upravljavca za spremembe upravičeni in sta jih tako izvajalec kot nadzornik sprejela in potrdila. Ključnega pomena je bila tudi podpora s strani občin investitorov.



Slika 5: Vodarna Globel.

Vir: Kolektor Sisteh, d. o. o.

Kot sodelujoči na projektu je upravljavec že med gradnjo in postavitvijo tehnologije za pripravo pitne vode s pomočjo ultrafiltracije pridobil veliko informacij in novih znanj o postopkih priprave pitne vode in vodenja takšnega objekta v celoti. Tako se je lahko že pred prevzemom čistilnih naprav za pitno vodo seznanil z novimi operativnimi procesi, ki jih do tedaj ni poznal, in je bil tako prehod iz poskusnega obratovanja v vključitev teh naprav v omrežje distribucije pitne vode toliko lažji.

4. VIDIK UPRAVLJAVCA NA PROJEKT

Pri izvedbi tovrstnih projektov v slovenskem prostoru ni običajna praksa, da je upravljavec prisoten oziroma aktivno udeležen. Najpogosteje se projekti izvedejo brez vpletenosti upravljavca, kar pa velikokrat privede do težav pri prevzemu infrastrukture v upravljanje. Kot upravljavec na novo pridobljene infrastrukture v okviru projekta SO-RI-KO smo mnenja, da je aktivno sodelovanje upravljavca lahko ključnega pomena za dobro in kakovostno izvedbo.

Sodelovanje pri pripravi projektne dokumentacije za izvedbo ima velik pomen, saj se s tem lahko že pred pričetkom gradnje izognemo morebitnim zapletom pri izvedbi. Naše sodelovanje pri pripravi dokumentacije se je izkazalo predvsem pri izdaji soglasja za projekt čistilnih naprav za pitno vodo, posebej

takratnega PZI. Med dokumentacijo za pridobivanje gradbenega dovoljenja in pri projektu za izvedbo je prišlo do nekaterih večjih sprememb. S pregledom projektne dokumentacije za izvedbo smo tako imeli možnost opozarjanja na pomanjkljivosti in napake, ki so bile po našem mnenju pomembne za nadaljnjo izvedbo projekta. Nekateri pomisleki in opozorila niso bili obravnavani z dovolj pozornosti in žal je neupoštevanje nekaterih pomislekov in opozoril povzročilo težave, ki bi jih lahko preskočili. Tukaj najbolj izpostavljamo problematiko odpadnih voda iz naprav za pripravo pitne vode.



Slika 6: UF-naprava v vodarni Blate.

Vir: Kolektor Sisteh, d. o. o.

Sodelovanje upravljavca pri gradnji takšnega projekta predstavlja za upravljavca resnično velik napor in izziv, saj morajo zaposleni ob svojem rednem delu, ker mora oskrba porabnikov s pitno vodo potekati nemoteno, opraviti še veliko dodatnega dela. Hkrati pa je aktivno sodelovanje pri realizaciji tako velikega projekta tudi prednost, saj smo imeli možnost predstaviti težave pri izvajanju naše dejavnosti, vključiti potrebne rešitve v projekt, spremljati potek gradnje in spoznavati nove tehnologije priprave pitne vode že pred prevzemom v upravljanje. Sodelovanje pri gradnji in vključenost v operativne sestanke sta se izkazala predvsem z aktivnim podajanjem mnenj in predlogov na podlagi poznavanja obstoječega vodovodnega sistema. Čeprav je nadzor nad projektom vodila ekipa strokovnjakov na različnih področjih (gradbenem, elektro, strojnem), smo mnenja, da je aktivna udeležba upravljavca z vsemi izkušnjami, ki jih ima, in poznavanjem obstoječega stanja oziroma vodovodnega sistema velik doprinos k projektu in nikakor ne samo moteči dejavnik.

Ključni pomen tovrstnih projektov je z vidika upravljavca tudi ta, da kljub temu da se projekt gradbeno zaključi in so izpolnjene vse pogodbenne obveznosti, se mora sodelovanje s tehnologijo izvajalca še vedno nadaljevati. Šele potem, ko sistem zaživi in obratuje nekaj časa po tem, ko je zaključeno poskusno obratovanje, se lahko pojavijo kakšne skrite napake, ki jih je treba skupaj rešiti. Tudi pri napakah, ki so bile predvidoma že rešene, se lahko izkaže, da temu ni tako. V našem primeru je bila to kakovost odpadnih voda, problem, s katerim se soočamo še danes, kljub temu da so vodarne v obratovanju že od leta 2019.

5. VIDIK IZVAJALCA TEHNOLOGIJE NA PROJEKT

Spuščanje naprav v obratovanje običajno začnemo s predstavitvijo tehnologije vodstvu in tehnologom upravljavca. Ta predstavitev je za razliko od prejšnjih osredotočena na delovanje in upravljanje naprave. Pri prejšnjih predstavitvah je več pozornosti namenjene napravam in njihovi vgradnji. Že na tej zagonski predstavitvi se je izkazalo, da sodelavci upravljavca precej natančno vedo, kaj bodo prevzeli v upravljanje in na kakšen način bodo to upravljali. Zaključili smo z razgovorom o problemu bazena za pralno vodo, ki v tem času še ni imel nadomestnega bazena oz. ni bilo možno obratovati z bazenom pitne vode kot pralnim bazenom.

Dobra praksa snovanja UF-vodarn je, da ima vodarna ločen bazen za pralno vodo, v katerega teče prefiltrirana voda in se nato preliva naprej v bazen pitne vode. Iz bazena pitne vode gre voda v distribucijo. Tako so bile zasnovane tudi vse tri UF-vodarne projekta SO-RI-KO. Betoniranje bazenov ni bilo izvedeno v skladu z zahtevami in pričakovanji, ampak so bile stene precej grobe. Iz tega je izšla zahteva, da mora biti sistem izveden tako, da vodarna lahko obratuje med vzdrževanjem ali sanacijo bazena pralne vode. Po dogovoru sodelujočih se je izvedla nadgradnja.

Organizacija projekta je bila taka, da je bil upravljavec v fazi izvedbe v funkciji koordinatorja projekta. Funkcija koordinatorja je zahtevna, saj vključuje usklajevanje med izvajalci, investitorjem, upravljavcem in nadzorom. Velika pozitivna stran take organizacije je, da je upravljavec ne samo vključen v projekt, ampak ima stalen močan vpliv na potek projekta. Enostavno povedano, nič se ne zgodi mimo njega. To je bilo ugodno tudi za nas, ker so se pomisleki in dileme pojavili sproti.

Projektno je bilo predvideno, da se vse tri naprave spuščajo v obratovanje vzporedno. Hitro se je izkazalo, da tak način ne omogoča nadzorovane izvedbe vseh

korakov zagona. Z upravljalcem smo se dogovorili, da se posamezna naprava zažene do neke faze in se gre potem na drugo napravo. Vzporedno se je s strani upravljalca pojavila zahteva po dnevnem poročilu o izvedenih aktivnostih in jasnem planu del za naslednji dan. Zahtevo smo sprejeli. Zelo hitro se je izkazalo, da je zelo koristna, ker vsem udeležencem podaja informacijo, kaj se dogaja.

Spuščanje v pogon ima dva mejnika. Prvi mejnik je vgradnja in spiranje UF-membranskih modulov. Drugi mejnik je začetek spuščanja prefiltrirane, torej pitne vode v vodovodni sistem.

Vgradnja UF-modulov se izvede po mokrem testiranju s t. i. »dummy« moduli. Mokro testiranje delovanja UF-naprav smo izvedli brez večjih zapletov. Sledila je vgradnja UF-modulov. Spiranje, ki sledi, je treba izvesti z vodo, ki ima čim nižjo motnost. Zahteva proizvajalca membran je pod 1 NTU. Vstopna voda je bila na meji, zato so nam za izpiranje prve UF-enote vodo pripeljali gasilci. Za naslednje UF-enote se voda potem pripravi z že sprano in delujočo UF-enoto. Spiranju membranskih modulov sledi spiranje bazenov prefiltrirane vode in dezinfekcija celega sistema. V tem trenutku je naprava pripravljena za obratovanje.

V času zagona so bili sodelavci upravljalca vključeni v aktivnosti. Včasih je to prineslo dodatne zahteve in pomisleke. Z odprto diskusijo se je to razrešilo v dobrobit vseh strani. Vključenost v proces je zelo poenostavila proces izobraževanja. Posebnost projekta SO-RI-KO je še, da je bila med poskusnim obratovanjem izvedena predstavitev tehnologije za vse zaposlene v Hydrovodu.

Pred začetkom spuščanja prefiltrirane vode v sistem se izvedejo analize. Parametri so bili določeni in usklajeni vnaprej, zato je bilo vzorčenje, pa tudi analize, hitro in uspešno izvedeno. Naprave so ta čas obratoval v preliv nekaj ur dnevno. Pred preklpom v vodovodni sistem smo izvedli še test stabilnosti obratovanja, ki smo ga imenovali »mokra vaja«. Naprave so obratoval neprekinjeno v preliv s polno kapaciteto. Če pride do zastoja ponoči, se z odpravljanjem lahko začne zjutraj. Zastojev praktično ni bilo, zato smo po treh tednih začeli spuščati vodo v vodovodni sistem. Že v naslednjem tednu je zaradi intenzivnega deževja narasla motnost na vseh vodnih virih. V zadovoljstvo vseh so vse tri naprave obratoval brez težav tudi pri povišanih motnostih in zagotavljale ustrezno pitno vodo. Glavni cilj naprav je bil s tem izpolnjen. Filtriranje in distribucija pitne vode potekata brez večjih težav od začetka spuščanja vode v distribucijo naprej.

Vzporedno za glavnim ciljem se je pojavilo nekaj dodatnih težav, od katerih je treba omeniti dve. Prva je manipulacija s kemikalijami, ki so potrebne za pranje

UF-membran. Druga težava pa so odpadne vode, ki nastajajo pri pranju membran.

Za pranje membran se uporabljajo natrijeva lužina, solna kislina in raztopina natrijevega hipoklorita. Porabe sicer niso enormno velike, vendar je kemikalije treba pripeljati in spraviti v zalogovnike. Dve od treh vodarn se nahajata na vodovarstvenem območju, zato mora biti manipulacija še posebej varna. Prvotna rešitev s transportiranjem transportne embalaže v prostor kemikalij je slaba, ker mora transportni kamion imeti dvižno ploščad. Ta zahteva podraži stroške transporta. Pragovi na vratih so še dodatna ovira za transport v prostor kemikalij. Izbrana je bila alternativna rešitev s črpanjem neposredno iz kamiona. Zadostno varnost pred izlitjem je bilo možno doseči samo z izgradnjo zaščitnih ploščadi, na katerih stoji kamion med črpanjem kemikalij.

Ultrafiltracijska naprava za pripravo pitne vode ima s stališča okoljske zakonodaje status industrijske čistilne naprave, za katero velja Posebna uredba o odvajanju odpadnih voda za naprave za pripravo vode. Za vsako od naprav je bilo pridobljeno okoljevarstveno dovoljenje. Za UF Globel so meje koncentracij za izpust 10-krat nižje od tistih v omenjeni uredbi. To sledi iz Opombe t Splošne uredbe o odvajanju odpadnih vod (prispevna površina odvodnika je manjša od 10 km²). Prve meritve so šle skozi brez večjih težav, ker so bile izvedene v precej sušni pomladi leta 2019. Pri drugem vzorčenju rednega monitoringa 2020 se je pojavilo preseganje aluminija na UF Slovenska vas in UF Globel. Za UF Slovenska vas so meje običajne (2,0 mg Al/l), vendar je usedanje delcev slabo. Na UF Globel so 10-krat nižje (0,2 mg Al/l) in jih je v praksi precej težko doseči. Na UF teče aktivnost izboljšanja usedanja. Na UF Globel je bilo usedanje že izboljšano, vendar so vrednosti občasno še presežene. Aktivnost, da bi za naprave za pripravo pitne vode ne veljala Opomba t za parametra Al in Fe, kljub temu da noben od njiju ni okoljsko nevarno onesnaževalo, ni bila uspešna. Poteka aktivnost spremembe načina odvajanja odpadnih vod. Odpadne vode bodo po novem ponikale.

6. ZAKLJUČEK

Projekt je bil kljub velikim spremembam in prilagoditvam uspešno zaključen in, kar je najpomembneje, brez podražitev. Ves čas je upravljavec kot aktivni sodelujoči spremljal tudi finančno realizacijo projekta. Vsekakor pa je pri tem zelo pomembna podpora občin investitork. Brez dobrega medsebojnega sodelovanja in podpore s strani občin bi bila verjetno vloga upravljavca v vsej zgodbi videti kot boj brezzobega tigra.

Upravljalavec ima lahko velik vpliv in doprinos na kakovostnejšo izvedbo, če se ga vključi v projekt, da ni zgolj zunanji opazovalec.

Sodelovanje med izvajalcem tehnologije in upravljavcem traja tudi po predaji objekta. Nestrinjanja, dvome in spore med projektom izvedbe je treba obravnavati na način, ki omogoča dolgoročno sodelovanje. Menimo, da je bilo na projektu SO-RI-KO to doseženo.



100% ELEKTRIČNI, 100% VOLVO

Prehod na elektriko je naložba za prihodnost. Če vas zanima prehod na elektriko, za vas opravimo temeljito analizo vaših potreb in vam ponudimo prilagojeno rešitev, ki ustreza vašemu poslovanju.

www.volvotrucks.si



Prava smer oblikovanja
urbanističnega razvoja

EKO LUX d.o.o.
Medlog 15
3000 Celje

03 828 18 00
info@ekolux.si
www.ekolux.si

- ✓ KOMUNALNA VOZILA
- ✓ PODZEMNI KONTEJNERJI
- ✓ URBANA OPREMA IN OPREMA ZA PAMETNA MESTA
- ✓ MATERIAL ZA ULIČNO KANALIZACIJO (CEVI IN JAŠKI)
- ✓ MATERIAL ZA VODOVODE (CEVI, ZASUNI, SPOJKE)
- ✓ SLEDENJE TOKOV ODPADKOV IN OPREMA ZA RAVNANJE Z ODPADKI





CELOVITA OSKRBA S PITNO VODO V SEVEROVZHODNI SLOVENIJI – VAROVANJE VODNIH VIROV

MARKO JECELJ, MATEJ LEVSTEK

Marko Jecelj, univ. dipl. inž. str., vodja DE tehnični inženiring,
Mariborski vodovod, javno podjetje, d. o. o.

Matej Levstek, mag. gosp. inž. grad., skrbnik GIS sistema,
Mariborski vodovod, javno podjetje, d. o. o.

POVZETEK

Vodovodni sistem na območju Maribora in širše regionalne okolice, ki napaja skupno prebivalce šestnajstih občin, temelji na izkoriščanju primarnega vodnega vira na Vrbanskem platoju, ki predstavlja več kot dve tretjini načrpane vode v sistemu. Stabilnost obratovanja črpališča in njegova preudarna lokacijska zasnova sta ključni, da v preteklosti ni prihajalo do resnejših izpadov. Premajhna izdatnost ostalih virov ne nudi medsebojne varnosti in tako predstavlja tveganje s stališča varne in zanesljive oskrbe. Projekt celovite oskrbe s pitno vodo v severovzhodni Sloveniji z varovanjem vodnih virov obravnava problematiko odvisnosti regionalnega sistema od primarnega vodnega vira. Pri načrtovanju regionalne oskrbe s pitno vodo je strateško zastavljenih trinajst podprojektov z izgradnjo dodatnih vodnjakov v Selniški dobri in izgradnjo transportnih in povezovalnih cevovodov za vključitev novega vira tako v aktivno vodooskrbo vseh šestnajstih občin kot tudi v aktivno zaščito primarnega vodnega vira. Oskrba regije tako ne bi bila več povsem odvisna od vodnega vira Vrbanski plato, temveč bi realizacija projektov le-tega posredno tako varovala kot tudi nadomeščala v rezervnih količinah in zagotavljala zadostno količino pitne vode za potrebe dolgoročne širitve in zagotovitve varnosti na celotnem vodooskrbnem območju.

Ključne besede: celovita oskrba s pitno vodo, oskrba s pitno vodo, rezervni vodni vir, Selniška dobra, varovanje vodnih virov, Vrbanski plato, zaščita vodnih virov.

1. UVOD

V skladu z Evropsko direktivo in cilji mednarodnega združenja za vodo IWA, katerim sledi tudi strategija države RS na regionalnih in lokalnih ravneh, je zagotovitev zanesljive in varne oskrbe s kakovostno pitno vodo v zadostnih količinah za vse porabnike v prostoru. Natančnejše strateško planiranje potreb po vodi z racionalizacijo izkoriščanja, povezovanja sistemov in s tem tudi zaščite območij vodnih virov v trajnostnem razvoju medsebojnega varovanja in izgradnji vodooskrbnih sistemov pomeni velik družbeni prihranek. Cilj je ohranitev standarda izkoriščanja podtalnice kot najbolj kakovostnega vira pitne vode. Pri tem se morajo tako lokalne skupnosti (občine) kot tudi javni zavodi in gospodarske družbe (upravljalci sistemov), kakor tudi posamezniki obnašati odgovorno do okolja, izkoriščanja in rabe pitne vode. Enako velja za izvajanje sto-

ritve oskrbe s pitno vodo. To še posebej velja na območjih z vodnimi viri, kjer takšni projekti še niso realizirani, hkrati pa vodni viri niso medsebojno neodvisni in kot takšni ne nudijo zadostne medsebojne varnosti.

Predlagana rešitev obravnava celovito oskrbo s pitno vodo v severovzhodni Sloveniji s poudarkom na varovanju vodnih virov, katere namen je zagotovitev stabilne vodooskrbe za širši regionalni sistem v Mariboru in okolici, kjer je izvajalec gospodarske javne službe Mariborski vodovod, javno podjetje, d. o. o.

Regionalni vodovodni sistem deluje celostno, ne glede na občinske meje. Za zagotovitev stalne, varne in zdravstveno ustrezne oskrbe s pitno vodo je potrebna celostna obravnava vodovodnega sistema in na ta način optimalno načrtovanje, investiranje in vzdrževanje vseh infrastrukturnih elementov vodovodnega sistema, od vodnih virov do končnih porabnikov.

2. VAROVANJE VODNIH VIROV V SEVEROVZHODNI SLOVENIJI

Mariborski vodovod upravlja z največjim enovitim vodooskrbnim sistemom v Sloveniji, ki s pitno vodo napaja več kot 180.000 odjemalcev v Mariboru in širši okolici. Vodovodni sistem povezuje porabnike v šestnajstih občinah – centralno Mestno občino Maribor z okoliškimi občinami Duplek, Miklavž na Dravskem polju, Hoče - Slivnica, zahodno z občinama Ruše in Selnica ob Dravi, severno s Pesnico, Šentiljem in Kungoto vse do državne meje z Avstrijo ter severovzhodno občine Lenart, Sv. Ana, Sv. Jurij, Sv. Trojica, Benedikt ter del občin Cerkvenjak in Gornja Radgona. Do uporabnikov priteče voda po 1.658 km cevovoda in prek več kot 262 vodooskrbnih objektov, skupaj s primarnim vodnim virom – Vrbanški plato in dodatnimi črpališči Betnava, Dobrovce, Bohova, Selniška dobra, Ceršak in ostalimi manjšimi lokalnimi zajetji. Glavni cilj podjetja Mariborski vodovod je uporabnikom neprestano zagotavljati varno in zanesljivo oskrbo s pitno vodo, za kar so potrebna neprestana vlaganja v vodovodno infrastrukturo. Kljub temu da je infrastruktura s strani upravljavca dobro vzdrževana in zasnovana, je treba v prihodnjih letih zagotoviti sredstva za ureditev določenih tranzitnih povezav, rekonstrukcij in zagotoviti rezervna napajanja.

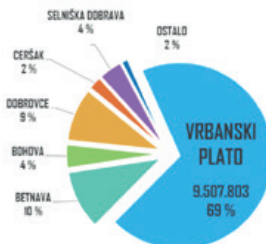
Črpališče Vrbanški plato zagotavlja 69 % celotne pitne vode za oskrbo vseh šestnajstih občin. Če na širšem vodovarstvenem območju pride do hujših nepredvidenih dogodkov, kot je na primer trajnejše onesnaženje, ostanemo začasno ali trajno brez primarnega vodnega vira. Premajhna kapaciteta ostalih

vodnih virov za napajanje vseh porabnikov ne nudi medsebojne varnosti in zaščite, zato predstavlja tveganje s stališča varne in zanesljive oskrbe. Obratovanje celotnega sistema brez rezervnega vodnega vira ob takšnih dogodkih je lahko ogroženo. Zaradi preudarne umestitve in obratovalne stabilnosti vodnega vira Vrbanški plato v preteklosti ni prihajalo do resnejših izpadov. Takšno obratovanje pa je s stališča varnosti vodooskrbe tvegano.

Pravilnik o oskrbi s pitno vodo narekuje, da mora vsak javni vodovod imeti rezervni vodni vir, iz katerega se lahko v primeru onesnaženja enega vodnega vira pokriva poraba vode v javnem vodovodu vsaj v nujnem obsegu porabe, pri čemer se za nujni obseg porabe pitne vode šteje zagotavljanje pitne vode za pitje in osnovno higieno prebivalstva ter nujne dejavnosti za delo in življenje na oskrbovalnem območju. Kot upravljavci kritične infrastrukture se zavedamo tveganj, ki jih prinaša regionalna oskrba, ki temelji pretežno na enem vodnem viru, zato smo v zadnjih petnajstih letih posebno pozornost posvečali iskanju rezervnega vodnega vira.

Kot se je izkazalo v raziskavah, je v severovzhodni Sloveniji najpomembnejši potencialni vodni vir Selniška dobrava, kjer je voda odlične kakovosti, primerna pa je tudi izdatnost, saj omogoča črpanje s 400 l/s. Izgradnja dodatnih vodnjakov na črpališču Selniška dobrava ter transportnih in povezovalnih cevovodov na celotnem sistemu bi omogočala obvladovanje tveganj v smislu odvisnosti vodooskrbe celotne regije od primarnega vodnega vira na Vrbanškem platu.

Izgradnja in vključitev črpališča Selniška dobrava, ki omogoča izdatnost do 400 l/s, bi zagotovila zadostne količine pitne vode za razvojne potrebe severovzhodne Slovenije. Aktiviranje 200 l/s je predmet realizacije tega projekta. Preostalih 200 l/s se lahko rezervira za možnost nadgradnje in potreb višje stopnje varovanja drugih virov. Projekt zajema izgradnjo črpališča na vodnem viru Selniška dobrava z izgradnjo regionalnega sistema za vključitev tega vodnega vira v oskrbo tangiranih občin in transportnih sistemov in cevovodov za oskrbo Pohorja, oskrbo in varovanje oskrbe Mestne občine Maribor z Dravskim poljem in občin v Slovenskih goricah ter vse do avstrijske meje na severu. Rešitev nudi tudi možnost interventnega varovanja aktivne zaščite vodnega vira Vrbanški plato in nadomestnih količin neustreznih vodnih virov v Rušah.


$$V_{2022} = 13.758.718 \text{ m}^3$$

Vir: Mariborski vodovod, javno podjetje, d. o. o., Interno gradivo, 2023.

3. NAČRTOVANJE CELOVITE OSKRBE S PITNO VODO V SV SLOVENIJI Z VAROVANJEM VODNIH VIROV

Pri načrtovanju regionalne oskrbe z vodo smo v naboru investicijskih podprojektov strateško zastavili racionalno okoljsko sonaravno izgradnjo vodooskrbnega sistema (vodni viri, cevovodi, objekti) v smislu trajnostnega razvoja, obvladovanja podnebnih sprememb in varovanja virov ter oskrbe z vodo, ob izvajanju socialno tržne politike in ozaveščanja posameznika in širše družbe.

V sklopu predvidenih posegov je obdelanih šest ključnih skupin posegov:

- zagotovitev rezervnega vodnega vira,
- povečanje pretočnosti sistema,
- obnova dotrajanih tranzitnih cevovodov,
- širitev vodooskrbnega sistema,
- aktivna zaščita primarnega vodooskrbnega vira,
- avtomatizacija in optimizacija obratovanja in zagotovitev akumulacije.

Regionalni vodovodni sistem v Mariboru in šestnajstih okoliških občinah nima zagotovljenega rezervnega vodnega vira, ki bi ob različnih težavah, onesnaženju črpališča Vrbanski plato ali morebitnem pomanjkanju zadostne količine pitne vode zagotavljal nemoteno oskrbo z zdravstveno neoporečno pitno vodo.

Vodovodni sistem je zaradi izgradnje novih prometnih povezav potencialno ogrožen, prav tako je treba zagotoviti dodatne količine pitne vode za pojačanje obstoječih transportnih poti SV od Maribora. Z vključitvijo vodnjakov na novem črpališču Selniška dobrava in izgradnjo povezovalnega transportnega cevovoda Selnica–Ruše–Maribor bi bila zagotovljena zadostna in rezervna količina vode za daljše časovno obdobje.

Pri zagotavljanju varne in stalne oskrbe se pojavljajo težave z uravnoteženo in varno oskrbo še posebej na delu Slovenskih goric in občin severno od Maribora. Zaradi tega je treba poleg izgradnje in rekonstrukcije dotrajanega cevovoda med Mariborom in Pesnico izgraditi tudi nove vodohrane na strateških mestih vodovodnega sistema.

Podobne težave z varno in stalno oskrbo ima tudi območje mariborskega in ruškega dela Pohorja. Za potrebe domačinov in turističnega razvoja je treba zagotoviti dodatne stalne količine pitne vode. Z investicijami v vodovodni sistem na južnem delu sistema na področju vodnih virov Bohova in Dobrovce ter s povezavo z ostalimi vodnjaki prav tako rešujemo težave z varno oskrbo s pitno vodo občin v jugovzhodnem delu vodovodnega sistema. Zaradi zagotavljanja varne in stalne oskrbe s pitno vodo so potrebni tudi sanacija neustreznih vodnjakov na območju Pivole, izboljšanje tlačnih obremenitev in sanacija zaradi neustreznih materialov, ki povzročajo občasne večje izgube v vodovodnem sistemu. Nekateri deli območja zaradi obstoječih povezav in nestabilnih virov nimajo možnosti izvedbe rezervnega napajanja s pitno vodo.

Čeprav je bilo v preteklosti v vodovodni sistem Slovenskih goric vloženih veliko sredstev, je treba zaradi neustreznih in dotrajanih materialov, poddimenzioniranih cevovodov, pospešenega razvoja naselij in širjenja območij za razvoj poslovnih con zagotoviti tudi večjo pretočnost in zadostne kapacitete pitne vode.

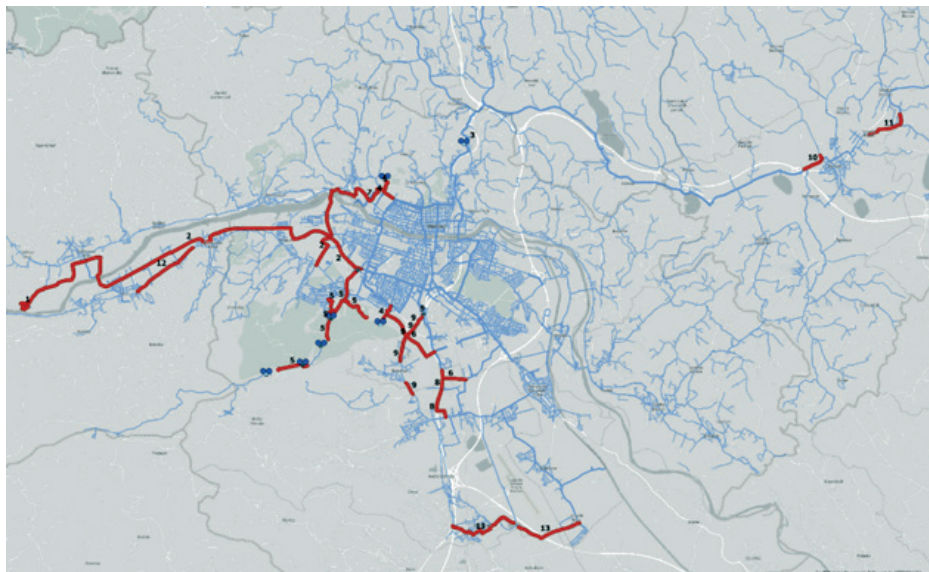
Zaradi nenehnih pritiskov na podzemne vode (povečana poraba vode, zmanjšanje kapacitete vodnjakov, več posegov v okolje, ki bi lahko vplivali na smer toka podzemne vode ali onesnaženje podzemne vode, idr.) pa bi v prihodnje lahko prišlo tudi do pomanjkanja zadostnih količin vode na primarnem vodnem viru Vrbski plato. Zaradi navedenega je nujno treba izgraditi II. fazo aktivne zaščite.

V tem programu smo pripravili nabor trinajstih podprojektov, ki so strateško zasnovani na način, da so medsebojno povezani. Rdeča nit vseh pa je varovanje vodnih virov v severovzhodni Sloveniji oz. aktivna zaščita primarnega vodnega vira Vrbski plato. Začetni podprojekt je izgradnja dodatnih vodnja-

kov v Selniški dobravi, vsi ostali projekti pa so izgradnja novih in rekonstrukcija obstoječih transportnih cevovodov in objektov, s katerimi omogočamo, da se novi vodni vir lahko aktivno vključi v vodooskrbo porabnikov v vseh šestnajstih občinah. Namen projekta je zagotovitev stabilne vodooskrbe za širši regionalni sistem v Mariboru in okolici. V projektu sodelujejo podjetja Mariborski vodovod, Regionalna razvojna agencija za Podravje – Maribor, Javni holding Maribor ter vse občine, ki se oskrbujejo v sistemu Mariborskega vodovoda (Mestna občina Maribor in občine Benedikt, Cerkljenjak, Duplek, Gornja Radgona, Hoče - Slivnica, Kungota, Lenart, Miklavž na Dravskem polju, Pesnica, Ruše, Selnica ob Dravi, Sv. Trojica v Slovenskih goricah, Sveta Ana v Slov. goricah, Sv. Jurij v Slov. goricah, Šentilj).

Seznam podprojektov:

1. Črpališče Selniška dobrava
2. Transportni cevovod Selnica–Ruše–Maribor
3. Izgradnja vodohrana Počehova
4. Vodohran Pohorje in Kalvarija
5. Transportni sistem za oskrbo Pohorja
6. Južni prstan Maribor – varovanje Bohova
7. II. faza aktivne zaščite in zagotavljanje rezervnega energetskega napajanja črpališča Vrbanski plato
8. Izvedba vodovodne povezave Bohova–Hoče
9. Rekonstrukcija cevovoda Maribor–Hoče z rezervnim napajanjem sistema za Razvanje
10. Transportni cevovod Lormanje–Lenart
11. Transportni cevovod PP Spodnji Porčič–VHHP Zgornji Porčič
12. Rekonstrukcija cevovoda Maribor–Ruše
13. Transportni cevovod Dobrovce–Hotinja vas–Slivnica



Slika 2: Projekt Celovita oskrba s pitno vodo v severovzhodni Sloveniji – varovanje vodnih virov.

Vir: RRA Podravje-Maribor, 2023. Dokument identifikacije investicijskega projekta – Celovita oskrba s pitno vodo v severovzhodni Sloveniji – varovanje vodnih virov.

Za ustrezno vključitev črpališča Selniška dobrava v centralni sistem oskrbe je treba urediti transportne povezave od vodnega vira v Selnici do mestnega prstana v Mariboru in povezovalni cevovod do Kamnice za potrebe aktivne zaščite Vrbanškega platoja. Prav tako je treba zgraditi transportne povezovalne cevovode večjih dimenzij na južnem delu sistema za varovanje vodnih virov Dobrovce in Bohova in v severovzhodnem delu sistema za povečanje pretočnosti in omogočanje nadaljnjega razvoja tega območja.

V redni oskrbi s pitno vodo bi se v primeru pomanjkanja zadostnih količin ali pojava onesnaženja na drugih vodnih virih z izgradnjo infrastrukture, ki je predmet tega projekta, lahko vse potrebne količine pitne vode dovajale v obstoječi mestni pristan, prek katerega bi lahko zagotavljali nemoteno oskrbo in razvoj občin na območju mestne cone MOM, Duplek, Hoče - Slivnica, Miklavž na Dravskem polju. Ob novozgrajenem transportnem cevovodu DN 500 Košaki-Počehova, ki sedaj zagotavlja visoko propustnost obstoječih transportnih poti iz MOM do občin severovzhodno, realizacija tega projekta nudi tudi razvojne možnosti, varovanje in zagotavljanje nemotene oskrbe s pitno vodo v trajnostnem razvoju za vse ostale občine, ki se napajajo iz sistema, s katerim celovito upra-

vija javno podjetje Mariborski vodovod, d. o. o., kar velja za celotno območje severno od MOM, z občinami Kungota, Pesnica, Šentilj vse do meje z Avstrijo in vzhodno z občinami Lenart, Sveta Ana, Sveta Trojica, Sveti Jurij, Benedikt in v delih Cerkvenjaka ter Gornje Radgone. Sočasna izgradnja z drugimi projekti dodatno poveča učinek varnosti s povečanjem pretočnosti in povezljivosti sistema v medsebojnem varovanju vodnih virov.

Splošni cilji projekta Celovita oskrba s pitno vodo v severovzhodni Sloveniji – varovanje vodnih virov:

- Doseči učinkovito trajnostno upravljanje z vodnimi viri s strateškim okoljsko sonaravnim planiranjem potreb in vključevanje vodnih virov (racionalna zaščita in izkoriščanje virov v njihovem medsebojnem varovanju).
- Zagotoviti ekonomično in racionalno izgradnjo, povezovanje in povečanje pretočnosti vodooskrbnih sistemov z vodnimi viri s črpališči, cevovodi in objekti.
- Omogočiti razvoj degradiranih območij in zmanjševanje razlik – zagotovitev javne oskrbe z vodo in izgradnjo vodooskrbnega sistema na območjih, kjer ta še ni zagotovljena oziroma nima ustreznega standarda in kakovosti za možnost izkoriščanja lokacijskega potenciala okolja (nerazvita, turistična in podjetniška območja).
- Zagotoviti trajno dostopno, zanesljivo in varno oskrbo s kakovostno pitno vodo.
- Omogočiti razvoj določenih manj razvitih območij in izkoristiti prostorski potencial perspektivnih območij za razvoj podjetništva in turizma z usklajenimi posegi gradnje gospodarske javne infrastrukture.
- Doseči učinkovito gospodarjenje in vzpostaviti nadzor nad količinami in kakovostjo vodnih virov v okolju in vodooskrbnih sistemih.
- Zagotoviti trajnostno dostopno javno vodooskrbo za vse prebivalce in dejavnosti.
- Omogočiti razvoj in gospodarsko rast z gradnjo in vplivom na realizacijo podobnih projektov v širšem prostoru, kot primerom dobre prakse.
- Omogočiti bolj učinkovito, varno in gospodarno obratovanje vodooskrbnih sistemov.

4. ZAKLJUČEK

Z realizacijo projekta »Celovita oskrba s pitno vodo v severovzhodni Sloveniji – varovanje vodnih virov« oskrba regije ne bi bila več povsem odvisna od vodnega vira Vrbanški plato, temveč bi se z vključitvijo dodatnih kapacitet v Selniški dobri in izgradnjo nove infrastrukture le-tega posredno tako varovalo kot nadomeščalo v rezervnih količinah in zagotavljalo zadostno količino pitne vode za potrebe dolgoročne širitve in zagotovitve varnosti na celotnem vodooskrbnem območju. Zagotovljena bi bila zadostna in rezervna količina vode za razvojne potrebe vsakega uporabnika v prostoru danes, kakor tudi za tako zaželeno aktivne uporabnike prostora v naslednjem planskem obdobju, ob spremljavi in z možnostjo realizacije drugih razvojnih programov.

LITERATURA IN VIRI

1. Mariborski vodovod, javno podjetje, d. o. o., 2022. Letno poročilo 2021.
2. Mariborski vodovod, javno podjetje, d. o. o. Interna gradiva.
3. Pravilnik o oskrbi s pitno vodo. Uradni list RS, št. 35/06, 41/08, 28/11, 88/12 in 44/22 – ZVO-2.
4. RRA Podravje-Maribor, 2023. Dokument identifikacije investicijskega projekta – Celovita oskrba s pitno vodo v severovzhodni Sloveniji – varovanje vodnih virov.



OPTIMIZACIJA UPRAVLJANJA VODNIH VIROV S POMOČJO DALJINSKEGA ODČITAVANJA VODOMEROV

MATEJ JANKO, MIHAEL KING

Matej Janko, produktni vodja za IoT rešitve, Telekom Slovenije, d. d.

Mihael King, arhitekt informacijskih sistemov, Telekom Slovenije, d. d.

POVZETEK

V članku predstavlja pomemben potencial optimizacije upravljanja vodnih virov z uvedbo daljinskega odčitavanja vodomero. Tradicionalne ročne metode odčitavanja vodomero so delovno intenzivne in nagnjene k napakam, kar predstavlja oviro pri natančnem obračunavanju, odkrivanju puščanja in učinkovitem upravljanju virov. Prav tako je tradicionalno (ročno) in polavtomatsko (angl. walk by/drive by) odčitavanje stroškovno neučinkovito in netrajnostno. Oddaljeno odčitavanje vodomero izkorišča napredne tehnologije, kot so internet stvari (angl. IoT) in storitve v oblaku, za zbiranje podatkov števec v realnem času, kar ponuja vrsto transformativnih prednosti.

Ključne besede: daljinsko odčitavanje, IoT, optimizacija, pilotni projekt, trajnost.

1. UVOD

Globalni izziv pomanjkanja vode, skupaj z nujnostjo učinkovitega upravljanja z vodnimi viri, je spodbudil iskanje inovativnih rešitev, ki bi lahko rešile te pereče težave. V moderni dobi, ko tehnološki napredek preoblikuje različne sektorje, uporaba tehnologije daljinskega odčitavanja vodomero izstopa kot obetavno orodje za optimizacijo upravljanja vodnih virov. Z izkoriščanjem moči oddaljenega nadzora in analitike podatkov ta inovativni pristop ponuja večplastne prednosti, ki lahko spremenijo način upravljanja in ohranjanja našega najdragocenejšega vira – vode.

Za vse večjo krizo pomanjkanja vode v svetu je značilen neustrezen dostop do varne vode, ki prizadene več kot dve milijardi ljudi po vsem svetu. To krizo še poslabšujejo rast in staranje prebivalstva ter podnebne spremembe. Učinkovito upravljanje vodnih virov se kaže kot ključna rešitev za ta vprašanja, to pa vključuje pravično porazdelitev, trajnostno uporabo in ohranjanje čiste pitne vode.

Ključni standardi učinkovitega upravljanja z vodnimi viri vključujejo integrirano načrtovanje in upravljanje, spodbujanje učinkovitosti in ohranjanja vode, naložbe v odporno infrastrukturo, sprejemanje odločitev na podlagi podatkov, zaščito in obnovo ekosistemov, spodbujanje raziskav in inovacij ter spodbujanje mednarodnega sodelovanja. S sprejetjem teh strategij se lahko družbe po vsem svetu skupaj spoprimejo z večplastnimi izzivi pomanjkanja vode in si prizadevajo za zagotavljanje varne in trajnostne prihodnosti z vodo.

2. DANAŠNJE STANJE UPRAVLJANJA Z VODO

Tradicionalne prakse upravljanja z vodo pogosto vključujejo ročno odčitavanje vodomero, kar je lahko delovno intenzivno, dolgotrajno in nagnjeno k napakam. Te omejitve lahko ovirajo tudi natančnost zaračunavanja, odkrivanje puščanja in splošno upravljanje virov. Z naraščanjem števila prebivalstva se povečujejo zahteve po vodnih virih, vse očitnejša je potreba po učinkovitejšem in trajnostnem pristopu.

Pri tem pa se upravljanje vodnih virov v 21. stoletju sooča z vrsto izjemnih izzivov, ki zahtevajo inovativne rešitve. Med temi izzivi so:

1. **Pomanjkanje vode:** Naraščajoče povpraševanje po vodi, skupaj z zmanjševanjem virov sladke vode zaradi prekomernega črpanja in onesnaževanja, je povzročilo pomanjkanje vode v različnih regijah; razpoložljivost čiste in varne vode za prehrano, kmetijstvo in industrijo ni več zagotovljena.
2. **Starajoča se infrastruktura:** Mnoga mesta in regije se spopadajo z zastarelo in neučinkovito vodno infrastrukturo, kar vodi do puščanja, izgub vode in izzivov pri zagotavljanju vode rastočemu številu prebivalstva.
3. **Podnebna negotovost:** Podnebne spremembe (spremenjen vzorec padavin, pogostejše suše in ekstremni vremenski pojavi) vplivajo na tradicionalne vodne vzorce, kar vpliva na pomanjkanje vode in otežuje upravljanje z vodo.
4. **Onesnaženje:** Onesnaženje zaradi industrijskih izpustov, kmetijskih odtokov in neustreznega čiščenja odpadne vode ogroža kakovost vode, vpliva na zdravje ljudi in ekosisteme.
5. **Pravičen dostop:** Zagotavljanje, da imajo vse skupnosti enak dostop do čiste in varne vode, ostaja izziv, pri čemer so marginalizirane populacije pogosto nesorazmerno prizadete.

Med temi izzivi pa se v dobi digitalizacije in avtomatizacije pojavljajo inovativne rešitve, ki že preoblikujejo koncept upravljanja voda, kot so pametni vodni sistemi, ponovna uporaba (refiltracija) vode, desalinizacija oz. razsoljevanje ter daljinsko odčitavanje vodomero, kar je podrobneje opisano v naslednjem poglavju.

3. DALJINSKO ODČITAVANJE VODOMEROV: REVOLUCIJA UPRAVLJANJA VODNIH VIROV

V preteklosti so se vodovodna podjetja zanašala na ročno odčitavanje vodomero, kar je delovno intenziven postopek, nagnjen k napakam, ki pogosto vodi do netočnosti, zapoznelega odkrivanja puščanja in neoptimalnih odločitev. Prva revolucija na področju daljinskega odčitavanja vodomero je bila polavtomatsko odčitavanje s sistemom »walk by/drive by«, ki je omogočal natančnost podatkov, vendar je za pridobljen odčitek moral vodovodni delavec sam preveriti vsako lokacijo. Ker je postopek dolgotrajen, stroškovno neučinkovit in netrajnosten, so vodovodna podjetja tak postopek večinoma izvedla le enkrat mesečno.

Daljinsko odčitavanje vodomero predstavlja nov revolucionaren odmik od teh norm. V dobi, ki jo zaznamuje tehnološki napredek, je koncept daljinskega odčitavanja vodomero dokaz transformativne moči inovacij. Ta prelomni pristop ima potencial, da spremeni način upravljanja z našim najpomembnejšim virom – vodo. Z vključitvijo naprav, ki podpirajo IoT, ti vodomeri sedaj v realnem času prenašajo podatke prek brezžičnih komunikacijskih omrežij v centralizirane baze podatkov, ki ponujajo stalen pretok natančnih informacij.

Prednosti takšnega pristopa so večplastne:

1. **Spremljanje v realnem času:** Oddaljeno branje zagotavlja stalen dostop do podatkov o porabi vode, kar zainteresiranim stranem omogoča spremljanje vzorcev uporabe, odkrivanje nepravilnosti in takojšen odziv na težave, kot sta puščanje in prekomerna poraba.
2. **Natančnost in preglednost obračunavanja:** Odprava ročnega odčitavanja zmanjša tveganje človeških napak in zagotavlja natančno obračunavanje na podlagi dejanske porabe, kar spodbuja zaupanje in zadovoljstvo strank.
3. **Varčevanje z vodo in trajnost:** Oboroženi z natančnimi vpogledi v porabo, se lahko potrošniki na podlagi informacij v realnem času odločijo za spremembo vzorcev porabe vode, spodbujajo odgovorno porabo in prispevajo k splošnim prizadevanjem za trajnost.
4. **Odkrivanje in preprečevanje puščanja vode:** Nadzor na daljavo omogoča zgodnje odkrivanje morebitnega puščanja, kar zmanjšuje izgube vode in morebitno škodo na infrastrukturi.
5. **Operativna optimizacija:** Vodovodna podjetja lahko z analizo vzorcev porabe, prepoznavanjem obdobj največjega povpraševanja in učinkovitejšim dodeljevanjem virov optimizirajo svoja distribucijska omrežja.

6. **Finančni prihranki:** Zmanjšanje stroškov dela, goriv, nakupa avtomobilov, zavarovanj, registracij, servisov vozil, povezanih z ročnimi in polavtomatskimi odčitki, skupaj z zmanjšano porabo vode zaradi preprečevanja puščanja in ozaveščanja končnih odjemalcev, sčasoma povzroči znatne finančne prihranke.
7. **Odločanje na podlagi podatkov:** Oddaljeno odčitavanje vodomeroev oskrbi deležnike z obilico podatkov, kar omogoča podatkovno vodeno odločanje, ki vključuje strategije ohranjanja, naložbe v infrastrukturo in oblikovanje politik.

Kot vidimo, daljinsko odčitavanje vodomeroev ponuja izjemen potencial na več področjih, a sta za njegovo implementacijo potrebna skrben premislek in načrtovanje:

1. **Naložba v infrastrukturo:** Začetni stroški namestitvev naprav IoT, komunikacijskih omrežij in sistemov za prikaz, analizo in upravljanje podatkov so lahko precejšnji; vodovodna podjetja morajo pripraviti strategijo digitalizacije in te stroške pretehtati glede na dolgoročne koristi.
2. **Varnost podatkov in zasebnost:** Zaščita občutljivih informacij potrošnikov je najpomembnejša; kritično je podpreti robustno šifriranje, skladnost s predpisi o varstvu osebnih podatkov, zagotoviti kibernetsko varnost in varnost procesne infrastrukture (varnost OT).
3. **Vključevanje deležnikov:** Odprta komunikacija s končnimi odjemalci je ključna za sprotno obravnavo različnih vidikov, zagotavljanje aktivne vključenosti in olajšanje nemotenega prehoda na daljinsko odčitavanje.
4. **Tehnično strokovno znanje:** Usposabljanje in krepitev zmogljivosti sta bistvena za zagotovitev strokovnega delovanja in vzdrževanja sistema za daljinsko odčitavanje; prav tako bo potreba po zaposlovanju podatkovnih analitikov s strani vodovodnih podjetij.

4. PILOTNI PROJEKT DALJINSKEGA ODČITAVANJA VODOMEROV NA RIŽANSKEM VODOVODU KOPER

4.1 Namen in cilj pilotnega projekta

Napredno rešitev daljinskega odčitavanja za Rižanski vodovod Koper smo vzpostavili partnerji Telekom Slovenije, DS Meritve, CMC Group, Kolektor Sisteh

in Infotim Ržišnik Perc. Projekt ponuja izjemno koristen vpogled v optimalne tehnološke rešitve, ki bodo koristile predvsem Rižanskemu vodovodu in njegovim odjemalcem. V pilotni fazi je daljinsko odčitavanje števecv vzpostavljeno pri testnih uporabnikih v Kopru, Izoli in Podgorju.

Naš cilj je bil preveriti različne načine prenosa podatkov in ugotoviti primernost uporabe posameznih tehnologij glede na vrsto objekta in okoliške dejavnike. Izbrali smo tehnologije wM-BUS, NB-IoT in LoRaWAN.

Področje Rižanskega vodovoda Koper je izjemno geografsko raznoliko, zato je bila izbira lokacij za pilotni projekt zelo pomembna. Pri izboru smo upoštevali različne tipe in jih razdelili na večstanovanjske objekte, podeželska območja, stara mestna jedra in industrijske cone.

4.2 Tehnološka rešitev

Arhitektura pametnega merjenja je bila sestavljena iz različnih tehnoloških rešitev, ki omogočajo prenos podatkov od merilnikov do platforme za analizo in upravljanje. Rešitev poleg mobilnega omrežja NB-IoT vključuje tudi brezžični tehnologiji wM-BUS in LoRaWAN z nizko porabo energije in srednje dolgim oz. dolgim dosegom. Za njihovo delovanje je bilo treba namestiti prehode, ki sprejemajo podatke od naprav in jih pošiljajo v zaledne sisteme, kjer se obdelujejo in shranjujejo. To pomeni, da podatki potujejo skozi več stopenj, preden dosežejo končno platformo. Po drugi strani pa naprave NB-IoT uporabljajo mobilno omrežje za neposredno povezavo z zaledno platformo, kar poenostavlja arhitekturo in zmanjšuje stroške vzdrževanja.

V času projekta smo izvajali tedenske analize delovanja, pri tem pa spremljali različne metapodatke, ki so bili ključni za nadaljnjo primerjavo uporabljenih tehnologij. Spremljali smo podatke, kot so signali, baterije, zanesljivost prenosa, količine podatkov in napake na napravah.

4.3 Rezultati

Rezultate projekta, v katerem smo primerjali tri tehnologije za pametno merjenje, NB-IoT, wM-BUS in LoRaWAN, lahko povzamemo v naslednje ugotovitve:

1. Vse tri tehnologije delujejo stabilno, če so pravilno implementirane, vendar se med seboj razlikujejo po nekaterih pomembnih parametrih.

2. Najbolje se je izkazala tehnologija NB-IoT, ki je delovala najstabilnejše z največjo verjetnostjo uspešnega prenosa in najmočnejšim signalom.
3. Tehnologija NB-IoT je imela tudi najenostavnejšo arhitekturo in najnižje stroške vzdrževanja.

Na tej osnovi se je potrdilo, da je tehnologija NB-IoT primerna za široko uporabo na področju pametnega merjenja in na drugih področjih interneta stvari.

5. ZAKLJUČEK

Današnja slika upravljanja z vodami je zapletena tapiserija izzivov in priložnosti. Medtem ko se svet sooča z resničnostjo pomanjkanja vode, podnebnimi spremembami in širjenjem mest, so inovativni pristopi ključni za doseganje trajnostnega upravljanja vodnih virov. V vse bolj medsebojno povezanem svetu se daljinsko odčitavanje vodomeroev pojavlja kot transformativna rešitev za optimizacijo upravljanja vodnih virov. Z izkoriščanjem tehnologije za zbiranje podatkov v realnem času ta pristop zainteresiranim stranem omogoča natančne vpogleds in učinkovito odkrivanje morebitnih anomalij oz. puščanja vode ter na ta način zagotavlja odločanje na podlagi podatkov. Ker se pomanjkanje vode in skrb za okolje stopnjujeta, sprejemanje daljinskega odčitavanja vodomeroev postaja strateškega pomena za skupnost in industrijo, ki želi zagotoviti trajnostno rabo vode za prihodnje generacije. S premišljeno implementacijo, nenehnimi inovacijami, reformami na ravni držav in sodelovanjem skupnosti lahko daljinsko odčitavanje spremeni upravljanje z vodo in prispeva k učinkovitejšemu svetu.



coma
COMMERCE d.o.o.

Strokovnjaki za zunanji vodovod in kanalizacijo



Zunanji
vodovod



Kanalizacijski
sistemi



Zunanji
plinovod

totrapipes



Armature

ALPRO

LIVAR
industries

MIV
Neveline Industrija Varnosti d.d.

FRIATEC

DUKTUS

egeplast

hawle

FIP

PREIS
GROUP

VIKING JOHNSON

Celovite rešitve
za komunalna in
gradbena podjetja,
inštalaterje ter
končne uporabnike.

PE Ljubljana
Trpinčeva ulica 49
+386 1 587 42 10

PE Maribor
Sokolska ulica 29
+386 2 429 62 90

www.coma.si



PRENOVITEV DIREKTIVE O ČIŠČENJU KOMUNALNE ODPADNE VODE

Mag. NATAŠA VODOPIVEC

Mag. Nataša Vodopivec, univ. dipl. inž. grad., svetovalka za okolje
na stalnem predstavništvu RS pri EU od januarja 2020 do julija 2023

Povzetek

Evropska komisija (EK) je v letu 2022 pristopila k prenovi Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode. Direktiva se je v desetletjih izvajanja sicer izkazala kot uspešna, saj je bistveno pripomogla k zmanjševanju emisij prek komunalne odpadne vode in k zmanjšanju onesnaženja evropskih voda, vendar pa je ocena njene uspešnosti pokazala, da jo je treba modernizirati. Na ravni EU je tako v obravnavi predlog prenovljene Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode, ki vsebuje okrepljene zahteve glede odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz aglomeracij, pa tudi številne nove zahteve, kot so kvartarno čiščenje komunalne odpadne vode, vzpostavitev proizvajalčeve razširjene odgovornosti za farmacevtski in kozmetični sektor za zagotavljanje financiranja kvartarnega čiščenja, zagotavljanje energetske nevtralnosti sektorja odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode ter spremljanje parametrov javnega zdravja. Vsebuje tudi okrepljene ukrepe za zagotavljanje izvrševanja in pravic državljanov.

Ključne besede: čiščenje odpadne vode, energetska nevtralnost, kvartarno čiščenje, opremljanje aglomeracije, postopek soodločanja.

1. UVOD

EK je na podlagi ocene ustreznosti in uspešnosti Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode iz leta 1991 (v nadaljevanju: obstoječa direktiva), ki je bila po večletni analizi zaključena leta 2019, pripravila predlog prenovljene direktive. Ocena uspešnosti obstoječe direktive je sicer pokazala, da je bila slednja uspešna, saj je pripomogla k bistvenemu zmanjšanju emisij v vode. Pozitivni vplivi na kakovost jezer, rek in morij v Evropski uniji (EU) so vidni in oprijemljivi. Vendar pa je EK v oceni izpostavila nekatere izzive, kjer je treba zahteve nadgraditi, zato je pristopila k prenovi direktive.

2. ZAKONODAJNI POSTOPEK NA RAVNI EU

Okoljska zakonodaja EU se praviloma sprejema na podlagi 192. člena Pogodbe o delovanju EU (PDEU), ki določa, kako bi bilo treba izvajati 191. člen PDEU. Slednji ureja pravno podlago za politiko EU o okolju s ciljem doseganja visoke ravni varstva okolja, ob upoštevanju raznolikosti razmer v posameznih regijah

EU. Politika varstva okolja temelji na previdnostnem načelu in na načelih, da je treba delovati preventivno, da je treba okoljsko škodo prednostno odpravljati pri viru in da mora plačati povzročitelj obremenitve. Prispevati mora k izpolnjevanju ciljev ohranjanja, varstva in izboljšanja kakovosti okolja, varovanja človekovega zdravja, skrbne in preudarne rabe naravnih virov ter spodbujati ukrepe na mednarodni ravni za reševanje regionalnih ali globalnih okoljskih problemov, zlasti v boju proti podnebnim spremembam. Značilnost okoljske zakonodaje EU je še, da 193. člen PDEU omogoča ohranjanje ali sprejemanje strožjih ukrepov v nacionalni zakonodaji držav članic (DČ), če so ti ukrepi združljivi z zahtevami Pogodbe o EU in PDEU ter se o teh ukrepih obvesti EK.

2.1 Priprava predloga akta in vloga EK

Predlog zakonodajnega akta EU na področju okolja ali podnebja pripravi EK, in sicer v okviru Generalnega direktorata za okolje (DG ENV) ali v okviru Generalnega direktorata za podnebno politiko (DG CLIMA). EK se v okviru priprave predloga zakonodajnega akta EU odloči za obliko akta, ki je lahko direktiva, uredba EU ali sklep. Z direktivo se na ravni EU določijo cilji, ki jih morajo DČ doseči, vendar pa DČ lahko način oziroma metode in ukrepe za doseganje teh ciljev določijo na nacionalni ravni. Z uredbo EU pa se določijo tako cilji kot tudi zavezujoči ukrepi, ki se na nacionalnih ravneh DČ uporabljajo neposredno. Tudi sklepi so neposredno zavezujoči, pri čemer lahko naslavljajo le določene subjekte in v tem primeru veljajo samo zanje.

EK predloge zakonodajnih aktov pripravlja skladno s svojim splošnim programom za čas mandata, ki traja pet let, podrobneje pa svoje načrte določi v letnih delovnih programih. V postopku priprave novega predloga zakonodajnega akta oz. pred njegovo objavo mora EK pripraviti oceno vplivov, ki mora vsebovati zlasti vplive na gospodarstvo, socialno varstvo in okolje, ocena pa mora biti objavljena skupaj z zakonodajnim predlogom. Ocena se izdela na podlagi dobrih praks iz DČ in poglobljenega posvetovanja z deležniki. Posamezniki, podjetja in organizacije lahko posredujejo povratne informacije prek javnih posvetovanj (vprašalnikov) na portalu Komisije »Povejte svoje mnenje« ([Have your say portal](#)). EK v študiji z oceno vplivov analizira več možnih rešitev z različnimi ravni ambicij. Izbira možnosti, ki se vključi v predlog zakonodajnega akta, temelji na analizi stroškov in koristi oziroma stroškov in učinkovitosti, izvedljivosti, izvršljivosti, ravni administrativnih bremen, prispevka k ciljem Evropskega zelenega odgovora (EZD) in podobno.

V primeru obravnavane direktive je EK analizirala možnost z nizkimi ambicijami, ki bi naslovila samo večje naprave; možnost z visokimi ambicijami, ki bi

naslovila vse naprave; in vmesno možnost z vmesno ravno ambicij, ki temelji na pristopu ocene tveganja, tako da se okrepi sprejemajo samo, kadar obstaja tveganje za okolje ali javno zdravje.

Za obstoječe zakonodajne akte, kot v primeru Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode, EK v skladu z zahtevami in časovnico iz posameznega akta izdela tudi oceno uspešnosti obstoječega akta in glede na rezultate te ocene sprejme odločitve o morebitni prenovi akta. Tudi v okviru izdelave ocene uspešnosti obstoječega akta EK izvede posvetovalni postopek, ki vključuje različne posvetovalne dejavnosti, zlasti obširna posvetovanja z deležniki, interaktivne delavnice, bilateralna posvetovanja s strokovnjaki DČ v smislu konkretnih podatkov glede izvajanja obstoječega akta ter izmenjave informacij o dobrih praksah na nacionalnih ravneh. Prav tako EK opravi obsežno spletno javno posvetovanje. Kot zaključek opravljenih posvetovanj EK na konferenci deležnikov predstavi pridobljena mnenja in ugotovitve o možnih prihodnjih politikah na obravnavanem področju. V okviru posvetovanj o uspešnosti direktive o čiščenju komunalne odpadne vode je aktivno sodelovala tudi OECD. Aktivno se je vključevala tudi Slovenija.

Predlog zakonodajnega akta EK mora biti pred objavo preveden v vse uradne jezike EU, potrditi ga mora kolegij komisarjev, ob posredovanju sozakonodajalcema, tj. Svetu EU in Evropskemu parlamentu (EP), pa je javno objavljen na spletnih straneh EK.

2.2 Redni zakonodajni postopek – postopek soodločanja

Zakonodajni akti na področju okolja se praviloma sprejemajo v postopku soodločanja, kjer sta ključna soodločevalca Svet EU in EP, ki sta v postopku povsem enakopravna. Obe instituciji vzporedno, skladno s postopki delovanja obeh, obravnavata zakonodajni predlog, pripravljen in objavljen s strani EK. Za sprejem predloga akta mora v postopku pogajanj priti do soglasja vseh treh ključnih institucij, torej do soglasja Sveta EU, EP in EK.

2.1.1 Obravnava v Svetu EU

Svet EU deluje v desetih različnih sestavah glede na področja obravnave. Zakonodajo na področju okolja in podnebja obravnava Svet za okolje, ki ga praviloma zastopajo ministri za okolje oziroma podnebje. Seje Sveta za okolje vodi minister predsedujoče DČ. Svet EU o zakonodajnih aktih odloča z glasovanjem, navadno s kvalificirano večino. Glasuje lahko le, če je prisotna večina njegovih

članov, pri čemer v morebitni odsotnosti ministra DČ slednjega pri glasovanju lahko nadomesti državni sekretar. Posvetovanja in glasovanja o zakonodajnih aktih so javna in jih je mogoče spremljati prek spletne strani (<https://video.consilium.europa.eu/home/en>).

Pri pripravi posvetovanj ministrov v okviru Sveta EU sodeluje več kot 150 delovnih teles. Področje okolja obravnavata dve delovni skupini, Delovna skupina za okolje in Delovna skupina za mednarodna okoljska vprašanja. V Delovni skupini za okolje (DSO) sodelujejo svetovalci za okolje (atašeji), ki zastopajo posamezno DČ, vodi pa jo ataše predsedujoče DČ s svojo strokovno ekipo. Na sejah DSO so lahko v omejenem številu prisotni tudi strokovnjaki iz DČ, navadno je format seje ataše in en strokovnjak.

Posamezen zakonodajni akt se v okviru Sveta EU tako obravnava na treh ravneh: predlog najprej obravnava DSO, ki predlog prouči na tehnični ravni in v okviru obravnave lahko predlaga spremembe ali dopolnitve. Dogovorjene spremembe se nato obravnavajo na politični ravni v okviru Odbora stalnih predstavnikov (Coreper), kjer se odloči tudi o morebitnih težjih oz. političnih vprašanjih ali nesoglasjih med DČ, ki se jih ne da razrešiti na tehnični ravni. Zadnja stopnja je obravnava in potrditev v sestavi Sveta EU, v primeru direktive o čiščenju komunalne odpadne vode v sestavi Sveta za okolje. Na vseh ravneh obravnave v okviru delovnih teles Sveta EU sodeluje tudi EK, ki je glede na raven delovnega telesa zastopana s strani uradnikov, vodij notranjih organizacijskih enot ali direktorjev generalnih direktoratsv EK, na sejah Sveta EU pa na ravni komisarja. Delo v okviru DSO ali Coreper oz. vmesni pogajalski koraki ali vmesna kompromisna besedila niso javna.

Prva obravnava zakonodajnega predloga v okviru Sveta EU se lahko zaključi s potrditvijo mandata za začetek pogajanj z EP na ravni Coreper ali z glasovanjem na seji Sveta za okolje o t. i. splošnem pristopu. Za potrditev dogovora mora biti dosežena kvalificirana večina, kar pomeni, da mora za potrditev mandata Coreper oz. za predlog kompromisnega besedila glasovati 55 % DČ, ki predstavljajo najmanj 65 % prebivalstva EU. Če EK predlogu kompromisnega besedila nasprotuje, pa morajo DČ predlog sprejeti soglasno. Splošni pristop Sveta EU je javen dokument, ob soglasju DČ se javno objavi tudi potrjeni mandat Coreper. Javne so tudi razprave o zakonodajnih aktih v okviru zasedanj Sveta EU (<https://video.consilium.europa.eu/home/en>).

2.1.2 Obravnava v EP

EP trenutno sestavlja 705 evropskih poslancev, ki se združujejo v sedem političnih skupin, saj poslanci niso organizirani na podlagi narodnosti, ampak politične pripadnosti. Slovenijo zastopa osem poslancev. Delo je organizirano v 27 specializiranih stalnih odborih, ki jih sestavlja med 25 in 88 poslancev, njihova sestava pa odraža sestavo plenarnega zasedanja. Zakonodaja na področju okolja in podnebja se praviloma obravnava na Odboru za okolje, javno zdravje in varnost hrane (EP Odbor ENVI).

Po dodelitvi posameznega zakonodajnega predloga pristojnemu odboru slednji določi poročevalca in poročevalce v senci. Poročevalci usklajujejo delo odbora pri obravnavi predloga akta in pripravljajo osnutek poročila s predlogi amandmajev k zakonodajnemu aktu v obravnavi. Pri obravnavi aktov, ki posegajo tudi na področja drugih odborov, lahko drugi odbori podajo mnenje ali pa se določi deljena pristojnost za pripravo poročila EP. O amandmajih EP na posamezen zakonodajni predlog se najprej glasuje v okviru pristojnega odbora, pri čemer je treba obravnavati tudi morebitna mnenja drugih odborov, končno glasovanje o amandmajih in končnem poročilu EP pa se opravi na plenarnem zasedanju. Potrjeno poročilo EP je podlaga za začetek pogajanj s Svetom EU. Na vseh ravneh obravnave v okviru EP sodeluje tudi EK, ki je glede na raven obravnave zastopana s strani uradnikov, vodij notranjih organizacijskih enot ali direktorjev generalnih direktoriatov EK, na plenarnih zasedanjih EP pa na ravni komisarja. Delo EP je javno in ga je mogoče redno spremljati na spletnih straneh, kjer je možno spremljati tudi potek zasedanj odborov in plenarnega zasedanja (<https://multimedia.europarl.europa.eu/en/webstreaming?view=day>) ali podrobne programe dela posameznih odborov (odbor EP ENVI: <https://www.europarl.europa.eu/committees/sl/envi/home/highlights>).

2.1.3 Trialogi

Po sprejemu stališč obeh sozakonodajalcev, ki predlog zakonodajnega akta v prvi fazi obravnavata vzporedno, se začnejo pogajanja med obema institucijama, kjer je stalno prisotna tudi EK. Pogajanja potekajo v okviru t. i. trialogov. Začnejo se na politični ravni, na t. i. političnem trialogu, kjer se najprej predstavijo stališča obeh institucij, dogovori nadaljnje delo in pooblasti tehnično raven za izvedbo pogajanj na tehnični ravni. Na političnem trialogu s strani EP navadno sodeluje predsednik pristojnega odbora z ekipo poročevalcev in poročevalcev v senci, s strani Sveta EU pa sodeluje namestnik stalnega predstavnika predsedujoče DČ z ekipo svojih atašejev in strokovnih sodelavcev. EK je navadno oz. vse pogostejše zastopana s strani pristojnega komisarja oz. komisarjev.

Po uvodnem političnem dialogu se začnejo tehnična pogajanja o stališčih obeh strani z namenom oblikovanja kompromisnega sporazuma med vsemi tremi institucijami. Na tehničnih pogajanjih je EP zastopan s strani poročevalca in poročevalcev v senci s strokovno ekipo, Svet EU pa s strani atašeja predsedujoče DČ s strokovno ekipo. EK je zastopana s strani pristojnih urednikov za obravnavani zakonodajni predlog.

Morebitna dogovorjena kompromisna besedila na tehnični ravni morajo biti potrjena na političnem dialogu, kjer se obravnavajo tudi težja politična vprašanja ali nesoglasja med institucijami, ki jih ni mogoče razrešiti na tehnični ravni.

2.1.4 Sprejem zakonodajnega akta

Po sprejemu dogovora o kompromisnem besedilu na političnem dialogu (t. i. politični sporazum) predsedujoča DČ o dogovoru poroča na seji Coreper v okviru strukture Sveta EU, poročevalec EP pa v okviru pristojnega odbora EP. Besedilo mora biti nato prevedeno v vse jezike EU in obravnavano s strani pravnikov lingvistov vseh treh sodelujočih institucij. Končna potrditev in sprejem zakonodajnega akta sta zagotovljena z glasovanjem na plenarnem zasedanju na strani EP in na strani Sveta EU z glasovanjem na Svetu EU, sledi objava v Uradnem listu EU.

3. POGAJANJE O PREDLOGU PRENOVLJENE DIREKTIVE

3.1 Predlog EK

S prenovo Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode (v nadaljevanju: prenovljena direktiva) je EK naslovila tri ključne sklope ugotovitev iz ocene njene uspešnosti, in sicer preostalo onesnaževanje, prispevek k ciljem EZD ter okrepitev ravni upravljanja in izvrševanja. Z vidika zmanjšanja onesnaževanja EK predlaga ukrepe za zmanjšanje preostalega onesnaževanja iz urbanih površin zlasti za manjše aglomeracije, individualne oz. necentralizirane sisteme za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode v aglomeracijah ter onesnaževanje prek prelivanja mešanih odpadnih voda ali onesnaženih padavinskih odpadnih voda. Z namenom prilagoditve ukrepov za prispevek k ciljem EZD pa je EK v predlog prenovljene direktive vključila zlasti vidik krožnega gospodarstva in podnebnih ciljev.

EK je predlagala okrepitev nekaterih obstoječih zahtev, zlasti zahtev glede opremljanja aglomeracij z infrastrukturo za zbiranje, odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, tj. širitev zahtev glede zbiranja in čiščenja komunalne odpadne vode na aglomeracije z zmogljivostjo, večjo od 1.000 PE, in opustitev primarne stopnje čiščenja, vzpostavitev strožjih mejnih vrednosti za terciarno čiščenje; zahtev za individualne sisteme za čiščenje komunalne odpadne vode; zahtev glede ravnanja z blatom, vključno s cilji obnove dušika in fosforja kot sekundarnih surovin; zahtev glede ponovne uporabe očiščene odpadne vode in blata iz komunalnih čistilnih naprav, skladno s cilji krožnega gospodarstva. Predlagala je tudi strožje zahteve za pridobivanje dovoljenj za obratovanje naprav, tako naprav, ki odvajajo industrijsko odpadno vodo, kot komunalnih čistilnih naprav; strožje zahteve za odvajanje industrijske odpadne vode; okrepljene so zahteve glede poročanja in uporabe digitalnih orodij.

Kot novosti je EK predlagala zahteve za kvartarno stopnjo čiščenja komunalne odpadne vode (odstranjevanje mikroonesnaževal) in v duhu okrepitve izvajanja načela, po katerem plača onesnaževalec v povezavi z zahtevo za kvartarno čiščenje komunalne odpadne vode, predlagala vzpostavitev proizvajalčeve razširjene odgovornosti za farmacevtski in kozmetični sektor. Predlagala je tudi ukrepe za doprinos k doseganju podnebnih ciljev, tj. zagotavljanje energetske nevtralnosti sektorja čiščenja odpadne vode ter spremljanje in zmanjševanje emisij toplogrednih plinov iz tega sektorja. Nadalje so predlagane nove zahteve za spremljanje parametrov javnega zdravja, okrepljene pa so zahteve glede izvrševanja in zlasti glede pravic uporabnikov storitev v smislu dostopa do sanitarne ureditve, dostopa do informacij, dostopa do pravnega varstva in mehanizma za uveljavljanje pravice do odškodnine zaradi škode, povzročene zdravju ljudi.

3.2 Svet EU

Svet EU je predlog direktive v okviru svojih delovnih teles začel obravnavati v novembru 2022 in v prvi polovici leta 2023 opravil prvi krog razprave o izbranih sklopih določb, zlasti o novih zahtevah glede energetske nevtralnosti, proizvajalčeve razširjene odgovornosti in spremljanja parametrov javnega zdravja ter o okrepljenih zahtevah glede odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, vključno s prelivanjem iz mešanih kanalizacijskih sistemov ali odvajanjem onesnažene padavinske odpadne vode iz urbanih površin.

DČ so načeloma pozdravile prenovno direktivo, ki je v dolgih letih izvajanja dokazala doprinos k varstvu okolja, zlasti k zmanjšanju onesnaženja voda. V raz-

pravi pa so izpostavile pomisleke zlasti glede ravni ambicij predlaganih ukrepov in glede prekratkih oz. v praksi neizvedljivih rokov.

Izpostavile so preveliko ambicioznost zahtev za naslovitev preostalega onesnaževanja iz urbanih površin; tj. širitev obsega urejanja na aglomeracije z zmogljivostjo, manjšo od 2.000 PE; strožje zahteve glede terciarnega čiščenja in zahteve za odstranjevanje mikroonesnaževal, v tem kontekstu pa zlasti ambicioznost predlaganih rokov. DČ so izrazile tudi potrebo po prožnosti pri prilagajanju nacionalnim in lokalnim okoliščinam in izpostavile pomisleke glede sorazmernosti nekaterih ukrepov. Po mnenju nekaterih DČ bodo namreč okoljske koristi zaradi strožjih zahtev za terciarno in kvartarno čiščenje manjše od stroškov za izvajanje dodatnih oz. strožjih ukrepov. DČ so zato izpostavile, da morajo biti zahteve sorazmerne, stroški ukrepov pa uravnoteženi glede na okoljske koristi. Zato bi morali biti ukrepi oz. zahteve osnovane na oceni tveganja za vse velikosti aglomeracij.

Kot velik izziv so DČ izpostavile tudi zahtevo za vzpostavitev proizvajalčeve razširjene odgovornosti (PRO) za kritje stroškov kvartarnega čiščenja po načelu, po katerem plača onesnaževalec. Slednja naj bi se vzpostavila za farmacevtski in kozmetični sektor, ki po oceni EK prispevata največji delež onesnaženja z mikroonesnaževali. DČ so načeloma pozdravile zagotovitev izvajanja ukrepov po načelu, po katerem plača onesnaževalec, vendar so izpostavile številna vprašanja glede PRO v primeru odpadnih voda. Izpostavljen je bil tudi pomislek, ali je PRO najprimernejše orodje za uresničevanje načela, po katerem plača onesnaževalec, ali so možni tudi drugi mehanizmi (npr. okoljska taksa). Prav tako je bilo izpostavljeno vprašanje ravni vzpostavitve sheme proizvajalčeve razširjene odgovornosti. Nekatere DČ predlagajo vzpostavitev sheme na ravni EU.

Glede zahteve za zagotavljanje energetske nevtralnosti sektorja, kjer je glavni cilj izboljšanje energetske učinkovitosti in zagotavljanje proizvodnje zelene energije, so DČ načeloma naklonjene predlaganim ciljem, zlasti izvedbi energetskih pregledov. Pomisleke pa izražajo glede možnosti doseganja cilja energetske nevtralnosti, zlasti v luči okrepljenih zahtev za odstranjevanje dušika in fosforja ter zahtev za odstranjevanje mikroonesnaževal, ki bodo povzročile povečanje porabe energije. DČ menijo, da je treba tudi cilje glede energetske nevtralnosti ustrezno uravnotežiti. Izpostavljeno je bilo tudi, da je treba upoštevati osnovni namen direktive, tj. čiščenje komunalne odpadne vode in zmanjševanje emisij v vode pri odvajanju odpadnih voda.

DČ v razpravi izražajo pomisleke in nejasnosti tudi glede zahtev o dostopu do sanitarne ureditve, ambicioznost zahtev glede elektronskih zbirk podatkov in

zagotavljanja neposrednega dostopa do nacionalnih zbirk, glede okrepljenih zahtev v zvezi z dovoljenji za obratovanje naprav. Veliko DČ ima pomisleke glede predlaganih delegiranih aktov, s katerimi bi EK lahko dopolnjevala zahteve direktive, naslovljene v prilogah.

Špansko predsedstvo, ki je predsedovanje Svetu EU prevzelo 1. julija 2023, je področje voda opredelilo kot prioriteto svojega predsedovanja in v drugi polovici leta 2023 vodi intenzivno razpravo o predlogu, saj želi že v oktobru doseči splošni pristop v okviru Sveta EU in čim prej začeti pogajanja z EP.

3.3 Evropski parlament

EP je že v svoji resoluciji iz leta 2020 o izvajanju vodne zakonodaje EU izpostavil ugotovljeni napredek, dosežen z izvajanjem Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode, a podobno kot EK ugotovil potrebo po okrepitvi zahtev. Zlasti je izpostavil obstojna onesnaževala in onesnaževala, ki vzbujajo skrb, porabo energije in ravnanje z blatom, pa tudi vprašanja v zvezi z upravljanjem. Menil je, da je treba bolje analizirati učinkovitost ukrepov glede izpustov industrijske odpadne vode v kanalizacijske sisteme in komunalne čistilne naprave. Glede na ugotovljeno je pozval EK k proučitvi, kako direktiva prispeva k ciljem vodne direktive, zlasti k cilju ne poslabševanja vodnih teles. Izpostavil je, da je treba onesnaževanje nasloviti pri viru in da mora prenovljena direktiva bolje nasloviti onesnaževala, ki vzbujajo skrb. Prav tako je treba okrepiti obravnavo problemov, ki izhajajo iz podnebnih sprememb, kot so izpusti padavinske odpadne vode iz urbanih površin ali prelivanje iz mešanih kanalizacijskih sistemov. Izpostavil je svojo resolucijo o Akcijskem načrtu za krožno gospodarstvo in potrebo po uvajanju načel krožnosti tudi v sektor odvajanja in čiščenja odpadnih voda, zlasti v smislu ponovne uporabe komunalne odpadne vode, pa tudi obnove materiala, kot so bioplastika, hrnila, energija.

EP, Odbor ENVI, ima v obravnavi 1.409 predlogov amandmajev. Od tega je 44 amandmajev predlagal pristojni poročevalec v okviru osnutka poročila, preostale predloge amandmajev pa so predložili drugi poslanci.

V osnutku poročila poročevalec predlaga še bolj ambiciozen pristop glede opremljanja aglomeracij kot EK, in sicer znižanje praga na 500 PE. Glede na predlog EK pri terciarnem čiščenju predlaga strožje mejne vrednosti emisij in učinek čiščenja za fosfor, a manj stroge za dušik, predlaga tudi upoštevanje nizkih temperatur. Glede PRO sicer deli skrb glede farmacevtskih in kozmetičnih izdelkov, a opozarja na družbene koristi zlasti farmacevtikov. Glede na korist za celotno družbo meni,

da bi za financiranje kvartarnega čiščenja morala biti zagotovljena nacionalna finančna sredstva in programi, dodatno k shemam PRO. Hkrati tudi meni, da je v okviru PRO treba v dolgoročnem smislu proučiti možnosti za vključitev PFAS. Načeloma pozdravlja cilj energetske nevtralnosti, a meni, da je treba možnosti za proizvodnjo zelene energije razširiti in omogočiti različne možnosti za doseganje cilja s proizvodnjo energije na sami čistilni napravi ali tudi zunaj nje, ali nakup zelene energije od zunanjih virov. Pozdravlja okrepitev načel krožnosti, pri tem pa v zvezi s ponovno uporabo odpadne vode opozarja zlasti na industrijsko rabo. Opozarja na potrebo po dodatnih razjasnitvah zahtev v zvezi z mikroplastiko.

K osnutku poročila so poslanci v EP, Odboru ENVI, podali dodatnih 1.365 predlogov amandmajev. Številni amandmaji (121) se nanašajo na definicije, sicer pa podobno kot osnutek poročila na okrepitev zahtev glede opremljanja in čiščenja komunalne odpadne vode iz aglomeracij, vključno s padavinsko odpadno vodo, hkrati pa na okrepitev uporabe pristopa z oceno tveganja in sorazmernosti ukrepov tudi možnost odstopanj od zahtev kvartarnega čiščenja. Predlagajo okrepljeno povezavo z Okvirno vodno direktivo (2000/60/ES). Nadalje predlagajo določene prilagoditve za praktično vse nove zahteve, kot so PRO, energetska nevtralnost, okrepitev ponovne uporabe očiščene odpadne vode, spremljanje parametrov javnega zdravja, dostop do sanitarne ureditve, vendar pa predlagajo črtanje zahtev glede dostopa do pravnega varstva in zahtev v zvezi z mehanizmom odškodninske odgovornosti.

K osnutku poročila je svoje mnenje podal tudi EP, Odbor za (AGRI), ki zlasti poudarja potrebo po zagotavljanju obnove hranil in njihovo ponovno uporabo prek ponovne uporabe odpadne vode za namakanje in blata kot gnojilo v kmetijstvu. V tem duhu spodbuja EP, Odbor ENVI, k okrepitvi zahtev glede ciljev obnove hranil in odstranjevanja mikroonesnaževal iz odpadne vode.

EP načrtuje glasovanje o poročilu v okviru Odbora ENVI v septembru 2023, na plenarnem zasedanju pa v oktobru/novembru 2023. Delo EP na tem dosjeju je mogoče spremljati na spletni strani:

[https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2022/0345\(COD\)&l=en](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2022/0345(COD)&l=en).

4. ZAKLJUČEK

EK je v letu 2022 objavila predlog prenovljene Direktive o čiščenju komunalne odpadne vode, ki bistveno krepi obstoječe zahteve glede odvajanja in čišče-

nja komunalne odpadne vode, vključuje pa tudi številne nove zahteve skladno s sodobno politiko na področju okolja in podnebja, še zlasti v smislu prispevka k doseganju ciljev EZD. V pogajanjih v postopku soodločanja teče vzporedna obravnava predlaganega besedila v delovnih telesih Sveta EU in v pristojnem odboru EP. Dosedanje izmenjave stališč med DČ v okviru delovnih teles Sveta EU kažejo, da DČ sicer pozdravljajo prenovo direktive, a imajo več pomislov glede izvedljivosti zahtev v predlaganih rokih. Skladno z navedenim tečejo intenzivne obravnave v okviru delovnih teles Sveta EU, kjer špansko predsedstvo Sveta EU želi doseči sporazum o kompromisnem besedilu, t. i. splošni pristop, že v oktobru. Intenzivne obravnave tečejo tudi v EP, Odboru ENVI, kjer je že objavljen osnutek poročila s 44 predlogi amandmajev, dodatno pa so poslanci v odboru predložili še nadaljnjih 1.365 predlogov amandmajev. Glede na ambiciozne načrte trenutno predsedujoče Španije se v drugi polovici leta 2023 obeta intenzivno delo na tem dosjeju, kar zahteva okrepljeno obravnavo tudi v prestolnicah DČ. Skladno z navedenim bi tudi pristojna ministrstva v Sloveniji morala okrepiti strokovno ekipo in intenzivirati delo na tem dosjeju, ki je glede na številne izzive pri izvajanju na nacionalni ravni za Slovenijo izredno pomemben.

LITERATURA IN VIRI

1. Bodnar, Z., 2020. Quality of Legislation: Achieving it during your Presidency. Svet Evropske unije, Generalni sekretariat, Pravna služba, Kakovost zakonodaje.
2. Briefing, EU Legislation in Progress, Urban wastewater treatment, Updating EU rules. Bruselj: European Parliamentary Research Service. First edition. Dostopno na: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739370/EPRS_BRI\(2023\)739370_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739370/EPRS_BRI(2023)739370_EN.pdf) [9. 7. 2023].
3. De Baene, K., 2020. Preparing for Coreper and Council. Svet Evropske unije, Generalni sekretariat, Generalni direktorat za politiko.
4. Evropska unija, Generalni direktorat za komuniciranje, Kako se odloča o politiki EU. Dostopno na: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/law/how-eu-policy-decided_en [7. 7. 2023].
5. Kerleroux, N. in Esteller Alberich, E., 2020. Working with the European Parliament including Trilogues, Preparation of the Slovenian Presidency. Svet Evropske unije, Generalni sekretariat, Splošna in institucionalna politika, Direktorat za medinstitucionalne odnose.
6. Kratki vodnik po Evropski uniji, Evropski parlament, Nadnacionalni postopki odločanja. Dostopno na: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/sl/sheet/8/nadnacionalni-postopki-odlocanja> [7. 7. 2023].

7. Mreža za prostor, Zakonodajni postopek EU in sodelovanje javnosti. Dostopno na: <https://www.mrezaprostor.si/aktualno/clanki/zakonodajni-postopek-eu-in-sodelovanje-javnosti/> [7. 7. 2023].
8. O Parlamentu, Evropski parlament. Organizacija in delo. Dostopno na: <https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/sl> [7. 7. 2023].
9. Predlog amandmajev EP v obravnavi, Odbor za okolje, javno zdravje in varnost hrane. Dostopno na: [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2022/0345\(COD\)&l=en](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2022/0345(COD)&l=en) [9. 7. 2023].
10. Predlog Direktive Evropskega parlamenta in Sveta o čiščenju komunalnih odpadnih voda (prenovitev), COM(2022) 541 final, Evropska komisija, Bruselj, 26. 10. 2022. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0541> [7. 7. 2023].
11. Svet Evropske unije, Postopek odločanja v Svetu. Dostopno na: <https://www.consilium.europa.eu/sl/council-eu/decision-making/> [7. 7. 2023].
12. Work in Progress – Referred Dossiers – Committee (ENVI), Evropski parlament. Bruselj, april 2023. Dostopno na: [envi-work-in-progress-29062023.pdf](https://www.europa.eu/en/committees/envi/work-in-progress-29062023) (europa.eu) [9. 7. 2023].
13. Yiasemidou, E., 2020. Cooperation with the Commission, The European Commission – a strategic partner for the Slovenian Presidency of the Council. Evropska komisija, Generalni sekretariat, Enota za srečanja Evropskega sveta in voditeljev.

**SVET
STROJEV**
.COM

Podjetje SVET strojev se ukvarja s celovitimi rešitvami na področju komunalne dejavnosti. Nudimo najsodobnejše stroje, opremo in tehnologijo, ki kar najmanj posega v naravno okolje, ter minimira učinke na eko sistem.

V naši ponudbi najdete vse od snežnega pluga, snežne freze, posipalnikov, opreme za zelene površine, ter vse tja do večnamenskih strojev in pometачev raznovrstnih zmogljivosti. Za vse zgoraj omenjene segmente zagotavljamo obrabne in rezervne dele in servis.

www.svet-strojev.com

office@svet-strojev.si
02 620 28 16





PRILAGAJANJE ZAHTEVAM NOVE EVROPSKE DIREKTIVE O ČIŠČENJU ODPADNE VODE NA PODROČJU OBVLADOVANJA PADAVINSKE VODE

**Dr. NATAŠA ATANASOVA, dr. DARJA ISTENIČ,
dr. PRIMOŽ BANOVEC, mag. MAJA ŠTAJDOHAR,
dr. MATEJ RADINJA**

Izr. prof. dr. Nataša Atanasova, doc. dr. Darja Istenič, Univerza v Ljubljani,
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Doc. dr. Primož Banovec, asist. dr. Matej Radinja, Univerza v Ljubljani,
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Mag. Maja Štajdohar, Javno podjetje VOKA-SNAGA, d. o. o.

POVZETEK

V prispevku predstavljamo zahteve iz predloga prenovljene evropske Direktive o čiščenju komunalnih odpadnih voda, in sicer za področje obvladovanja padavinske vode ter stanje in pripravljenost v Sloveniji za implementacijo novih zahtev. Kljub številnim usmeritvam, strateškim dokumentom in standardom področje obvladovanja padavinske vode v naseljih v Sloveniji še vedno ne temelji na interdisciplinarnosti in celovitosti, kar je povezano tudi s pomanjkljivo zakonodajo na tem področju. K ustreznemu ukrepanju pa nas bodo verjetno končno prisilile ravno zahteve iz omenjene direktive, ki terjajo omejitev onesnaževanja vodnih teles z neočiščeno odpadno padavinsko vodo, monitoring razbremenilnikov in vzpostavitev lokalnih načrtov ravnanja s komunalno odpadno vodo za obvladovanje onesnaženja s padavinsko vodo. Ključno bo upravljanje s padavinsko vodo na izvoru in preprečevanje njenega vtoka v kanalizacijski sistem, s končnim ciljem ponovne vzpostavitev oz. bolj ugodnega vpliva na naravni vodni krog. To pomeni, da se vodni sektor v mestih ne bo omejeval zgolj na kanalizacijski sistem, ampak bo moral aktivno sooblikovati urbani prostor in interakcijo s sistemom odvodnje, ki je v pristojnosti države.

Ključne besede: modeliranje urbane odvodnje, monitoring, padavinska voda, prenovljena direktiva o čiščenju odpadne vode, razbremenilniki.

1. UVOD

Padavinski površinski odtok se še vedno večinoma obravnava kot odpadna voda, ki jo je treba čim prej odvesti z urbanih površin. Večinoma se zbira v mešani kanalizaciji, katere sestavni del so razbremenilniki z nalogo odvajanja viškov vode med padavinskimi dogodki v odvodnik – vodotok. Kanalizacijski sistem mešane odvodnje naj bi bil zasnovan tako, da zadrži prvi val onesnaženja, ki nastopi ob začetku padavin. Kasneje, ko se odtok poveča in se voda v kanalizaciji razredči, se mešano odpadno vodo lahko prelije v odvodnik. Izkušnje so pokazale, da večina kanalizacijskih sistemov zaradi preobremenjenosti ne zadrži prvega vala, kar pomeni, da postanejo razbremenilniki velik vir onesnaževanja vodnih teles, sistemskih podatkov o ustreznosti pa ni na razpolago. Poleg onesnaženja pa neustrezni/preobremenjeni kanalizacijski sistemi povzročajo tudi urbane poplave.

Vrsta rešitev se ponuja v smeri zmanjševanja padavinskega površinskega odтока, prek zadrževanja in ponikanja, s čimer bi razbremenili kanalizacijski sistem

in dosegli dvoje: ublažitev urbanih poplav in bistveno zmanjšali razbremenjevanje oz. omejili vir onesnaženja odvodnikov. Na tem področju podajajo Fletcher et al. (2015) pregled konceptov in razlago njihovega poimenovanja, npr. Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS; slov. trajnostni sistemi urbane odvodnje), Low impact development (LID; slov. posegi/gradnja z majhnim okoljskim vplivom), Stormwater control measures (SCM; slov. ukrepi za obvladovanje padavinskih voda) in Water sensitive urban design (WSUD; slov. vodi prilagojeno urbanistično načrtovanje).

Radinja et al. (2021) navajajo primere dobre prakse implementacije tovrstnih konceptov za Kopenhagen (Danska), Rotterdam (Nizozemska), Kitajsko in Philadelphia (ZDA). Prikazani primeri iz tujine kažejo, da bi bilo za implementacijo ključno interdisciplinarno sodelovanje različnih strok in medsektorsko usklajeno delovanje na načrtovalski in operativni ravni. Z vidika vodarske stroke, ki primarno upravlja z urbanim vodnim krogom, je zato bistveno, da se v prostorsko načrtovanje vključi tudi izdelavo strokovnih podlag prilagajanja na podnebne spremembe in trajnostnega upravljanja z vodnimi viri. Celovito in interdisciplinarno upravljanje z urbanim prostorom in vodami je opredeljeno v strateških dokumentih na mednarodni ravni (npr. Nova urbana agenda – Deklaracija iz Quita (OZN, 2016)) in v strateškem delu nacionalne ravni (npr. Strategija prostorskega razvoja Slovenije (MOP, 2004), Zakon o urejanju prostora (ZUreP-2, 2017)), medtem ko so v izvedbenem delu nacionalne ravni te povezave že šibkejše in je delovanje že bolj sektorsko.

Za nekatere od teh rešitev obstajajo tudi standardi gradnje, ki se ponekod uporabljajo v praksi, saj so preneseni v tehnične pravilnike nekaterih upravljavcev. Dober primer so standardi Nemškega združenja za vodo, odpadno vodo in odpadke (DWA). V družini standardov, ki naslavlja padavinske vode, je krovni dokument Advisory Leaflet DWA-M 153E »Recommended Actions for Dealing with Stormwater«, ki ponuja osnovne usmeritve glede načrtovanja urbane rabe prostora in njegove odvodnje. Standard DWA-A 100E »Guidelines of Integrated Urban Drainage (IUD)« bolj podrobno opredeljuje posamezne korake v procesu načrtovanja sistema urbane odvodnje, z namenom doseganja njegove celovitosti. Standard DWA-A 138E: »Planning, Construction and Operation of Facilities for the Percolation of Precipitation Water« podaja natančna priporočila za načrtovanje ukrepov, povezanih z infiltracijo, kot so ponikovalnice, infiltracijski jarki in infiltracijske kotanje. Z vidika zadrževanja voda v mešanih kanalizacijskih sistemih je pomemben tudi standard ATV-A 128E za dimenzioniranje in načrtovanje razbremenilnikov padavinske vode v mešanih kanalizacijskih sistemih.

Kljub sprejetim strateškim dokumentom, dosegljivim tujim standardom in posameznim primerom dobre prakse lahko opazimo, da je v Sloveniji še vedno prisoten velik razkorak med teorijo in prakso pri implementaciji konceptov celovitega upravljanja s padavinsko vodo. Njihovo implementacijo bo pospešila prenovljena evropska Direktiva o čiščenju komunalnih odpadnih voda. V tem prispevku podajamo nove zahteve na področju obvladovanja padavinske vode, ki jih bo vpeljala prenovljena direktiva, in predlog, kako pristopiti k izvedbi teh zahtev z ustreznim monitoringom in modelarskim pristopom.

2. ZAKONODAJNI OKVIR

V Sloveniji imamo Zakon o vodah, ki je v 92. členu skrb za varstvo pred škodljivim delovanjem padavinskih voda v ureditvenih območjih naselij naložil lokalnim skupnostim. Podrobnejše ukrepe in načine varstva, ki naj bi jih po istem členu predpisal minister, pa čakamo že od sprejetja zakona leta 2002. Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode v 24. členu nalaga, da mora biti pri načrtovanju, gradnji, rekonstrukciji ali vzdrževanju objektov v aglomeraciji zagotovljeno, da se predvidijo in izvajajo ukrepi za zmanjševanje količin padavinske odpadne vode, ki se odvaja v javno kanalizacijo. Izvajalcem istoimenske obvezne občinske gospodarske javne službe je v 26. členu naložena tudi izdelava programa izvajanja javne službe, ki vključuje načrt ukrepov za zmanjševanje količin padavinske odpadne vode, ki se odvaja v javno kanalizacijo. Sistem spremljanja izvajanja teh programov ne obstaja.

Lokalne skupnosti na podlagi občinskih prostorskih načrtov in odlokov o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske vode predpisujejo ukrepe oz. pogoje za zmanjšanje odtoka padavinskih odpadnih voda. Tovrstni odlok Mestne občine Ljubljana, ki je bil sprejet leta 2018, namenja pozornost tudi izločanju padavinskih odpadnih voda iz kanalizacijskega sistema. Tako v 30. členu predpisuje, da mora uporabnik zagotoviti odvajanje padavinske odpadne vode s strehe in utrjenih površin v ponikanje, kjer je to možno in dopustno. V primeru priključitve na javni kanalizacijski sistem je treba odtok padavinske odpadne vode zmanjšati v čim večji možni meri z zadrževanjem pred priključitvijo na kanalizacijski sistem ali z ukrepi za ponovno uporabo padavinske vode. Tehničnih smernic in standardov za te ukrepe pa ni, prav tako ne obstajajo nikakršni kazalniki, ki bi pokazali, kako uspešni smo pri tem.

Trenutno se sprejema prenovljena direktiva Evropskega parlamenta in Sveta o čiščenju komunalne odpadne vode (različica 26. 10. 2022, COM 541/final), ki

bo nadomestila obstoječo direktivo iz leta 1991. Nova direktiva prepoznava razbremenilnike na kanalizacijskih sistemih kot znaten vir onesnaženja površinskih voda z vplivom na doseganje ciljnega stanja voda. Čeprav urbanih poplav ta direktiva ne naslavlja neposredno, bodo le-te z ustreznimi rešitvami za določanje ciljnega stanja, izvedbo ukrepov in spremljanje stanja naslovljene posredno, saj po novem evropska direktiva, ki mora biti prenesena v nacionalno zakonodajo, vendarle naslavlja tudi potrebo po celovitem obvladovanju padavinskih voda. Pristop bo zahteval doslednejšo uporabo do sedaj uporabljanih pristopov (standardi DWA, ATV), če pa se bomo izziva lotili s sodobnejšimi koncepti (SUDS, LID, WSUD in podobno), pa lahko poleg zahtevanih ciljev dosežemo še dodatne koristi: bogatenje podtalnice, evaporativno hlajenje, prijetno okolje za bivanje – ozelenitev mest, kar lahko predstavlja tudi ukrep, povezan s prilagajanjem na podnebne spremembe.

3. PRENOVLJENA DIREKTIVA IN ZAHTEVE, VEZANE NA OBVLADOVANJE PADAVINSKE VODE

Evropska komisija je 26. oktobra 2022 objavila predlog strožjih pravil za onesnaževanje zraka, površinskih in podzemnih voda ter čiščenje komunalne odpadne vode v okviru evropskega zelenega dogovora (Evropska komisija, 2022). V tem sklopu bo prenovljena tudi direktiva o čiščenju komunalne odpadne vode, ki bo imela večji poudarek tudi na padavinskih vodah.

V 5. členu predloga je namreč uvedena obveznost vzpostavitve lokalnih načrtov ravnanja s komunalno odpadno vodo za obvladovanje onesnaženja s padavinsko vodo (urbani površinski odtok in razbremenilniki). Načrte bo treba do leta 2030 pripraviti za vse aglomeracije s PE 100.000 ali več, do leta 2035 pa za vse aglomeracije s PE med 10.000 in 100.000, kjer razbremenjevanje padavinske vode ali urbani površinski odtok predstavlja tveganje za okolje ali zdravje ljudi. Na Sliki 1 je predstavljena predlagana časovnica za padavinsko vodo, kot jo predvideva prenovljena Direktiva.

	2025	2030	2035	2040
Storm water overflows and urban runoff (rain waters)	Monitoring in place	Integrated plans for aggro. > 100.k p.e. + areas at risk identified	Integrated plans in place for aggro. at risk between 10 and 100k p.e.	Indicative EU target in force for all agglomerations > 10.000 p.e.

Slika 1: Časovnica za ravnanje s padavinskim odtokom po novi Direktivi o čiščenju komunalne odpadne vode.

V nadaljevanju je predstavljen kratek pregled vsebine (tj. zahtev) lokalnih načrtov za ravnanje s komunalno odpadno vodo (predlog direktive in priloge):

1. analiza obstoječega stanja odvodnega območja, vključno z dinamično analizo površinskega odtoka in pretoka komunalnih odpadnih voda ob padavinah, z uporabo hidrološko-hidravličnih modelov in modelov kakovosti vode, ki upoštevajo najsodobnejše projekcije podnebnih sprememb, vključno z oceno obremenitve odvodnikov z onesnaženjem v primeru padavin;
2. okvirni cilj, da razbremenjevanje padavinskih voda v odvodnike ne predstavlja več kot 1 % letne komunalne odpadne vode, zbrane v suhem vremenu;
3. postopna odprava izpustov neočiščenega površinskega odtoka, razen če se dokaže, da ti nimajo neugodnega vpliva na kakovost odvodnika;
4. opredeljena je hierarhija sprejemanja ukrepov: (a) preventivni ukrepi, namenjeni preprečevanju vstopa neonesnažene padavinske vode v kanalizacijske sisteme, vključno z ukrepi za spodbujanje naravnega zadrževanja vode ali zbiranja deževnice in ukrepi za povečanje zelenih površin ali omejevanje neprepustnih površin v aglomeracijah; (b) ukrepi za boljše upravljanje in optimizacijo obstoječe infrastrukture; (c) dodatni omilitveni ukrepi, vključno s prilagoditvijo infrastrukture za zbiranje, shranjevanje in čiščenje komunalne odpadne vode ali ustvarjanjem nove infrastrukture s prednostno uporabo zelene infrastrukture, namenjene podpori biotske raznovrstnosti, kot so jarki z vegetacijo, rastlinske čistilne naprave in suhi zadrževalniki.

V 21. členu predloga je za aglomeracije s PE 10.000 ali več predpisan monitoring kakovosti vode, ki se prek razbremenilnikov ali kot urbani površinski odtok odvaja v odvodnike. Vendar pa Direktiva ne opredeljuje monitoringa, tj. vrste meritev, pogostosti in načina merjenja.

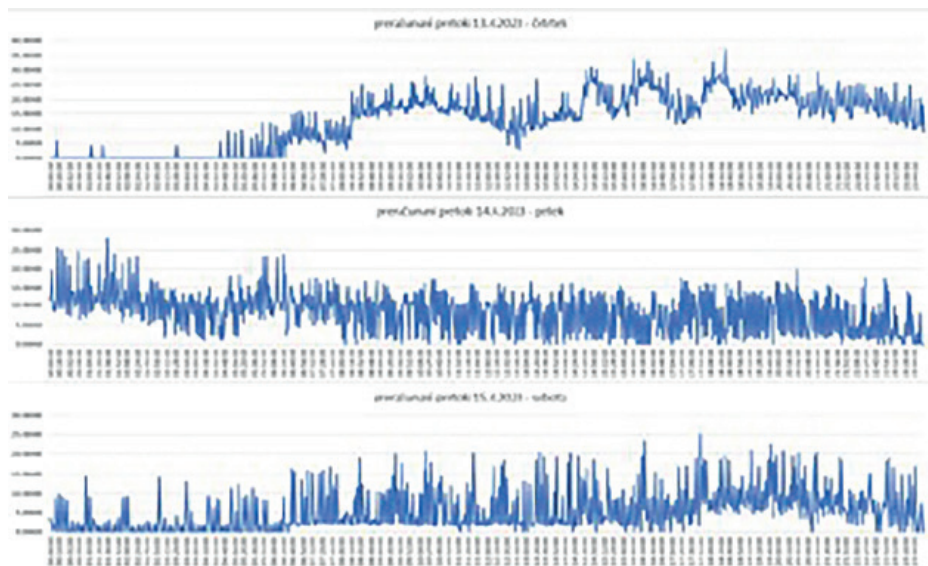
4. PRILAGAJANJE ZAHTEVAM PRENOVLJENE DIREKTIVE

Postopek prilagajanja sledi zahtevam direktive, ki že podaja okvir za načrtovanje izvajanja novih zahtev. Postopek v splošnem sledi standardnemu postopku: (1) analiza stanja in ugotavljanje odstopanj od ciljev, (2) identifikacija možnih ukrepov in njihova optimizacija, (3) izvedba ukrepov in (4) spremljanje učinkovitosti in uspešnosti izvedenih ukrepov. V nadaljevanju podajamo podrobnejši pogled na analizo stanja ter na uporabo modelov za identifikacijo ukrepov in spremljanje učinkovitosti ukrepov.

4.1 Analiza stanja – vzpostavljeno spremljanje

Predlog direktive prinaša številne nove zahteve za spremljanje parametrov, ki prinašajo nove naloge izvajalcem javne službe, a tudi naloge državnemu sistemu za nadzor in analizo poročenih podatkov. Uvedene so bile nove obveznosti, med drugimi tudi spremljanje zaradi odvajanja padavinskih voda, ki bo v prvem koraku moralo zadostiti kriterijem potrjevanja razbremenjevanja onesnaženih odpadnih voda. To pomeni, da bo v osnovi potrebna vgradnja ustreznega merilnika pretoka na vsak razbremenilnik v vodno telo, poleg tega pa bodo potrebni tudi vmesni merilniki, saj bo sistem odvodnje odpadnih voda postajal vse bolj primerljiv sistemu oskrbe s pitno vodo, zaradi zahtev po obvladovanju vdora tujih voda. Primer vdora prikazuje Slika 2.

Vzpostavljeni sistem spremljanja dodatnih parametrov je povezan tudi z novo zahtevo, ki izhaja iz 18. člena predloga direktive – ocenjevanje in obvladovanje tveganja. Pri tem je treba izpostaviti višjo stopnjo zahtevnosti izvajanja meritev v primerjavi z vodovodi, saj se spremlja tok s prosto gladino, kjer je medij (voda) obremenjen s plavajočimi odpadki (npr. s čistilnimi robčki).



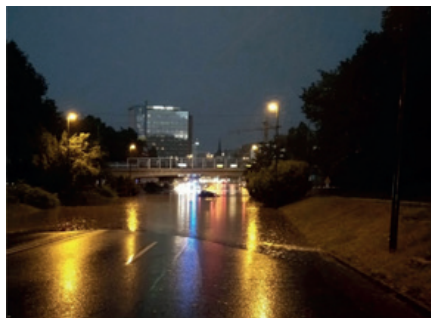
Slika 2: Primer infiltracije padavinskih voda v fekalno kanalizacijo – po nočnih pretokih, ki so skoraj nič, vpliv padavinskega dogodka na odtoke traja več kot tri dni.

Poleg identifikacije in specifikacije problema je monitoring nujen tudi za postavitve hidrološko-hidravličnih modelov, ki jih prav tako priporočajo Načrti ravnanja s komunalno odpadno vodo, saj brez modelov ne moremo kvantificirati problema in posledično ustrezno uvajati ukrepov za zmanjševanje vstopa neonesnažene padavinske vode v kanalizacijske sisteme.

4.2 Uporaba modelov za izboljšanje stanja

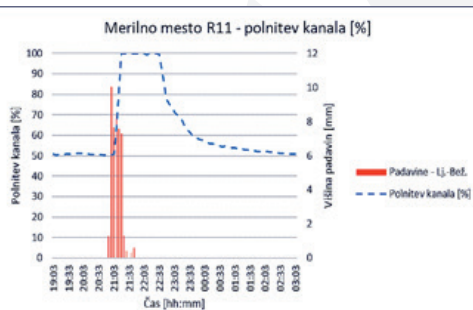
Hidrološko-hidravlične (HH) modele uporabljamo za simulacijo površinskega odtoka in toka po ceveh ob različnih padavinskih dogodkih. Glavni izziv takih modelov je zagotovitev ustreznih podatkov za njihovo postavitve (podatki o ceveh, jaških, terenu) in zadostno število meritev (pretoka in padavin) v urbanem povodju za njihovo umerjanje.

Uporabno vrednost modelov prikazujemo na primeru dela ljubljanskega kanalizacijskega omrežja, ki je zaradi velike oddaljenosti odvodnika podvržen tako poplavam (Slika 3) kot razbremenjevanju (Slika 4). Slika 4 prikazuje polnitev kanala na razbremenilniku R11, ki odvaja presežno vodo v Ljubljano pri Moščanskem mostu (Grablovičeva ulica).



Slika 3: Poplava podvoza na Celovški cesti 5. 7. 2022.

Vir: M. Radinja

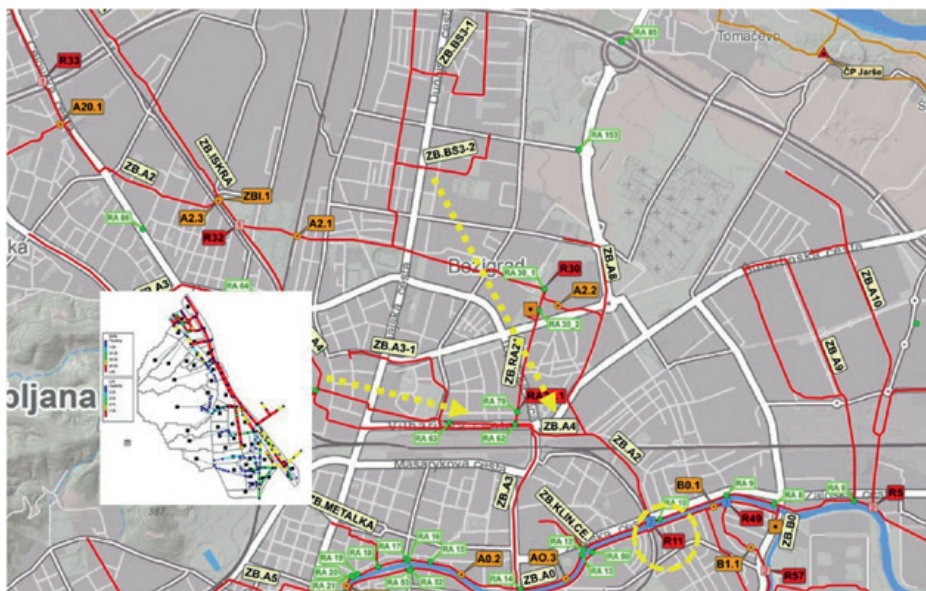


Slika 4: Polnitev razbremenilnika R11 pri Moščanskem mostu za padavinski dogodek 5. 7. 2022.

Vir: JP VOKA SNAGA, d. o. o.

Razbremenilnik se nahaja na delu zbiralnika AO, v katerem se mu pridruži stranski zbiralnik (ZB-A2) iz smeri Bežigrada (ob dolenjski železnici), ki zbira odtok tudi iz Šiške. Za omilitev razbremenjevanja bodo potrebni ukrepi tako v šišenskem kot bežigrajskem delu – tu prikazujemo osnovo za vrednotenje ukrepov na šišenskem delu.

Rezultati modela omogočajo opredelitev težav in potencialnih kritičnih točk na kanalizacijskem omrežju na območju JV dela parka Tivoli in podvoza na Celovški cesti ter določitev potrebnih merilnih mest pretokov za kalibracijo modela (Slika 5).



Slika 5: Za del prispevnega območja razbremenilnika R11 (pri Moščanskem mostu) je bil v vplivnem območju podvoza na Celovski cesti izdelan model HH.

Celotno območje po površini obsega 58,3 ha, od tega zelene površine predstavljajo 62 % celotnega območja. Delež podobmočij, za katera smo ocenili, da je delež utrjenih površin večji od 30 %, pa predstavlja 38 % celotnega območja. Te okoliščine imajo za posledico dva različna odzivna časa celotnega območja: iz urbaniziranih območij se površinski odtok oblikuje hitro, v roku nekaj minut, medtem ko se površinski odtok iz naravnega zaledja oblikuje počasneje, zato smo se odločili za simulacijo padavinskih dogodkov s časom trajanja 10 in 60 minut. V skladu s tehničnimi navodili za kanalizacijo VOKA-SNAGA, d. o. o., se pri zasnovi podvozov upošteva nalive s pogostostjo 10 let, pogostost poplav pa je dovoljena na vsakih 50 let. Zato smo z nekalibriranim modelom analizirali štiri padavinske dogodke, s kombinacijami 10- ali 50-letne povratne dobe in časom trajanja 10 ali 60 minut.

Rezultati nekalibriranega modela so potrdili, da je bil uporabljen pravilen pristop pri izbiri relevantnih padavinskih dogodkov, saj za krajše padavinske dogodke, s časom trajanja 10 minut, naravno zaledje še ne generira znatnega površinskega odtoka. V tem primeru se nam preplavitve sistema pojavijo predvsem v urbaniziranem (ravninskem) delu območja. Ob analizi padavinskih dogodkov s časom trajanja 60 minut smo ugotovili, da se površinski odtok iz na-

ravnega zaledja ob predpostavki brez predhodne navlaženosti zemljine pojavi šele po približno pol ure. Zato je treba analizirati tudi padavinske dogodke z daljšim časom trajanja, ki so pokazali tudi na preobremenitev in preplavitve vtokov in cevi, ki zbirajo in odvajajo zaledne vode.

V nadaljnjih fazah bo kalibriran model uporabljen za simulacijo različnih scenarijev ukrepov zadrževanja in ponikanja padavinske vode, vključno z obsežnimi zalednimi površinami, z namenom izločanja padavinske vode iz kanalizacijskega sistema. Z ukrepi moramo doseči, da razbremenjevanje padavinskih voda v odvodnike ne predstavlja več kot 1 % letne komunalne odpadne vode, zbrane v suhem vremenu. Rezultati hidrološko-hidravličnih modelov bodo predstavljali analitično osnovo za snovanje zahtevanih lokalnih načrtov za obvladovanje padavinskih voda. O snovanju podobnih načrtov se lahko veliko naučimo iz flamskih izkušenj, saj je flamska vlada že leta 2020 sprejela Modri dogovor, ki občinam omejuje dostop do sofinanciranja z vodami povezanih projektov, če le-te do leta 2024 ne pripravijo dovolj ambicioznih načrtov za obvladovanje padavinskih voda in suš (Radinja, 2022).

5. ZAKLJUČKI

Nova evropska direktiva nam bo poleg ostalih nalog prinesla dodatne naloge, ki so povezane z omejevanjem onesnaženja vodnih teles (odvodnikov) zaradi razbremenjevanja mešane odpadne vode na kanalizacijskih razbremenilnikih in onesnaženega površinskega odtoka. To zahtevo je treba nasloviti z razvojem ustreznega zakonodajnega in institucionalnega okvirja, s katerim bomo sanirali dosedanje pomanjkljivo delo na tem področju. V tehničnem smislu bo treba ustrezno nadgraditi trenutni sistem monitoringa, ki se širi tudi na razbremenilnike, kjer bo poleg kakovosti ključno tudi spremljanje pretoka, ki predstavlja bistveno informacijo pri postavitvi in kalibraciji hidrološko-hidravličnega modela kanalizacijskega sistema. Slednji bodo nudili ustrezno podporo pri snovanju načrtov za obvladovanje padavinskih voda. Na osnovi izboljšanega spremljanja, ki vključuje tudi spremljanje padavinskih voda v fekalni kanalizaciji, bo mogoče izdelati celovite načrte za obvladovanje padavinskih voda v aglomeracijah, česar do sedaj v Sloveniji še nismo delali.

ZAHVALA

Praktični primer v članku je povzet iz študije, ki bo sofinancirana iz evropskega programa Interreg CENTRAL EUROPE 2021-2027 in projekta MAURICE (št. projekta CE100184).

LITERATURA IN VIRI

1. Evropska komisija, 2022. European Green Deal: Commission proposes rules for cleaner air and water. Dostopno na: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_6278 [30. 7. 2023].
2. Fletcher, T. D., Shuster, W., Hunt, W. F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., et al., 2015. SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, 2015, 12, str. 525–542.
3. MOP, 2004. Strategija prostorskega razvoja Slovenije. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor.
4. Organizacija združenih narodov, 2016. Nova urbana agenda – Deklaracija iz Quita o trajnostnih mestih in naseljih za vse. New York. Dostopno na: <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Publikacije/bcd4138362/NUA.pdf> [9. 8. 2019].
5. Predlog prenovljene Direktive Evropskega parlamenta in Sveta o čiščenju komunalne odpadne vode (različica 26. 10. 2022, COM 541/final).
6. Radinja, M., Atanasova, N. in Zavodnik Lamovšek, A., 2021. Vodarski pogled na uvajanje modro-zelene infrastrukture v mestih. *Urbani izziv*, letn. 32, št. 1, str. 28–39, 98–110. DOI: 10.5379/urbani-izziv-2021-32-01-003.
7. Radinja, M., De Bock, B. in Atanasova, N., 2022. Prilaganje mest na ekstremne vremenske dogodke: izkušnje s sistemskim pristopom. *Slovenski vodar*, letn. 31, str. 4–7. Dostopno na: <http://www.drustvo-vodarjev.si/slovenski-vodar/> [31. 7. 2023].
8. Zakon o urejanju prostora. Uradni list Republike Slovenije, št. 61/17.
9. Zakon o vodah. Uradni list Republike Slovenije, št. 67/02, 2/04 – ZZdl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15.



UPORABA OČIŠČENE VODE IZ CČN CELJE KOT TEHNOLOŠKE VODE V CINKARNI CELJE

NIKOLAJA PODGORŠEK SELIČ, mag. LUDVIK MEKUČ

Nikolaja Podgoršek Selič, univ. dipl. inž. kem. teh., spec., članica uprave -
tehnična direktorica, Cinkarna Celje

Mag. Ludvik Mekuč, univ. dipl. inž. kem. teh., vodja sistema ravnanja z okoljem,
Kolektor Sisteh

POVZETEK

Cinkarna Celje želi nadomestiti reko Hudinjo kot sedanji vir tehnološke vode z alternativnim virom. Po intenzivni študiji je bila kot najprimernejši vir izbrana očiščena odpadna voda iz CČN Celje v Tremerjah. Kot priprava te vode za tehnološko vodo sta predvideni filtracija z ultrafiltracijskimi membranami in demineralizacija z reverzno osmozo. Za optimalno dimenzioniranje se na CČN v Tremerjah izvaja pilotni test. Velik dodatni izziv je še umestitev cevovoda od Tremerij do Cinkarne Celje v prostor.

Ključne besede: alternativni vir, pilotni test, ponovna raba, reverzna osmoza, tehnološka voda, trajnost, ultrafiltracija.

1. PREDSTAVITEV IZZIVA

Cinkarna Celje za svoj proizvodni proces potrebuje tehnološko vodo, ki jo zajema iz reke Hudinje. Za ta namen ima pridobljeno vodno dovoljenje z dvema omejitvama: količina črpanja in ekološko sprejemljivi pretok (Q_{es}). Količina, zapisana v dovoljenju, zadošča za sedanje in bodoče potrebe podjetja. V zelo sušnih obdobjih lahko Q_{es} pade pod dovoljenega, kar zahteva ustavitev črpanja in posledično takojšnjo prekinitev proizvodnje titanovega dioksida.

Gre za izjemno kompleksno kemijsko proizvodnjo z vrsto notranjih reciklov in pripravo intermediatov, ki so potrebni za zagon proizvodnje. Od trenutka zagona do končnega proizvoda je potrebnih minimalno 14 dni. Proizvodnja titanovega dioksida je sestavljena iz 21 osnovnih in 31 podpornih procesov. Vsi tako ali drugače za svoje delovanje potrebujejo vodo, zato prekinitev dobave vode pomeni takojšnjo ustavitev.

Nenadna kratkotrajna zaustavitev v posameznih delih procesa zaradi okvare opreme je ustrezno varovana s preventivnimi ukrepi za varovanje okolja in naprav in kot takšna ne predstavlja težav. Daljša ustavitev zahteva popolno izpraznitev linije.

Če gre za načrtovano izpraznitev z razpoložljivimi vodnimi viri, postopek traja povprečno 14 dni. Ob takšnih pogojih je možno preprečiti negativni vpliv na okolje, povzroči pa se ekonomska škoda izgube proizvodnje.

V primeru potrebe po hipni daljši ustavitvi zaradi nerazpoložljivih vodnih virov bi bile posledice mnogo hujše.

S ciljem obvladovanja tega tveganja smo:

- preverili, ali je možno koristiti vire površinske in podzemne vode v neposredni okolici;
- preverili možnosti zadrževanja večje količine vode za čas sušnega obdobja v rezervoarjih;
- preverili možnost napajanja iz obstoječih akumulacij Šmartinsko in Slivniško jezero;
- izvedli ukrepe oziroma jih še izvajamo za čim večjo ponovno rabo vode;
- pridobili Študijo za določitev ekološko sprejemljivega pretoka za odvzem vode za Cinkarno na reki Hudinji in jo skupaj z vlogo posredovali na DRSV, ki nam je omogočila ugodnejši Q_{es} ;
- preverili možnost za opredelitev dela vodotoka Hudinja za kandidata za močno preoblikovano vodno telo.

Z vsem navedenim pa nismo našli univerzalne rešitve obstoječega izziva.

2. REŠITEV S TRAJNOSTNO NOTO

Cinkarna v zadnjih letih z različnimi aktivnostmi izvaja trajnostno preobrazbo svoje proizvodnje. V duhu trajnostne rabe naravnih virov in krožnega gospodarstva se je tako porodila tudi ideja o uporabi odpadne vode iz Centralne čistilne naprave Celje v Tremerjah (CČN). Cinkarno od CČN v Tremerjah sicer ločuje skoraj 7 km, kar glede na prostorske danosti predstavlja svojevrsten izziv, a se glede na pozitiven doprinos vseeno izkaže smiseln. Z njim namreč ne odpravljamo samo tveganja pomanjkanja vode, ampak izboljšujemo tudi biološko in hidromorfološko stanje vodotokov.

Z uporabo vode iz CČN v Tremerjah bi odvzem iz reke Hudinje (pri trenutni proizvodnji $350 \text{ m}^3/\text{h} \pm 10 \%$) praktično izničili, saj bi to vodo uporabljali zgolj še ob vzdrževalnih delih na ČN, ko je izpust vode iz CČN v reko Savinjo prekinjen. Ta dela se periodično ponavljajo dvakrat mesečno in trajajo približno šest ur, kar pomeni, da bi mesečno vodo iz reke Hudinje porabljali zgolj 12 ur

oziroma bi bila voda iz CČN Celje uporabljana več kot 96 % časa. Z dograditvijo dodatnega rezervoarja pa bi se temu črpanju lahko celo povsem izognili.

Ko bi za namen potreb Cinkarne uporabljali vodo iz CČN v Tremerjah, bi bilo črpanje iz reke Hudinje prekinjeno. Posledično bi lahko spustili mehki jez na minimalno še mogočo raven, ki jo lahko zaradi relativno preproste manipulacije spustimo ali dvignemo v času ene ure. S prekinjenim odvzemom vode iz reke Hudinje bi glede na sedanje stanje povišali pretok v reki. Tako bi še posebej v sušnih mesecih pomembno izboljšali hidromorfološke pogoje na Hudinji.

Po obstoječem sistemu čiščenja v Cinkarni načrpano vodo iz Hudinje najprej grobo očistimo v usedalniku. Sledi filtracija na peščenih filtrih. Del vode uporabimo s to kakovostjo, preostali del pa dodatno čistimo na ionskih izmenjevalcih.

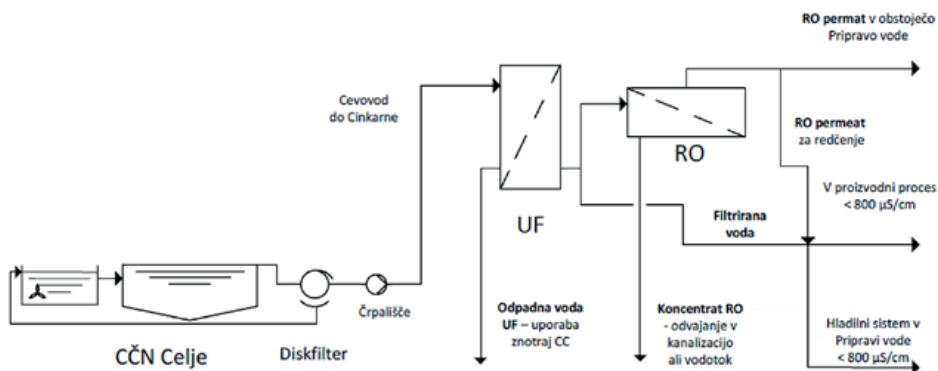
Prvi korak čiščenja vode iz CČN v Tremerjah bi morala biti groba odstranitev neraztopljenih snovi, ki bi potekala na lokaciji CČN v Tremerjah. Takšen predfilter je potreben za zaščito membran ultrafiltracije, saj lahko membrane v primeru prevelike koncentracije neraztopljenih snovi v vstopni vodi nepovratno poškodujemo. V obdobju enoletnega vzorčenja smo ugotovili, da je v vodi na iztoku iz CČN povprečno 8,4 mg/L suspendiranih snovi. Te delce bi večinoma odstranili s predfiltrom na lokaciji CČN v Tremerjah in dokončno še z ultrafiltracijo na lokaciji Cinkarne. Vodo, ki nastaja pri spiranju pred filtra, bi vračali na CČN, vodo iz spiranja membran ultrafiltracije pa v obstoječo pripravo vode v Cinkarni. Tako bi skupno odstranili 36,2 t (preračunano na 100-odstotno suho snov) suspendiranih snovi letno, ki bi sicer pristale v reki Savinji.

Na lokaciji Cinkarne Celje bi nato pred ultrafiltracijo izvedli koagulacijo. Z dodatkom koagulanta FeCl_3 bi koagulirali fosfor in KPK v vodi iz CČN v Tremerjah. Tako fosfor kot KPK bi po koagulaciji odstranili na membranah ultrafiltracije v obliki blata, ki nastaja med spiranjem membran. Kot ukrep za povišanje izkoristka ultrafiltracije smo predvideli, da vodo iz spiranja membran vračamo v obstoječi sistem priprave vode v usedalnike. Čisti del oziroma preliv bi nato ponovno uporabili kot tehnološko vodo, blato pa prefiltrirali z obstoječo ploščno stiskalnico in odstranili kot odpadno blato. Po izračunu bomo tako letno v obliki blata odstranili 13,8 t fosforja in KPK (preračunano na 100-odstotno suho snov), ki bi ju sicer odvedli v reko Savinjo v obliki iztoka iz CČN v Tremerjah. Od tega po predpostavki 25-odstotni delež v blatu predstavlja blato zaradi odstranitve fosforja (cca 3,5 t/leto).

Vodo, iz katere smo v celoti odstranili suspendirane delce, bi nato vodili na reverzno osmozo z namenom demineralizacije. Trenutno demineralizirano vodo

pridobivamo na ionskih izmenjevalcih. Skupno zaradi regeneracije izmenjevalcev trenutno izpuščamo v okolje cca 1.250 t/leto sulfata in 400 t/leto natrija v obliki odpadne vode. Tega doprinosu z uporabo nove tehnike ne bo več. V primeru, da bi črpanje iz Hudinje uporabljali le še dvakrat mesečno za šest ur, bi se količina emitiranega natrija in sulfata s tega vira znižala za 96 ali celo 100 %. Je pa treba povedati, da v fazi izvajanja RO za razliko od prej naštetih pozitivnih vplivov na biološko in hidromorfološko stanje vodotoka nastopi tudi minus.

Zaradi zakonitosti tehnike RO bodo v koncentratu iz RO, ki ga bomo izpuščali v reko Hudinjo, višje koncentracije snovi kot v vodi iz CČN v Tremerjah. Z optimalnim doziranjem antiskalanta lahko pričakujemo visoke izkoristke naprav, predviden izkoristek je 75 %. Tolikšen izkoristek pomeni, da 75 % vstopne vode iz reverzne osmoze izhaja v obliki produkta oziroma permeata in 25 % v obliki odpadka oziroma koncentrata. V našem primeru to pomeni 56 m³/h koncentrata.



Slika 1: Blok shema predvidene priprave vode.

Vir: Kolektor Sisteh, d. d., 2023.

3. KAKO DO PODATKOV ZA DIMENZIONIRANJE OPREME

V sodelovanju s podjetjem Kolektor Sisteh smo pripravili idejni projekt, ki obravnava možnost zajema odpadne vode, transporta do Cinkarne in čiščenje vode do kakovosti, potrebne za tehnološki proces. Idejni projekt predvideva čiščenje z mehanskim predčiščenjem, ultrafiltracijo in reverzno osmozo. Za potrditev te tehnologije smo na lokaciji CČN Celje v Tremerjah po dogovoru z upravljavcem VOKA Celje postavili pilotno napravo za testiranje, ki je v obratovanju od začetka aprila 2023. Predviden čas spremljanja je eno leto.

4. PRVI REZULTATI PILOTNEGA TESTIRANJA

Kontejnerska pilotna naprava (Slika 2) vključuje obe predvideni fazi priprave:

- Ultrafiltracija z enim membranskim modulom površine 64 m², kakršni se uporabljajo za filtriranje pitne vode (membrane v obliki kapilar z notranjim premerom 0,8 mm).
- Reverzna osmoza s tremi membranskimi 4-colskimi moduli. V praksi se za večje naprave sicer uporabljajo moduli s premerom osem col, vendar so obratovalni pogoji enaki.



Slika 2: Kontejner s pilotno napravo na CČN Tremerje.

Vir: Kolektor Sisteh, d. d., 2023.

Vstopna voda za UF-napravo (Slika 3) je izstopna voda CČN v Tremerjah. Jemljemo jo prek internega hidrantnega sistema, ki se brez dodatne filtracije napaja iz izstopnega kanala čistilne naprave.

Dimenzionirani teoretični pretok skozi UF je 3,8 m³/h, kar pomeni specifični pretok 60 l/m²/h. Naprava po štirih mesecih stabilno obratuje s 50 l/m²/h.

Poleg stabilnega obratovanja so glavni izzivi ultrafiltracije:

- preprečevanje »biofoulinga«,

- ustrezna koagulacija za odstranjevanje organskih snovi,
- odstranjevanje fosforja.



Slika 3: Pilotna ultrafiltracijska naprava z enim UF-membranskim modulom.

Vir: Kolektor Sisteh, d. d., 2023.

»Biofouling« preprečujemo z rednim pranjem z dodatkom kemikalij, kjer v prvi fazi dodajamo Na-hipoklorit z dozo 200 ppm Cl_2 .

Organske snovi koaguliramo z dodajanjem Fe^{3+} v obliki raztopine FeCl_3 . Zagotovljen je zadosten reakcijski čas. KPK na vstopu v pilotno napravo se giblje večinoma med 15 in 25 mg/l. Včasih skoči čez 30 mg/l. Na iztoku iz UF dosežemo vrednost med 10 in 15 mg/l. Včasih skoči do 25. Fe^{3+} doziramo na osnovi spektrofotometrične meritve absorbanca pri 254 nm, ki zazna organske snovi. Predoziranje Fe^{3+} je kritično zaradi reverzne osmoze, ki sledi UF.

Na vstopu v pilotno napravo voda vsebuje okrog 1,1 mg/l fosforja. Včasih do 1,8 mg/l. Fosfor se pred UF obarja in izloča z dodajanjem Fe^{3+} , podobno kot

organske snovi. S strani proizvajalca membran smo dobili jasne smernice za potrebne količine Fe^{3+} glede na koncentracijo fosforja. Ker koncentracija obeh onesnaževal, ki se izločata z dodajanjem Fe^{3+} ionov, niha, je težko predvideti ustrezno doziranje. Dodatna težava je v tem, da zaenkrat naprava ni opremljena s procesno meritvijo koncentracije fosforja.

Želena koncentracija fosforja na iztoku iz UF je $<0,5 \text{ mg/l}$. Ta meja omogoča spuščanje koncentrata RO v vodotok (meja je $2,0 \text{ mg/l}$). V koncentratu RO se koncentracija pri izkoristku 75 % štirikrat poveča.

Del vode, prefiltrirane na UF, se s pretokom $0,8 \text{ m/h}$ demineralizira na membranah reverzne osmoze. Težav s kakovostjo RO permeata zaenkrat ni. Obstaja samo težava stabilnosti obratovanja oz. mašenja membran. Vstopna prevodnost niha med 400 in $1200 \mu\text{S/cm}$. Pričakuje se, da bo v obdobjih spiranja po intenzivnem soljenju cest dosegla do $1600 \mu\text{S/cm}$. Nihanje vstopne prevodnosti predstavlja izziv pri zaznavanju stanja membran. Normalizacijske procedure včasih niso dovolj natančne. Doslej smo izvedli eno pranje CIP po petih tednih obratovanja membran, ki je bilo uspešno. Zaželeno je, da bi se obdobje med pranjimi CIP čim bolj podaljšalo.

Dodatni izziv obdelave očiščene komunalne odpadne vode predstavlja mehanska filtracija pred UF. UF-moduli z notranjim premerom kapilar $0,8 \text{ mm}$ zahtevajo mehansko filtracijo $300 \mu\text{m}$ ($0,3 \text{ mm}$). Uporabili smo mrežasti tlačni filter, kakršni se običajno uporabljajo pri pripravi pitne vode. Izkazalo se je, da se zamaši in ne opere. Filter smo zaenkrat nadomestili s filtrom RoDisc, ki deluje z nizko tlačno razliko (do 20 cm vodnega stolpca). Tak filter deluje brez težav pri nizkih pretokih. Predviden je še test s polnim pretokom.

5. UMEŠČANJE CEVOVODA ZA TRANSPORT VODE V PROSTOR

Podjetje Hidrosvet je skladno z našim naročilom izdelalo IDZ Umestitev cevovoda za dobavo vode iz CČN v Tremerjah v Cinkarno Celje. Umeščanje cevovoda v prostor pa zaradi naravnih omejitev predstavlja že druge vrste izziv.

6. ZAKLJUČEK

Raba očiščene odpadne vode iz CČN Celje v Tremerjah kot industrijske vode v proizvodnji titanovega dioksida bo močno razbremenila reko Hudinjo in omogočila kontinuirano delovanje proizvodnje tudi v sušnem obdobju. Dodatna okoljska korist bo še manj izpuščenega blata, fosforja in sulfata.

Priprava z membransko tehnologijo (UF + RO) zagotavlja ustrezno kakovost vode. Prvi rezultati pilotnega testa kažejo, da je tehnologija uporabna. Pričakuje se izboljšanje stabilnosti obratovanja obeh stopenj priprave. Na UF je potrebno izboljšanje odstranjevanja organskih snovi in fosforja na UF.

Mehanski predfilter je pomembna faza pri pripravi. Test tega filtra s polnim pretokom je treba še izvesti.

*Strokovne, inovativne
in učinkovite rešitve!*

mi za Vas!

VODNI KROG

- čistilne naprave
- priprava vode
- energetska izraba odpadkov

INŽENIRSKES STORITVE

- projektiranje elektro sistemov
- strojno projektiranje
- nadzor nad gradnjo
- izvajanje sistemov na ključ

SVETOVANJE

- inovativne rešitve
- ekonomsko učinkovite rešitve
- ekološko sprejemljive rešitve
- naročniku prilagojene rešitve
- optimizacija sistemov
- priprava študij izvedljivosti

VZDRŽEVANJE

- investicijsko vzdrževanje
- preventivno vzdrževanje
- interventno vzdrževanje 24/7

TELEMETRIJSKE REŠITVE

- daljinsko vodenje energetskih sistemov
- daljinsko vodenje sistemov pitne vode
- daljinsko vodenje sistemov čiščenja vod
- zajem in analiza podatkov

PROCESNO VODENJE

- sistemi na področju odpadnih voda
- sistemi na področju priprave vode
- energetski sistemi, biomasa, kogeneracije
- sistemi skladiščenja in pretovora tekočih goriv in tehničnih tekočin

miele inženiring

Levec 8
3301 Petrovče
www.miel-i.si
info@miel-i.si



FUNKCIJSKO ČRPALIŠČE ODPADNE VODE

Mag. MOJCA VRBANČIČ, MILAN PRAZNIK

Mag. Mojca Vrbančič, vodja Službe vzdrževanja kanalizacijskih objektov,
JP VOKA SNAGA, d. o. o.

Milan Praznik, sistemski inženir strojne opreme, JP VOKA SNAGA, d. o. o.

POVZETEK

Črpališče odpadne vode je pomemben objekt na javnem kanalizacijskem sistemu in se uporablja tam, kjer odvajanje odpadne vode s pomočjo gravitacije ni več mogoče ali ekonomično. Dobra zasnova objekta s skrbno izbrano opremo nam omogoča učinkovito vzdrževanje in obratovanje črpališča. Z uporabo sodobne in tehnološko dobro zasnovane opreme, s pomočjo katere lahko programsko, samodejno spremljamo in spreminjamo delovne parametre, dosegamo optimalne rezultate. Podatki, ki jih lahko ob delovanju takšnega črpališča zajamemo in pripravimo, pa so dobra osnova za načrtovanje in izvedbo uravnoteženega delovanja sistema kot celote.

Ključne besede: akumulacijski bazen črpališča, črpališče odpadne vode, funkcijsko črpališče, javna kanalizacija, oprema črpališča.

1. UVOD

Potreba po gradnji kanalizacijskega sistema izhaja iz pomembne zahteve po urejenem odvajanju in čiščenju odpadne vode, ki znatno prispeva k zmanjšanju obremenjevanja okolja. Črpališče je eden izmed objektov na javni kanalizaciji, čigar osnovna funkcija je prečrpavanje odpadne vode na višjo raven, iz katere je zopet omogočeno gravitacijsko odvajanje. Pri zasnovi črpališča se upoštevajo investicijski stroški ter predvideni stroški vzdrževanja in obratovanja. Z izbiro opreme, ki ima sposobnost avtomatskega prilagajanja spremenljivim razmeram, je odvisno, kako bo sistem kot celota obvladljiv ter s tem tudi tehnično in ekonomsko učinkovit. Tako črpališča kot še vsi preostali infrastrukturni objekti so obvezna sestava tudi pri načrtovanju naselij, zato jih je treba arhitekturno ustrezno umestiti v prostor.

2. SESTAVNI DELI ČRPALIŠČA

Sestavni deli črpališča odpadne vode zahtevajo skrben koncept in izbiro opreme. Ustrezno načrtovanje, vgradnja primerne opreme in kakovostna izvedba omogočajo nemoteno delovanje objekta. Slaba zasnova črpališč lahko vodi do okvar črpalk in vgrajene hidromehanske opreme, neekonomičnega obratovanja in pogostih servisnih posegov.

Črpališče sestavljajo strojno tehnološka in elektro oprema. Običajni sestavni deli črpališča kot objekta so: akumulacijski bazen, nadzemni upravni objekt, armaturni jašek in tlačni vodi do iztoka v sistem.

Akumulacijski bazen je posoda, kamor se odpadna voda steka in iz katere se črpa po tlačnem vodu na višjo raven, v kanalizacijsko omrežje. Običajno so okrogle ali druge ustrezne oblike, odvisno od zmogljivosti črpališča. Dno akumulacijskega bazena in dotok v bazen morata biti ustrezno izvedena, da se zagotovi optimalne pogoje črpanja. Za manjše dotoke od 5 do 50 l/s so praviloma okrogle oblike, minimalnega premera od 1,4 m. Za večje dotoke od 50 do 200 l/s je pri zasnovi treba upoštevati ustrezne minimalne odmike vgrajene opreme in zagotoviti enakomeren dotok na vse črpalke ter temu prilagoditi obliko in volumen akumulacijskega bazena. Za preprečitev nalaganja usedlin in plavajočih delcev mora biti pri manjših črpališčih površina dna posode minimalnih dimenzij, kar se zagotovi z ustreznimi nakloni sten in odmiki vgrajene opreme. Pri črpališčih, kjer so dotoki večji, sta ustrezna oblika in izvedba akumulacijskega bazena še bolj pomembni. Izveden mora biti enakomeren dotok, brez vrtincev in zračnih mehurčkov, usmerjen proti vstopu v črpalke. Bazen ne sme imeti mrtvih kotov, kjer bi lahko prihajalo do zastajanja vode in nalaganja usedlin. Volumen bazena vseh črpališč mora biti takšne velikosti, da zagotavlja ob vseh dotokih ustrezno dinamiko delovanja črpalk, da so možni vgradnja opreme, dostop do nje in vzdrževanje. Pri izračunu minimalnega volumna akumulacijskega bazena se mora upoštevati največje dovoljeno število vklopov na uro za vsako črpalko, kar se določi glede na karakteristike črpalk in navodila proizvajalca.

Upravni objekt je nadzemni del črpališča, v katerem je ločen prostor, namenjen za vgradnjo elektro omare, in prostor za vzdrževalca. V črpališčih, kjer se vgrajuje oprema za mehansko odstranjevanje odpadkov iz odpadne vode, je del te opreme nameščen v upravnem objektu. Nadzemne objekte se praviloma umešča ob akumulacijskem bazenu, v izjemnih primerih, odvisno od lokalnih možnosti, lahko nadzemni objekt akumulacijski bazen tudi prekriva. Pomembno je, da sta zagotovljena dostop in možnost enostavnega vzdrževanja vgrajene opreme.

Armaturni jašek. Vgradnja armatur, protipovratnih loput in zapornih elementov je potrebna v primeru, ko več črpalk črpa v en tlačni vod ali kadar bi zaradi dolžine tlačnega voda količina vode v tlačnem vodu lahko vplivala na dinamiko delovanja črpališča. Zaradi lažjega dostopa do armatur na tlačnih vodih je priporočljivo te vgrajevati v ločene armaturne jaške. Dimenzija in oblika jaška ter odmiki vgrajenih elementov morajo omogočati neoviran dostop v primeru servisnih posegov.

Tlačni vodi se dimenzionirajo hidravlično optimalno (material, dimenzija, premer, debelina stene), glede na dinamiko delovanja črpalk in sistemske tlake. Zaradi slednjega se določa tudi oprema za zaščito proti vodnemu udaru. Notranji premer tlačnega voda mora biti minimalno DN 80, minimalna potrebna hitrost v tlačnih vodih pri nazivni kapaciteti črpalke v vertikalnih vodih je 1,0 m/s, v horizontalnih vodih pa 0,7 m/s. Pri dolgih tlačnih vodih in tlačnih vodih, ki so zaradi terenskih pogojev položeni v sifonih, ali kjer odpadna voda lahko vsebuje tudi pesek, morajo biti minimalne hitrosti 0,8 m/s, premer cevovoda pa minimalno DN 100. Pri projektiranju se upošteva, da je optimalna hitrost odpadne vode v tlačni cevi okoli 1,8 m/s, maksimalna priporočljiva hitrost, zaradi ekonomičnosti in možnih poškodb, pa ne sme preseči 3,2 m/s.



Slika 1: Shematski prikaz hišnega črpališča in črpališča na kanalizacijskem sistemu.

Vir: Praznik, 2023.

2.1 Strojna oprema črpališča in zadnji napredki razvoja črpalk

V vsako črpališče oz. akumulacijski bazen se vgradi vsaj dve črpalke enakih karakteristik, pri katerih je ena vedno 100-odstotna rezerva. Praviloma se vgrajujejo potopne centrifugalne črpalke z opremo za izvek z vrha akumulacijskega bazena. Črpalke morajo biti izvedene tako, da se preprečuje zamašitve in imajo potrebno propustnost trdnih delcev.

Za črpanje močno onesnažene odpadne vode, z vsebnostjo peska in vlaknastih delcev, so bile po naši oceni za pretok do 20 l/s v preteklosti najbolj primerne vrtnične potopne črpalke z lopatično izvedbo tekalnega kolesa. Pri večjih pretokih smo običajno vgrajevali črpalke z eno- in večkanalnimi tekalnimi kolesi.

V zadnjem obdobju je bil na področju prečrpavanja odpadnih voda narejen velik napredek v razvoju hidromehanske opreme. Če je bilo do nedavnega treba vgrajene črpalke pred mašenjem in blokiranjem varovati z avtomatskimi ali ročnimi lovilnimi rešetkami in je kljub temu pogosto prihajalo do zamašitev in okvar, sedaj konstrukcijska izvedba črpalk omogoča nemoteno prečrpavanje zelo obremenjenih in onesnaženih odpadnih voda z visoko vsebnostjo trdih in vlaknastih delcev, kar se je doseglo z inovativnimi izvedbami tekalnih koles in hidravličnih ohišij črpalk.

Črpalke imajo vgrajene zmogljivejše in varčnejše elektromotorje ter zato boljše izkoristke. S pomočjo ustrezne programske opreme, vgrajenih tipal in senzorjev ter z uporabo določenih funkcij se je proces črpanja avtomatiziral do te mere, da črpalke delujejo praktično brez zamašitev oziroma se v primeru zamašitve tudi same odmašijo.

Izvedba črpalke omogoča mehansko samočiščenje hidravličnega ohišja in tekalnega kolesa, ki je v aksialni smeri prosto gibljivo na gredi. Centrifugalna sila med obratovanjem potiska tekalno kolo ob ohišje, to omogoča boljši izkoristek črpalke. V primeru vstopa večjih delcev v sesalno komoro se tekalno kolo pomakne po gredi in sprosti prehod.

3. OPIS DELOVANJA FUNKCIJSKEGA ČRPALIŠČA

Izzivi, pričakovanja in izkušnje upravljavcev so gonilo napredka opreme in iskanja novih, boljših rešitev. Glavnino težav, s katerimi se srečujemo pri obratovanju črpališč, povzroča prisotnost odpadkov, vključno z maščobami v odpadni vodi. Posledično temu sledijo nešteti izpadi črpalk zaradi zamašitev, večje plasti maščobe, ki se nabirajo na površini akumulacijskega bazena, težave z delovanjem nivojskih stikal in nepravilni prikazi ravni vode v bazenu.

Razvoj opreme, predvsem črpalk, nam je omogočil, da smo lahko skozi leta v obratovanje črpališča vnesli vse več funkcij njegovega delovanja. Črpalke se vklaplajo pri različno nastavljenih višinah, s čimer preprečujemo nabiranje maščobnega robu na stenah akumulacijskega bazena. Akumulacijski bazen se

občasno, programsko nastavljeno dvakrat dnevno, z vklopom obeh črpalk iz prazni do dna. S tem se raven vode zniža do najnižje ravni črpanja in tako sproti črpa vse nabrane odpadke in maščobo z vrha akumulacijskega bazena. To je za nas, vzdrževalce kanalizacijskega sistema, bistvenega pomena, saj smo povsem izničili vsa izredna vzdrževanja, povezana z zamažitvami črpalk, in redna vzdrževanja, ki so ponekod, kjer ima odpadna voda zelo veliko odpadkov, zahtevala pogosto prisotnost strojev za izčrpavanje in čiščenje akumulacijskega bazena. Pri tem smo tudi spremljali kanalizacijsko omrežje in z rednim čiščenjem kanalov, ki se izvaja enkrat na tri leta, te akumulirane odpadke izčrpali in odpeljali v nadaljnjo obdelavo.

Funkcije v delovanju črpališča se izvajajo z nadzornim krmilnikom. Te so lahko s krmilno logiko vgrajene znotraj črpalke ali pa sprogramirane v krmilnem delu izven njih. Gre za princip tehnične izvedbe, pri čemer je najpomembnejša sposobnost zaznavanja in prilagajanja delovanja črpališča samega, glede na trenutne obratovalne razmere. V klasična mokra črpališča praviloma vgrajujemo črpalke, ki skupaj z nadzornim krmilnikom omogočajo naslednje funkcije:

- možnost spremembe Q-H karakteristike črpalke,
- spremenljivost Q-H karakteristike s spreminjanjem števila vrtljajev v času delovanja črpalke,
- konstantno moč na gredi,
- mehak zagon in mehko zaustavitev,
- čiščenje akumulacijskega bazena,
- zaznavanje mašenja črpalke s funkcijo samodejnega čiščenja,
- čiščenje tlačnega voda.

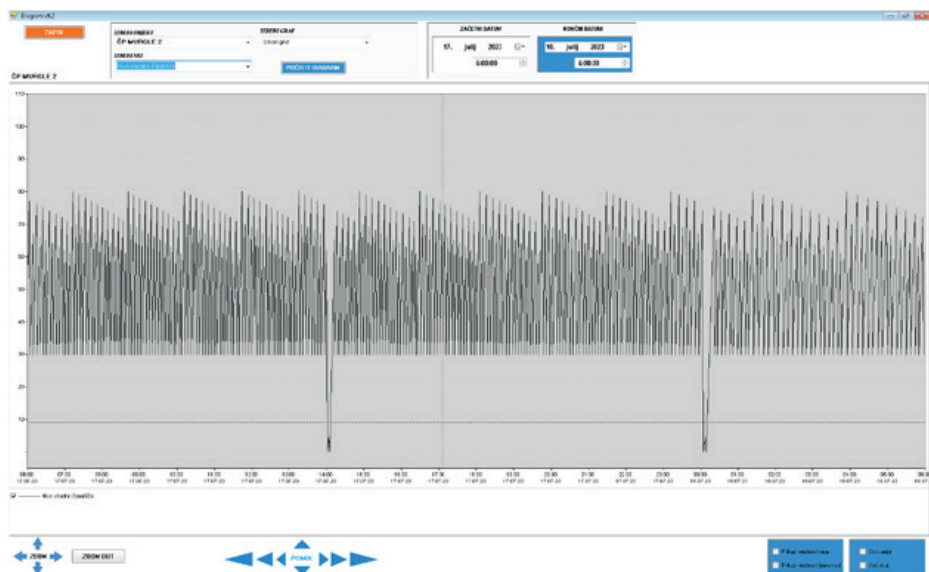
Črpalko pred namestitvijo v akumulacijski bazen sprogramiramo na krivuljo Q-H danega črpališča. Delovno točko črpalke določimo glede na zelen pretok, ki ga črpalka doseže na določeni višini. Ta je odvisna od geodetske višine črpanja, lokalnih izgub (izgube kot posledica trenja tekočinskih delcev v vgrajenih elementih – lokih, zožitvah, zasunih itd.) in izgube v cevovodu, ki so odvisne od premera, materiala in dolžine tlačnega cevovoda. Eno in isto črpalko lahko tako uporabimo za različne zmogljivosti črpališč odpadne vode. Avtomatizacija črpalke omogoča tudi spreminjanje zmogljivosti črpalke med delovanjem, ko se višina odpadne vode v bazenu spreminja.

Črpalke z vgrajenimi elektromotorji s permanentnimi magneti v rotorju omogočajo konstantno moč na gredi v celotnem frekvenčnem območju. Vrtljaji čr-

palk se prilagajajo glede na dinamiko delovanja, s tem pa se zagotavlja boljšo ekonomičnost in enakomerno delovanje. Z nastavljivo časovno zaustavitvijo črpalke z nižanjem obratov delovanja se regulira tok vode v tlačnih vodih, v primeru nevarnosti vodnega udara.

Odpadki, ki so prisotni v odpadni vodi, v akumulacijskem bazenu povzročajo nemalo težav. Posledično prihaja do obešanja vlaken in maščobe na opremo in stene bazena. V ta namen je s pomočjo krmilne logike sprogramirano čiščenje akumulacijskega bazena. Črpalka se vklaplja pri različnih ravneh odpadne vode, občasno se polni tudi prek maksimalne ravni akumulacijskega bazena in prazni pod minimalno raven, kar dosežemo s časovnim zamikom delovanja čr-palk. Takšno obratovanje črpališča je prikazano na Sliki 2 v nadaljevanju. Na ta način se izčrpajo vsi akumulirani odpadki z maščobo, kar preprečuje nabiranje maščob na stenah in površini bazena. Iz akumulacijskega bazena se tako sproti in redno črpajo odpadki, kar popolnoma izniči potrebo po strojnem izčrpava-nju in čiščenju bazena. To funkcijo omogoča tip čr-palk, ki imajo ustrezno obli-kovana in uravnotežena tekalna kolesa za črpanje tekočin z vsebnostjo zraka in ki imajo izvedeno hlajenje elektromotorja tudi v času, ko ta ni potopljen. Zato funkcija čiščenja jaška do dna ne more biti v uporabi pri vseh črpališčih.

Vgrajena črpalka v funkcijskem črpališču z meritvijo toka in s pomočjo krmil-nega sistema zazna tudi zamašenost. V takem primeru se črpalka samodejno očisti z izmenjujočim se vrtenjem naprej in nazaj. Če ta procedura odmašitve ne uspe, se napako signalizira operaterju.



Slika 2: Diagram meritve 24-urne ravni odpadne vode v funkcijskem črpališču. Delovanje funkcijskega črpališča s spreminjanjem ravni odpadne vode v akumulacijskem bazenu.

Vir: SCADA nadzorni sistem, računalniška aplikacija, JP VOKA SNAGA.

Takšno črpališče spremlja tudi porabo energije. S samodejnim prilagajanjem moči trenutnim tlačnim razmeram se poraba optimizira. Ob dolgotrajnem obratovanju pri nižjih pretokih z mehкими zagoni in zaustavljanji črpalk se pojavi potencialna nevarnost zastajanja usedlin v tlačnem vodu. V namen preprečitve zamašitev sistem občasno samodejno izvede funkcijo čiščenja tlačnega voda z dvigom delovne točke oziroma lahko sami sprogramiramo, da črpalka določen čas deluje pri maksimalnem pretoku.

4. ZAKLJUČEK

Funkcijsko črpališče odpadne vode povečuje zanesljivost obratovanja objekta in s tem kanalizacijskega sistema ter pripomore k omejevanju prekomerne obremenitve okolja s prelivanjem odpadne vode. Zaradi povečane zanesljivosti delovanja zahteva bistveno manj fizičnih posegov rednega in izrednega vzdrževanja. Optimizira porabo električne energije in prispeva k ekonomičnosti obratovanja. Izvedba takšnih črpališč je pomemben korak k načrtovanju, izgradnji in uravnoteženju samodejno prilagodljivega kanalizacijskega sistema.

LITERATURA IN VIRI

1. Vrbančič, M., Praznik, M., Huber, S., Jereb, S., Hočevár, U., Glavan, B. in Ribič, B., 2023. Vzdrževanje kanalizacijskega sistema. JAVNO PODJETJE VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA d. o. o. Neobjavljeno gradivo.

ELTT
[MOBILNI LABORATORIJ]

- Lasersko skeniranje kanalov izris v 3D
- CCTV-pregled kanalizacije z oceno stanja po SIST EN 13508-2
- Izdelava katastra nedoločenih podzemnih vodov (vodov, ki niso vrisani ob izvedbi)
- Lociranje podzemnih vodov, določitev globine in pozicije
- Praznjenje, vzdrževanje separatorjev olj
- Visokotlačno čiščenje cevi
- Zbiranje, odvoz odpadnih muljev (nevarnih in nenevarnih)
- Sanacija kanalizacije brez izkopa
- Preskus tesnosti po SIST EN 1610 na cevovodih
- Ugotavljanje skladnosti priklopa na kanalizacijsko omrežje z dimom

EL-TT d. o. o.
Suhadole 21, 1218 Komenda
T +386 31 667 173

info@eltt.net



TEKSTILNI ODPADKI

JASMINA ŠKAPER

Jasmina Škaper, univ. dipl. ekon., prodajnik, Saubermacher –
Komunala Murska Sobota, d. o. o.

POVZETEK

Tekstilna in oblačilna industrija je ena izmed štirih največjih onesnaževalcev okolja. Hitra moda in kratka življenjska doba oblačil sta povzročili na eni strani povečanje količin proizvedenih oblačil in na drugi povečanje zavrženih oblačil.

Po podatkih Evropske unije vsak Evropejec letno kupi 26 kg oblačil, zavrže pa jih 11 kg. Na osnovi teh in podobnih dejstev je nujno, da se v tekstilno industrijo vpelje več krožnosti in bolj trajnostno naravnano potrošniško ravnanje.

Evropska unija s sprejetjem direktive vsem svojim članicam s 1. 1. 2025 nalaga ločeno zbiranje oblačil in tekstila. Podjetje Saubermacher – Komunala, d. o. o., tem smernicam že sledi, saj je prvi ulični zbiralnik za rabljena oblačila postavilo že leta 1998, od leta 2013 pa ločeno zbira tudi tekstilne odpadke iz industrije.

Namen prispevka je prikazati trenutno stanje na področju tekstilnih odpadkov in rabljenih oblačil ter predstavitev prakse podjetja Saubermacher – Komunala, d. o. o., na tem področju.

Ključne besede: rabljena oblačila, Saubermacher – Komunala, tekstilni odpadki, zbiranje odpadkov.

1. UVOD

Odpadki postajajo vedno bolj pereč problem sedanje družbe, saj se njihova količina povečuje vzporedno z ekonomsko rastjo. Odgovorno ravnanje z odpadki je eden ključnih dejavnikov varovanja in ohranjanja okolja, v katerem živimo. Le z ločenim zbiranjem odpadkov lahko dosežemo zmanjšanje količin odloženih odpadkov in povečamo delež njihove ponovne uporabe oziroma recikliranja.

Najhitreje rastoči v Evropski uniji so tekstilni odpadki in trenutno predstavljajo kar 3–5 % gospodinjskih odpadkov, zato je ločeno zbiranje le-teh nujno.

Tekstilna in oblačilna industrija je skupaj s prometom, živilsko industrijo in bivanjem ena izmed največjih onesnaževalcev in ima velik vpliv na rabo tal, onesnaževanje vode in celo emisije toplogrednih plinov. Za izdelavo 1 kg tekstila se na primer porabi več kot 0,5 kg kemikalij in 2.700 l vode za izdelavo ene majice.

2. TRENUTNO STANJE NA PODROČJU TEKSTILNIH ODPADKOV

Med letoma 2000 in 2015 se je proizvodnja tekstila podvojila, kar je posledica hitre mode, ki pomeni nenehno zagotavljanje novih trendovskih oblačil, obutve in drugih izdelkov po zelo nizkih cenah. Od leta 1996 se je količina oblačil, kupljenih na osebo v Evropski uniji, povečala za 40 % in danes povprečni Evropejec kupi 26 kg oblačil na leto. Trendi kažejo, da bomo leta 2030 letno kupili 93 milijonov ton oblačil.

Zaradi nizkih cen in krajše življenjske dobe oblačil le-te zavržemo po samo sedmih do osmih uporabah, kar predstavlja v Evropski uniji 5,8 milijona ton zavrženega tekstila na leto. To je kar 11,3 kg na osebo. Leta 2030 bomo po ocenah po svetu zavrgli 134 milijonov ton oblačil.

Hitra moda je torej povzročila na eni strani povečanje količin proizvedenih oblačil in na drugi povečanje zavrženih oblačil. Na osnovi vseh dejstev je nujno, da spremenimo naše navade in vnesemo več krožnosti v tekstilno industrijo. Pri tem pa moramo upoštevati dejstvo, da je za uspeh krožnega gospodarstva treba načela krožnosti zagotoviti na vseh stopnjah vrednostne verige, od zasnove do proizvodnje pa vse do potrošnika.

Evropska unija je na področju tekstilne problematike dejavna že od leta 2018, ko je sprejela direktivo o odpadkih, da morajo vse države članice Evropske unije do 1. 1. 2025 vzpostaviti ločeno zbiranje tekstilnih odpadkov. Nova strategija, ki jo je Evropska komisija predstavila marca 2022, pa bo pripomogla k trajnejšim tekstilnim izdelkom, ki jih bo možno lažje popraviti, ponovno uporabiti in reciklirati, saj nalaga večjo odgovornost proizvajalcem za svoje izdelke.

V Sloveniji se na področju preprečevanja odlaganja oblačil na odlagališčih izvajajo številni projekti, kot so izmenjava oblačil, centri ponovne uporabe in trgovine z rabljenimi oblačili. Oblačila se lahko oddajo tudi v dobrodelne namene (Karitas, Rdeči križ) in v ulične zbiralnike. Podatki v začetku leta izvedene ankete s strani Zbornice komunalnega gospodarstva med komunalnimi podjetji kažejo, da se večina podjetij poslužuje zbiranja oblačil v uličnih zbiralnikih, in sicer v sodelovanju z zunanjimi izvajalci, redka pa tudi z lastnimi viri. Vsa oblačila, zbrana na ta način, končajo v sortirnicah v tujini.

Ministrstvo za okolje in prostor je sprejelo ukrep za preprečevanje tekstilnih odpadkov in odpadnih oblačil, ki predvideva ozaveščanje in promocijo za po-

novno rabo/uporabo oblačil tako odraslih kot šolske mladine, sodelovanje med proizvajalci in uvozniki ter zbiralci rabljenih oblačil in zagotavljanje dostopa do tekstilnih odpadkov v zbirnih centrih.

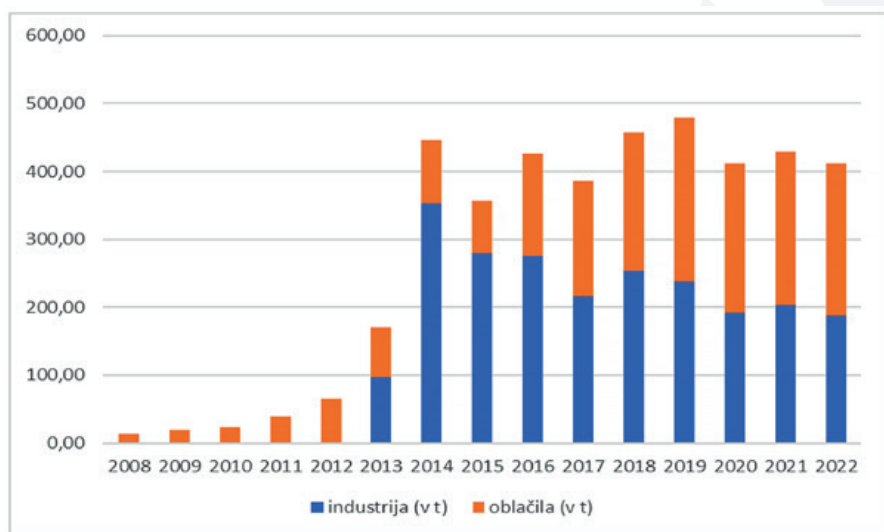
3. ZBIRANJE TEKSTILNIH ODPADKOV IN RABLJENIH OBLAČIL V PODJETJU SAUBERMACHER – KOMUNALA MURSKA SOBOTA, D. O. O.

Podjetje Saubermacher – Komunala Murska Sobota, d. o. o., kot izvajalec gospodarske javne službe zbiranja komunalnih odpadkov, se z ločevanjem odpadkov uspešno ukvarja že od ustanovitve, od leta 1991. V zadnjih desetih letih daje vedno večji poudarek ločenemu zbiranju rabljenih oblačil in obutve, hišnega tekstila in tekstila iz industrije.

Pilotni projekt zbiranja rabljenih oblačil sega v leto 1998, ko je bil v mestu Murska Sobota postavljen prvi specializiran zabojnik za zbiranje tovrstnih odpadkov. Projekt je pokazal dobre rezultate in v naslednjih letih je bilo na območju Mestne občine Murska Sobota in v bližnjih občinah postavljenih več tovrstnih zabojnikov.

Zaposleni v podjetju so pri svojem delu opazili, da v tekstilni panogi velika večina tekstilnih odpadkov konča v zabojnikih za mešane komunalne odpadke. V duhu gospodarnega ravnanja z odpadki in v skladu z evropskimi smernicami je tako podjetje začelo z aktivnostmi ločenega zbiranja tekstilnih odpadkov tudi pri podjetjih. Danes podjetje Saubermacher – Komunala Murska Sobota, d. o. o., zbira tovrstne odpadke po celotni Sloveniji.

Graf 1 prikazuje gibanje zbranih količin tekstilnih odpadkov iz industrije in zbranih oblačil.



Graf 1: Zbrane količine tekstila po letih v tonah.

Vir: Saubermacher – Komunala Murska Sobota, d. o. o., 2023.

Z grafa je razvidno, da podjetje zbrane količine tekstila spremlja že od leta 2008. Po letu 2013 je opaziti velik porast količin, predvsem na področju tekstilnih odpadkov iz industrije. Zadnja leta se povečujejo količine zbranih rabljenih oblačil, kar je rezultat ozaveščanja in različnih projektov.

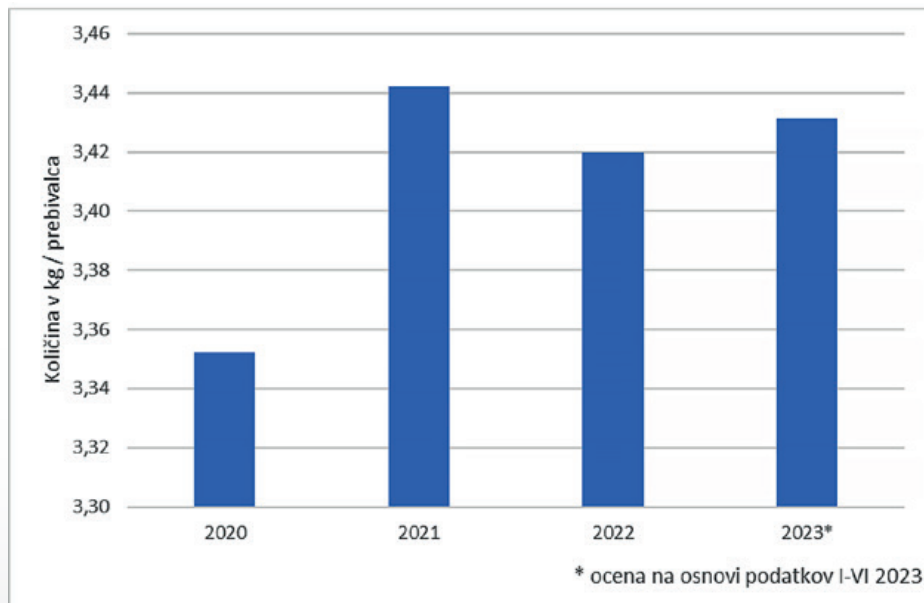
3.1 Rabljena oblačila

Podjetje Saubermacher – Komunala Murska Sobota, d. o. o., trenutno zbira rabljena oblačila, obutev in hišni tekstil prek različnih kanalov, in sicer v 14 zbirnih centrih za ločeno zbiranje frakcij, ob odvozu kosovnih odpadkov na klic in v 46 uličnih zbiralnikih.

Z zavedanjem, da je z ozaveščanjem treba začeti že pri mladih, podjetje že od nekdaj v lokalnem okolju sodeluje z vzgojno-izobraževalnimi zavodi, tudi na področju tekstila. Najbolj prepoznaven je vsakoletni *Natečaj Odpadno je uporabno*, kjer otroci in mladi ustvarjajo izdelke iz različnih odpadnih materialov in jim tako vdahnejo novo življenje. V šolskem letu 2022/2023 so bili povabljeni k ustvarjanju iz rabljenih oblačil, obutve in modnih dodatkov. Pred leti sta v sklopu tega natečaja poleg ustvarjanja bili izvedeni tudi tekmovalni zbiralni akciji rabljenih oblačil po šolah, kjer se je zbralo 20 ton oblačil.

Lansko jesen je podjetje v sklopu Evropskega tedna zmanjševanja odpadkov izvedlo svojo prvo izmenjevalnico rabljenih oblačil in na ta način sledilo svojemu poslanstvu *Ustvarjanje zdravega okolja*, kamor sodi tudi skrb za preprečevanje nastajanja odpadkov in zmanjševanje njihovih količin. Rezultati ankete, izvedene med mimoidočimi, kažejo na zavedanje ljudi o tej problematiki in željo po več tovrstnih dogodkov.

Največ rabljenih oblačil podjetje Saubermacher – Komunala zbere v uličnih zbiralnikih, postavljenih v 18 občinah, kjer opravlja aktivnosti gospodarske javne službe zbiranja komunalnih odpadkov. Vsi zabojniki so v lasti podjetja, le-to jih prazni in skladišči z lastnimi zaposlenimi. Na osnovi izvedene ankete med občani je bilo ugotovljeno, da so le-ti s tovrstnim načinom oddaje oblačil zadovoljni, se jih poslužujejo in si jih želijo še več, zato podjetje stremi k postavljanju dodatnih zbiralnikov. S pomočjo evropskih sredstev iz projektov LAS Goričko 2020 in LAS PDL 2020 je bilo postavljenih skupno dodatnih 24 uličnih zbiralnikov in izvedene različne ozaveščevalne aktivnosti.



Graf 2: Zbrane količine rabljenih oblačil na prebivalca po letih.

Vir: Saubermacher – Komunala Murska Sobota, d. o. o., 2023.

Graf 2 prikazuje gibanje zbranih rabljenih oblačil v kilogramih na prebivalca, kjer podjetje izvaja gospodarsko javno službo zbiranja komunalnih odpadkov. Vsak prebivalec povprečno odda 3,43 kg oblačil v ulični zbiralnik, zbirni center ali ob odvozu kosovnih odpadkov na klic. Glede na to, da povprečno zavržemo 11 kg oblačil na leto, zbere pa se jih zgolj 3,4 kg, bo podjetje tudi v prihodnje izvajalo ozaveščevalne aktivnosti na tem področju. Na to napotujejo tudi rezultati sortirnih analiz, ki kažejo, da med mešanimi komunalnimi odpadki še vedno konča slabih 6 % oblačil in drugih tekstilnih odpadkov, kar pa je manj, kot je slovensko povprečje (8,9 %).

Zbrana oblačila so v večini predana v sortirnico v tujini, kjer se po sortiranju plasirajo v »second hand« trgovine, v države tretjega sveta, ostanek pa gre za proizvodnjo čistilnih krp. Podjetje v lokalnem okolju sodeluje tudi s humanitarnimi organizacijami in s tekstilnimi materiali pomaga pri različnih projektih ponovne uporabe, kot so start-upi, varstveno-delovni centri, univerze, novo ustanovljena podjetja ipd.

3.2 Tekstil iz industrije

Lokalno okolje, v katerem deluje podjetje Saubermacher – Komunala, je bilo nekoč zelo intenzivno s tekstilno industrijo. Posledica tega so bile velike količine tekstilnih odpadkov, ki so po večini končale med mešanimi komunalnimi odpadki. S ciljem zmanjšati oziroma izločiti tovrstne odpadke iz odlagališč in ponuditi rešitev za tovrstne odpadke čim višje v hierarhiji ravnanja z odpadki, je podjetje intenzivno iskalo rešitve in z letom 2013 začelo sodelovati s poslovnim partnerjem v tujini, ki je s snovno predelavo zadovoljil zelene cilje.

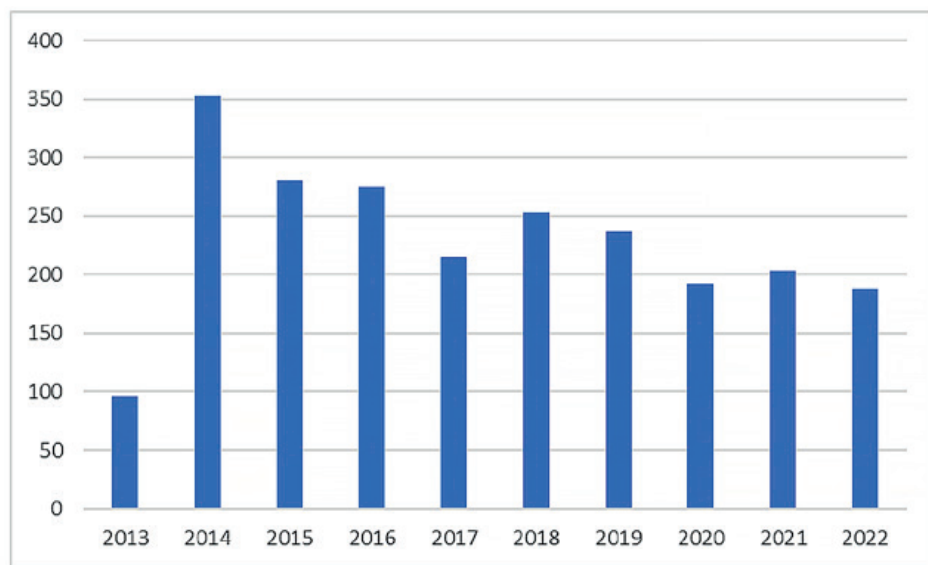


Slika 1: Hierarhija ravnanja z odpadki.

Vir: Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, 2023.

S postopkom recikliranja, kot postopkom predelave, pri katerem se odpadne snovi ponovno predelajo v proizvode, materiale ali snovi za prvotni namen ali druge namene, se tekstilni odpadki predelajo v nov proizvod, uporaben v gradbeništvu in avtomobilski industriji. S to rešitvijo se je podjetje izognilo energetski predelavi ali ponovni predelavi v materiale, ki se bodo uporabili kot gorivo ali za zasipanje.

Podjetje Saubermacher – Komunala je začelo z ločenim zbiranjem tekstilnih odpadkov pri podjetjih v lokalnem okolju, danes pa ima razširjeno mrežo zbiranja tekstilnih odpadkov po celotni Sloveniji.



Graf 3: Zbrane količine industrijskega tekstila po letih.

Vir: Saubermacher – Komunala Murska Sobota, d. o. o., 2023.

Graf 3 prikazuje gibanje zbranih tekstilnih odpadkov od leta 2013 naprej. Po količinah najbolj izstopa leto 2014, ko je podjetje na območju Pomurja počistilo stara skladišča, polna tekstilnih odpadkov propadlih tekstilnih podjetij. Kljub krizi na področju domače tekstilne industrije je podjetje uspelo ohraniti zbrane količine okrog 200 ton na leto. Ugotovljeno je bilo, da tovrstna branža ni zamr-la, ampak se izvaja v manjših proizvodnih obratih.

Ozaveščanje vseh deležnikov v tekstilni industriji se zdi podjetju Saubermacher – Komunala zelo pomembno, zato sodeluje pri različnih projektih in dogodkih ter ponuja tovrstne rešitve predvsem proizvajalcem tekstilnih izdelkov oziroma vsem, kjer se pojavijo tekstilni odpadki, tudi v obliki oblačil/uniform, ki več niso primerna za nadaljnjo uporabo.

4. ZAKLJUČEK

Tekstilni izdelki so med najbolj razširjenimi potrošnimi dobrinami, njihova široka proizvodnja in potrošnja pa imata velike negativne vplive na okolje, tako od proizvodnje do odstranjevanja.

Evropska unija zadnje čase posveča vedno več pozornosti tekstilni industriji in sprejema direktive na tem področju. Le-ta kot članica Evropske unije sledi tudi Slovenija z različnimi ukrepi in projekti za preprečevanje tekstilnih odpadkov in odpadnih oblačil.

Podjetje Saubermacher – Komunala, d. o. o., je kot zbiralec odpadkov na področju ločenega zbiranja rabljenih oblačil in tekstilnih odpadkov dejavno že vrsto let in se bo še naprej trudilo z ozaveščanjem in iskanjem novih rešitev, pri tem pa zasledovalo hierarhijo ravnanja z odpadki.

LITERATURA IN VIRI

1. Bloomberg, 2022. The Real Environmental Impact of the Fashion Industry. Dostopno na: <https://www.bloomberg.com/graphics/2022-fashion-industry-environmental-impact/> [1. 8. 2023].
2. Evropski parlament, 2020. Učinek tekstilne proizvodnje in odpadkov na okolje (infografika). Dostopno na: <https://www.europarl.europa.eu/news/sl/headlines/society/20201208STO93327/ucinek-tekstilne-proizvodnje-in-odpadkov-na-okolje-infografika> [1. 8. 2023].
3. Interni podatki podjetja Saubermacher – Komunala Murska Sobota, d. o. o., 2023. Interni podatki.
4. Ministrstvo za okolje in prostor, 2022. Okrogla miza – Tekstilni odpadki so iz mode. Dostopno na: <https://www.gov.si/novice/2022-09-28-okrogla-miza-tekstilni-odpadki-so-iz-mode/> [1. 8. 2023].
5. Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, 2023. Ravnanje z odpadki. Dostopno na: <https://www.gov.si teme/ravnanje-z-odpadki/> [1. 8. 2023].

6. Vlada Republike Slovenije, 2022. Program ravnanja z odpadki in Program preprečevanja odpadkov Republike Slovenije. Vlada Republike Slovenije, št. 35405-17/2021-2550/2022. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Operativni-programi/op_odpadki_2022.pdf [2. 8. 2023].





S PODATKI DO OPTIMIZACIJE ZBIRANJA ODPADKOV

MATJAŽ DRAKSLE

Matjaž Draksler, univ. dipl. inž. vod. in kom. inž.,
vodja sektorja ravnanje z odpadki, Prodrik, d. o. o.

POVZETEK

V prispevku predstavimo primer dobre prakse Javnega komunalnega podjetja Prodnik, d. o. o. Prikažemo, kako s pomočjo obstoječe infrastrukture in skrbnega načrtovanja izvesti optimizacijo sistema zbiranja komunalnih odpadkov od vrat do vrat. Za udejanjenje optimizacije je treba poleg zanesljivosti podatkov natančno poznati tudi vse procese dela. Enako pomembni so procesi, ki zagotavljajo izvajanje gospodarske javne službe, kot tudi procesi, prek katerih se komunicira s strankami. Dobro podajanje informacij in slišanje vseh deležnikov je prava pot do končnega cilja. V opisanem primeru je končni cilj sprememba urnika, racionalizacija odvozov, posodobljena in prečiščena baza uporabnikov in hkrati omogočen večji nadzor nad celotnim sistemom.

Ključne besede: infrastruktura, komunikacija, odpadki, optimizacija, podatki.

1. UVOD

Zbiranje posameznih vrst komunalnih odpadkov od vrat do vrat je normativ, ki ga na območju občin Domžale, Trzin, Mengeš, Moravče in Lukovica izvaja Javno komunalno podjetje Prodnik in se na način, kot se izvaja danes, izvaja že od leta 2010, ko je bil kot zadnji individualni zabojnik uveden rjavi zabojnik za prevzem biološko razgradljivih odpadkov.

Območje občin, na katerem se izvaja gospodarska javna služba ravnanja z odpadki, meri okoli 239 ha, s skupno dolžino kategoriziranih cest več kot 773 km in več kot 60.000 prebivalcev na približno 14.700 odjemnih mestih. Za vseh pet občin je z občinskimi odloki predpisan enoten standard, ki predpisuje frekvenco praznjenja zabojnikov: mešane komunalne odpadke in odpadno komunalno embalažo se odvaža na 14 dni, biološko razgradljive odpadke v poletnem času tedensko, v zimskem času pa na 14 dni. Papir in karton se zbira na skupnih zbiralnicah oz. t. i. »ekoloških otokih«, kjer je frekvenca odvoza odvisna od obremenjenosti lokacije.

Za izvedbo opisanega standarda smo pred optimizacijo potrebovali devet vozil s popolnimi ekipami, po končani optimizaciji pa potrebujemo osem vozil s popolnimi ekipami. Z optimizacijo se je povečal nadzor nad izvajanjem storitev, tako procesov znotraj podjetja kot procesov, povezanih z uporabniki, zmanjšali so se stroški izvajanja storitve, sistem je postal bolj pregleden in lažje obvladljiv, reševanje reklamacij pa je postalo lažje in hitrejše.

2. RAZPOLOŽLJIVI PODATKI

Pred pričetkom optimizacije sistema je treba najprej zagotoviti zadostno število kakovostnih podatkov. Predpogoj za kakovostne podatke je infrastruktura, ki jo mora znotraj sistema zgraditi podjetje. Infrastruktura namreč omogoča, da imamo zadostno število podatkov oz. informacij. Upravljenec infrastrukture pa se mora hkrati zavedati tudi vseh anomalij in pomanjkljivosti ter jih zmanjšati na najmanjšo možno stopnjo.

V Javnem komunalnem podjetju Prodnik razpolagamo z naslednjo infrastrukturo, ki nam zagotavlja želene podatke:

- **Opremljenost smetarskih vozil s sistemom za zbiranje podatkov o čipiranih zaboynikih**

Vsa smetarska vozila so opremljena s sistemom identifikacije zaboynikov. Podatki se shranjujejo na lokalnem strežniku in so vedno na razpolago za analize. Iz zajetih podatkov smo za optimizacijo uporabili podatke za obdobje šest mesecev. Podatki, ki smo jih uporabili, so bili: št. čipa zaboynika, lokacija praznjenja, datum in ura praznjenja ter identifikacija vozila, ki je opravilo praznjenje. S pomočjo analize se je določil povprečni čas praznjenja dvokolesnih in štirikolesnih zaboynikov in lokacija praznjenja za vsak posamezen zaboynik (čip).

- **S čipi opremljeni zaboyniki**

Vsi zaboyniki na terenu so čipirani s t. i. pasivnimi čipi RFID, ki zagotavljajo podatke, ki jih v času praznjenja zaboynikov prebere smetarsko vozilo.

- **Lastnosti smetarskih vozil in nadgradenj**

Vsa smetarska vozila, s katerimi vršimo praznjenje zaboynikov od vrat do vrat, so opremljena z deljenimi avtomatskimi stresalnimi mehanizmi. Ti so medsebojno primerljivi po načinu delovanja in času praznjenja. Razlike nastajajo le v velikosti nadgradnje in osnih obremenitvah.

- **Mostna tehtnica na centru za ravnanje z odpadki**

Na Centru za ravnanje z odpadki Dob se nahaja mostna tehtnica, ki nam omogoča pridobivanje podatkov o dnevni količini sprejetih odpadkov na posamezno smetarsko vozilo natančno.

- **GPS sledi vozil**

Vsa smetarska vozila so opremljena z napravami GPS, ki kontinuirano pošiljajo pozicije vozil na strežnik. Na podlagi obdelave prejetih pozicij se je izvedla analiza voženj posameznih vozil za izbrano časovno obdobje.

Za namen analize obstoječega stanja odvoza odpadkov in določitve izhodišč ter vhodnih podatkov za optimizacijo rajonov se je iz podatkov sistema Sledenje:

- naredil posnetek obstoječega stanja, pridobili so se grafični in numerični podatki o posameznih vožnjah – območja odvozov, efektivni časi voženj (čas, ko vozilo odvažja odpadke), časi postankov, prevožena razdalja itd.;
- izračunale so se povprečne hitrosti smetarskih vozil na posameznih cestnih odsekih;
- ugotovilo se je (skupaj z naročnikom), katere ceste niso prevozne za smetarska vozila ali za določena smetarska vozila;
- določili so se povprečni postanki za posamezna odjemna mesta.

• Cestna mreža

Za izračun optimalnih voženj so bili posebej za ta projekt pripravljeni vektorski podatki cestnega omrežja. Za vsak posamezni cestni odsek so se iz pozicij GPS izračunale povprečne hitrosti smetarskih vozil, ki opravljajo odvoz odpadkov v Javnem komunalnem podjetju Prodnik. Posledično se je ocena trajanja optimiziranih voženj lahko zelo natančno izračunala. Cestni odseki, ki so neprevozní za smetarska vozila, so se izločili (zaprlí).

• Baza aktivnih zabojnikov

V podjetju že od začetka prehoda na pobiranje ločenih frakcij od vrat do vrat skrbimo za bazo uporabnikov, katerim je pripisan tudi zabojnik (št. čipa), ki ga ta uporablja. Število zabojnikov za mešane komunalne odpadke je ob začetku projekta optimizacije znašalo 13.611, število zabojnikov za mešano komunalno embalažo pa 13.825 kosov.

3. ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA

Na podlagi vseh podatkov in znanja o delovanju sistema je treba za določitve optimiziranih poti izvesti analizo obstoječega stanja. Ta analiza nam omogoča, da se nekateri podatki navzkrižno preverijo in po potrebi odpravijo anomalije (kot na primer: frekvenca praznjenja, urnik praznjenja, lokacija praznjenja). Ustvarijo se t. i. centriodi praznjenj posameznega čipiranega zabojnika na čip in lokacijo natančno (Slika 1). Preveri se, ali se posamezni zabojniki dejansko praznijo na v bazi zavedenem odjemnem mestu oz. lokaciji. Iz sistema Sledenje se razbere, kdaj je vozilo pričelo z delovnikom in kdaj končalo. Podatki se

primerjajo s sistemom praznjenja zabojnikov (prvo in zadnje praznjenje ter posamezne lokacije le-teh). Iz analize pridobimo podatke o računskih povprečnih težah posameznih zabojnikov. Le-te pridobimo iz dejansko izvedenih praznjenj na posamezno ruto in stehtano maso zbranih odpadkov na mostni tehtnici. Daljše kot je časovno obdobje analize, bolj natančni so podatki glede števila dejansko pripravljenih zabojnikov za praznjenje (zabojniki za biološke odpadke imajo večjo verjetnost, da jih uporabniki pripravijo za praznjenje, kot zabojniki za mešane komunalne odpadke). Verjetnost je odvisna od posameznega območja. Pridobijo se tudi dejanske poti vozil na dan natančno.



Slika 1: Lokacije praznjenj zabojnikov, lokacije naročnikov in povezava med njimi.

S pomočjo analize obstoječega stanja se pripravijo vhodni podatki za nadaljnje optimizacije. Vsi ti podatki so posplošeni oz. generalizirani do te mere, da omogočajo enostavno analitiko oz. se ukvarjamo z določenimi povprečji. Na primer:

- vsi zabojniki za mešane komunalne odpadke volumna 80 l imajo predpisano enako težo in se ne razlikujejo po posameznih območjih;
- hitrost prevzema vseh dvokolesnih/štirikolesnih zabojnikov je enaka za vsa vozila za vse terene.

Na podlagi analize se določijo časovna okna za posamezne delovne naloge, časovna okna za posamezna območja (šole, vrtci, glavne prometne vpadni-

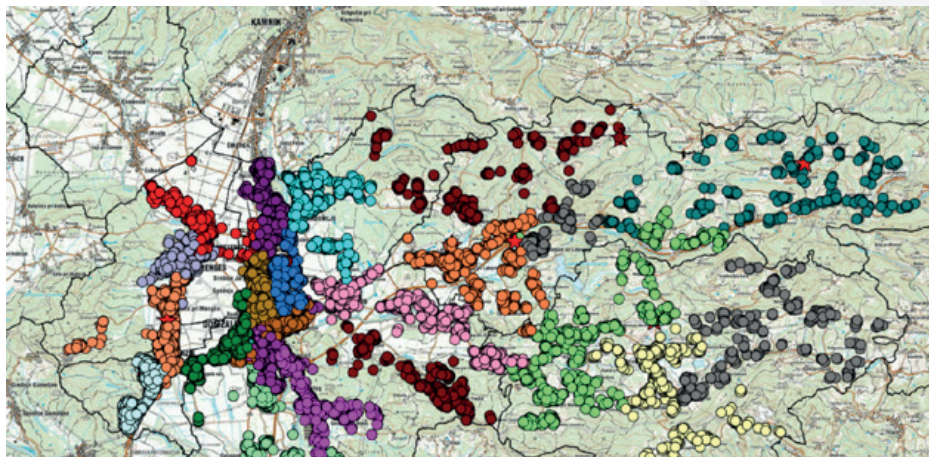
ce ...), mesta oddajanja odpadkov, prekrivanja z obstoječimi potmi oz. urniki. Posamezno odjemno mesto ima lahko na isti dan na urniku samo eno frakcijo, kar je pomembno predvsem na območjih, kjer stranke pripeljejo zabojnike na konec ulice, s čimer se zagotovi, da ne prihaja do prostorske stiske oz. da delo na lokaciji poteka nemoteno. V primeru, da so na isti dan različni zabojniki na zbirnem mestu, mora delavec premikati in odmikati zabojnike za druge frakcije, da lahko rokuje s tistimi, ki jih mora prevzeti.

4. OPTIMIZACIJA PREDVIDENEGA STANJA

S pomočjo analize obstoječega stanja in z določitvijo robnih pogojev želenega stanja se izvede dejanska računska optimizacija. S strani Javnega komunalnega podjetja Prodnik so bili podani še nekateri dodatni robni pogoji:

- narediti časovno uravnotežene in medsebojno primerljive poti pobiranja MKO in EMB;
- vozila znotraj dneva, če je le mogoče, ne menjajo frakcije;
- vse poti morajo imeti še nekaj časovne zaloge (predviden je 7-urni plan dela, dodatna ura je za malico in čiščenje vozila);
- narediti identične poti pobiranja mešanih komunalnih odpadkov in mešane komunalne embalaže;
- poti so zaključena območja, meje so naravne prepreke (železnica, glavne cestne osi, skratka objekti v prostoru, ki so lahko zaznani);
- v primeru osne preobremenitve se izvede vmesno praznjenje vozila na centru za ravnanje z odpadki.

Na podlagi vseh zahtev in podatkov se generirajo nove poti z novimi urniki. Vsi podatki so zapisani na zabojnik natančno in vneseni v sistem GIS (podatki so geolocirani). To nam omogoča grafični pregled podatkov in odpravljanje anomalij oz. omogoča t. i. mikro popravke. S končano analizo pridobimo podatke o novih poteh na zabojnik natančno oz. na odjemno mesto natančno.



Slika 2: Grafični prikaz rajonov/poti zbiranja zabojnikov za odpadno komunalno embalažo na zabojnik natančno.

5. IMPLEMENTACIJA IN IZVEDBA

Udejanjanje izračunanih poti ima svoje zakonitosti, ki jih je treba nasloviti pred udejanjenjem oz. tekom postopka. V grobem se implementacija deli na dva dela, ki sta medsebojno povezana in deloma soodvisna. Prvi del so naloge in procesi, ki se dogajajo znotraj podjetja: informirati je treba zaposlene, pripraviti grafične in tabelarične zapise za ekipe na vozilo natančno, predvideti način nadzora pred začetkom izvedbe, določiti datum pričetka izvajanja novih poti. Drugi del pa so procesi, katerih posledica so informacije, ki jih morajo prejeti uporabniki zaradi spremembe urnikov odvoza odpadkov: zasnova obvestil, uparjanje baz, določitev datumov pravočasnega obveščanja, izbira načina obveščanja itd.

Opis konkretnih procesov znotraj podjetja

- Vodjo odvozov odpadkov je bilo treba opolnomočiti z vsemi podatki. Kljub temu da je bil vodja že prej delno vpet v proces optimizacije, mu je treba predstaviti izsledke in – še bolj pomembno – predočiti mu je treba, kateri podatki so se upoštevali in kakšen je računski model. Tako ima v primeru odstopanj na voljo vse podatke in lahko sproti odpravljajo anomalije.

- Informiranje ekip se je začelo približno 14 dni pred uvedbo. Časovni interval je bil natančno odmerjen. Vsaka ekipa je dobila zgolj in samo podatke (grafično podlogo z osnovnim opisom) o območju, za katerega je bila na določene termine zadolžena. Pri načrtovanju dela se je skušalo načrtovati delo tako, da so bile posamezne ekipe zadolžene za območja, ki so jih že poznale. Če tega ni bilo možno zagotoviti, so se formirale nove ekipe. S pravo mero informacij je bilo zagotovljeno, da so bili zaposleni osredotočeni le na svoje zadolžitve in ni prihajalo do primerjav med ekipami. Predstavljeni podatki so bili skrbno izbrani, ekipam je bil pojasnjen osnovni matematični model na zelo enostaven način. Pojasnjene so jim bile zahteve, hkrati pa jim je bilo jasno predstavljeno, da je sistem identičen dosedanjemu, saj so bili pri optimizaciji upoštevani dosedanje podatki, vključno s povprečno hitrostjo premikanja smetarskega vozila po terenu in povprečnim časom praznjenja zabojnikov.
- Nadzor nad izvajanjem se je izvajal prek sistema Sledenje, v katerega so se vnesli dodatni geolocirani sloji, ki so omogočali primerjavo med planskimi potmi in dejanskimi potmi. Nadzor in analize so potekale vsak delovni dan po končanem izvajanju storitev v obdobju dveh mesecev.
- Datum pričetka izvajanja optimiziranih poti je bil skrbno izbran. Treba je bilo namreč zagotoviti, da smo imeli na razpolago vse resurse znotraj podjetja (minimalno št. dopustov). Če je le mogoče, je smiselno, da se z izvajanjem novih poti začne z začetkom meseca in seveda z začetkom tedna, saj to močno poenostavi komunikacijo z vsemi deležniki.

Obveščanje uporabnikov

Vsaka sprememba načina izvajanja storitev javne službe zahteva premišljeno strategijo obveščanja uporabnikov. Najprej je bilo treba izbrati najustreznejši način za obveščanje uporabnikov na cca 14.700 odjemnih mestih. Da bi sporočilo o spremembi urnika doseglo čim večje število uporabnikov, smo se odločili, da vsakemu uporabniku pošljemo obvestilo po pošti na njegov naslov. Obvestilo je bilo oblikovano v skladu s celotno grafično podobo podjetja. Obvestilo mora biti namreč jasno in razumljivo, hkrati pa tudi opazno, da ga uporabniki zaznajo in preberejo. Hkrati smo z mesecem, v katerem smo storitev pričeli izvajati po novem urniku, dneve oziroma urnike odvoza odpadkov za posamezno odjemno mesto izpisali na računih za komunalne storitve in o tem obvestili uporabnike (urniki prej niso bili objavljeni na položnicah). Zavedati se je treba, da je izbira pravega načina obveščanja zelo pomembna, saj v primeru neustreznega obveščanja lahko prihaja do neustrezne informiranosti, nesoglasij in množice reklamacij.

6. ZAKLJUČEK

V članku je opisan proces optimizacije odvoza mešanih komunalnih odpadkov in mešane komunalne embalaže, ki se je začel v začetku leta 2018, končal pa z implementacijo 1. 7. 2019. Pred tem smo v letu 2018 v podjetju izvedli že optimizacijo praznjenja zabojnikov za papir in karton, v letu 2021 pa še implementacijo odvoza bioloških odpadkov. Vse optimizacije so se vršile na identičen, prej opisan način. Uporabljeni so bili podatki, ki nam jih zagotavlja razpoložljiva infrastruktura. Standard odvoza se v vsem tem času ni spreminjal oz. se je na nekaterih segmentih izboljšal (večja frekvenca pri nekaterih večstanovanjskih objektih in ekoloških otokih).

O pozitivnih učinkih optimizacije največ povejo številke. Tako smo na primer v letu 2018 prevozili 19.056 km/smetarsko vozilo, v letu 2021 pa 14.027 km/smetarsko vozilo. Prešli smo z voznega parka devet vozil na osem vozil, z devet ekip na osem ekip itd. Glavna dodana vrednost, ki jo bomo s pridom izkoriščali še naprej, pa je odlična baza podatkov, ki nam na odjemno mesto natančno oz. na smetnjak natančno omogoča sledljivost in nadaljnjo digitalizacijo procesov nadzora nad polnostjo zabojnikov, navadami uporabnikov itd. Celotna baza je digitalizirana in geolocirana ter je tako odlično orodje pri vsakdanjem spopadanju s težavami na terenu, vnašanju novih uporabnikov in vodenju reklamacij ter osnova za zamenjave zabojnikov, katerih postopek na terenu je v celoti digitaliziran. V času načrtovanja, uvajanja in začetka izvajanja in optimiziranih poti je res veliko dela in je sistem pogosto lahko tudi preobremenjen, vendar se vsa vlaganja v ta sistem zaradi opisanih učinkov izplačajo.

mehanizacija | poprodajne storitve | svetovanje

**FENDT****VALTRA****PONSSE****MULAG****AMAZONE**

traktorji

Vsestranski traktorji **Fendt** in **Valtra** so primerni za širok spekter opravil, ki se pojavijo na področju vzdrževanja različnih površin. V dinamičnem svetu komunalnih in gozdarskih del, morate biti vsestranski, učinkoviti in pametni, zato za svoje delo izberite traktorje, ki so za vsa opravila enostavno razred zase.

priključki

S priključki svetovno priznanih proizvajalcev **Mulag** in **Amazone** si zagotovite visoko delovno storilnost in kakovostno opravljeno delo na vseh cestnih in obcestnih površinah ter v mestnih parkih in vrtovih.

gozdarska mehanizacija

Ekstremni pogoji, ki so prisotni pri gozdarskih opravilih, zahtevajo od vas nenehno zbranost in visoko učinkovitost. Blagovna znamka **Ponsse** je eden vodilnih proizvajalcev strojev za strojno sečnjo, ki vam zagotavlja visoko varnost in udobje operaterja med delom, hkrati pa nudi visoko zanesljivost ter dolgo življensko dobo.

zanesljive prodajne in poprodajne rešitve

Zavedamo se pomembnosti učinkovite podpore strankam skozi celoten proces nakupa ter kasnejšega lastništva stroja, zato poleg strokovnega svetovanja pred nakupom ter učinkovitega servisa in zanesljive dobave rezervnih delov ponujamo dodatno paleto rešitev, ki olajšajo vaše vsakodnevno poslovanje.

**Marjan Starman**

specialist za komunalno in gozdarsko tehniko

+386 31 477 876

marjan.starman@interexport.si

**Interexport**

Interexport mednarodna trgovina, d.o.o.

Potok pri Komendi 12, 1218 Komenda

KOMENDA | SLOVENSKA BISTRICA | NOVO MESTO

info@interexport.si | 01 834 44 00 | www.interexport.si



POVEZANOST LOČENEGA ZBIRANJA KOMUNALNIH ODPADKOV S PREDELAVO IZ NJIH PRIDOBMLJENIH MATERIALOV

Mag. IGOR PETEK

Mag. Igor Petek, univ. dipl. inž. grad., direktor, Publikus, d. o. o.

POVZETEK

Sistemi zbiranja komunalnih odpadkov so zelo povezani s predelovalnimi postopki. Na spletnih straneh Evropske komisije so bile v aprilu 2020 objavljene Smernice za ločeno zbiranje komunalnih odpadkov. Smernice so nastale kot pomoč pri uvajanju dobrih praks ločenega zbiranja komunalnih odpadkov zlasti v povezavi z v letu 2018 revidirano in dopolnjeno direktivo o odpadkih.

Prisotnost mikroplastike v materialih, vodi, živih bitjih v naravi itd. postaja vse bolj zaznaven problem, zato moramo razmišljati tudi o rešitvah, da bi plastične materiale, iz katerih se sprošča mikroplastika, v popolnosti odstranili s tržišča vsaj v delu, ko ne moremo popolnoma zagotoviti v celoti zaprte reciklažne zanke. V obstoječem sistemu bo treba uvesti pravila za izčiščenje materialov, ki se zbirajo v zabojnikih za bioodpadke in v zabojnikih za mešano komunalno embalažo.

Uvajanje novih tehnologij predelav materialov iz odpadkov bo povzročilo izvajanje sprememb pri zbiranju komunalnih odpadkov v luči izpolnjevanja ciljev, sprejetih v okviru evropske zakonodaje. Pomembno je povezati masne tokove iz zbiranja do predelave in jih zaključiti s končnim produktom v zaključenih zankah. Čaka nas še veliko dela tako na operativni kot na zakonodajni ravni.

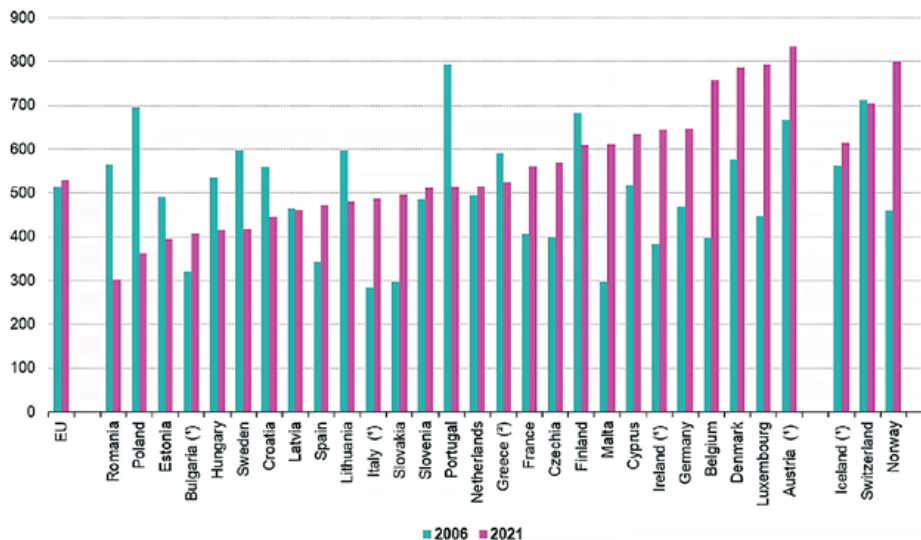
Ključne besede: embalaža, mikroplastika, nove tehnologije, Okvirna direktiva o odpadkih, papir, smernice.

1. UVOD

Cilj v letu 2018 revidirane direktive o odpadkih je bil izboljšati količino in kakovost virov, primernih za ponovno uporabo in recikliranje, s spodbujanjem ločenega zbiranja odpadkov. Cilji, ki jih postavlja revidirana direktiva, so visoki. Na primer, povprečna stopnja recikliranja komunalnih odpadkov v Evropi je 46-odstotna (Eurostat, podatki iz leta 2017, EU-28), medtem ko je cilj revidirane direktive ponovna uporaba in recikliranje 55 % do leta 2025, 60 % do 2030 in 65 % do 2035. Za prenos direktive in uspešno doseganje ciljev po vsej Evropi bodo potrebna znatna prizadevanja. Celoten sistem pa bo treba organizirati tako, da bo ta v celoti kar se da učinkovit, tako v organizaciji logistike kot tudi v snovnem izplenu in v celotnem zaključevanju krogov recikliranja. Večji pomen bo treba dati tudi ponovni uporabi izdelkov in preprečevanju nastajanja odpadkov.

2. TRENDI NASTAJANJA ODPADKOV V EU

Graf 1 prikazuje nastajanje komunalnih odpadkov po državah, izraženo v kilogramih na prebivalca. Zaradi boljše berljivosti graf zajema le leti 2006 in 2021.

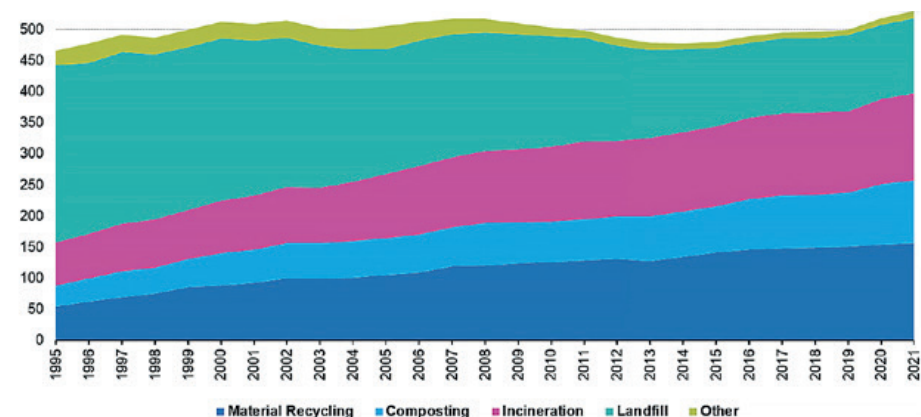


Graf 1: Nastali komunalni odpadki v državah EU za leti 2006 in 2021 (v kg/preb.).

Vir: Eurostat, 2023.

Za leto 2021 se skupna količina nastalih komunalnih odpadkov precej razlikuje in se giblje od 302 kg na prebivalca v Romuniji do 834 kg na prebivalca v Avstriji. Razlike odražajo razlike v potrošniških vzorcih in gospodarski blaginji, odvisne pa so tudi od načina zbiranja in ravnanja s komunalnimi odpadki. Med državami obstajajo razlike glede stopnje, v kateri se odpadki iz trgovskih in upravnih dejavnosti zbirajo skupaj z odpadki iz gospodinjstev.

Od leta 2004 dalje so bile metodologije v večini držav dokončne, tako da je časovna vrsta nastajanja odpadkov od leta 2004 in kasneje natančnejša in stabilnejša od podatkov med letoma 1995 in 2003.



Graf 2: Obdelava komunalnih odpadkov v EU v obdobju 1995–2021 (v kg/preb.).

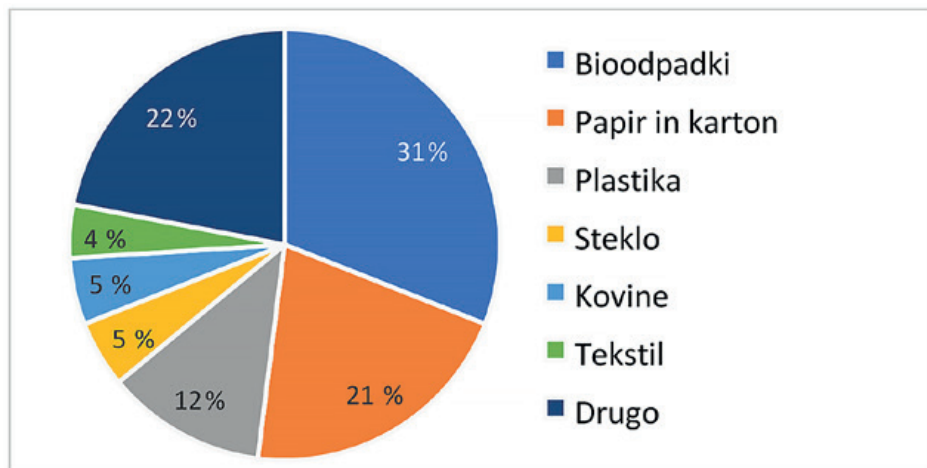
Vir: Eurostat, 2023.

Kategorija »drugo« je bila izračunana kot razlika med vsoto obdelanih količin in količino nastalih odpadkov. Ta razlika nastane v državah, ki morajo oceniti nastajanje odpadkov na območjih, ki niso zajeta v sistemu zbiranja komunalnih odpadkov, in tako prijaviti več ustvarjenih odpadkov kot obdelanih. Poleg tega kategorija »drugo« odraža učinke uvoza in izvoza, izgube teže, dvojnega štetja sekundarnih odpadkov (npr. odlaganje in recikliranje ostankov iz sežiganja), razlike zaradi časovnih zamikov, začasnega skladiščenja in vse večje uporabe predobdelave, kot je mehansko biološka obdelava (MBT). To lahko povzroči celo povečanje »druge obdelave« za dano leto.

Na ravni EU ti učinki prispevajo le obrobno in se običajno izničijo. Vendar pa so učinki na ravni države lahko precejšnji. Čeprav v EU nastaja več odpadkov, se je skupna količina odloženih komunalnih odpadkov na odlagališčih v EU v navedenem obdobju zmanjšala za 67 milijonov ton ali 55 %, s 121 milijonov ton (286 kg na prebivalca) v letu 1995 na 54 milijonov ton (121 kg na prebivalca) v letu 2021. Posledično se je delež odloženih od skupaj nastalih odpadkov v EU zmanjšal z 61 % leta 1995 na manj kot 23 % leta 2021. To zmanjšanje je delno mogoče pripisati izvajanju evropske zakonodaje. Do leta 2001 so morale države članice EU predelati najmanj 50 % vse embalaže, dane na trg. Ob revidiranem 60-odstotnem cilju predelave do 31. decembra 2008 je prišlo do nadaljnjega povečanja količine ločeno zbrane odpadne embalaže. Do 31. decembra 2025 je treba reciklirati 65 % odpadne embalaže. Poleg tega je Direktiva 31/1999 o odlaganju določala, da morajo države članice EU zmanjšati količino biološko razgradljivih komunalnih odpadkov na odlagališčih na 10 % do leta 2035.

Zmanjšanje je bilo izračunano na podlagi skupne količine biološko razgradljivih komunalnih odpadkov, proizvedenih leta 1995. Direktiva je privedla do tega, da so države sprejele različne strategije za preprečevanje odlaganja organskih odpadkov na odlagališča. Največkrat so uvedle kompostiranje (vključno s fermentacijo), sežiganje in predobdelavo, kot je mehansko-biološka obdelava. Posledično se je količina recikliranih odpadkov (recikliranje materiala in kompostiranje) povečala s 37 milijonov ton (87 kg na prebivalca) leta 1995 na 115 milijonov ton (257 kg na prebivalca) leta 2021 po povprečni letni stopnji 4,3 %. Skupni delež recikliranih komunalnih odpadkov se je povečal z 19 % na 49 %. Evropska komisija je sprejela ambiciozen sveženj o krožnem gospodarstvu, ki vključuje prenovljene zakonodajne predloge o odpadkih z višjim skupnim ciljem za recikliranje komunalne odpadne embalaže in nižjimi omejitvami za odlaganje komunalnih odpadkov. Tudi sežiganje odpadkov je v referenčnem obdobju vztrajno raslo, čeprav ne toliko kot recikliranje in kompostiranje. Od leta 1995 se je količina sežganih komunalnih odpadkov v EU povečala za 32 milijonov ton ali 107 % in je v letu 2021 znašala 62 milijonov ton. Sežgana količina komunalnih odpadkov se je tako povečala s 70 kg na prebivalca na 139 kg na prebivalca. Mehansko-biološka obdelava (MBO) in sortiranje odpadkov nista zajeta neposredno kot kategoriji v poročanju obdelave komunalnih odpadkov. Te vrste predobdelave zahtevajo dodatno končno obdelavo. V praksi je treba količine, pripeljane v mehansko-biološko obdelavo ali sortiranje, poročati na podlagi nadaljnjih stopenj končne obdelave. Vendar pa je način, kako so te količine dodeljene štirim kategorijam obdelave (sežiganje, odlaganje na odlagališčih, recikliranje in kompostiranje), precej različen in nekatere države poročajo le o prvi stopnji (pred)obdelave. Posledično poročanje o trenutnem naboru spremenljivk pogosto zahteva dodatne informacije za povezavo med količinami komunalnih odpadkov, odloženih, sežganih, recikliranih in kompostiranih, s količinami, ustvarjenimi na ravni države (Eurostat).

Sestava, prikazana na Grafu 3, kaže, da večina komunalnih odpadkov prihaja iz šestih tokov odpadkov.



Graf 3: Sestava komunalnih odpadkov v Evropi.

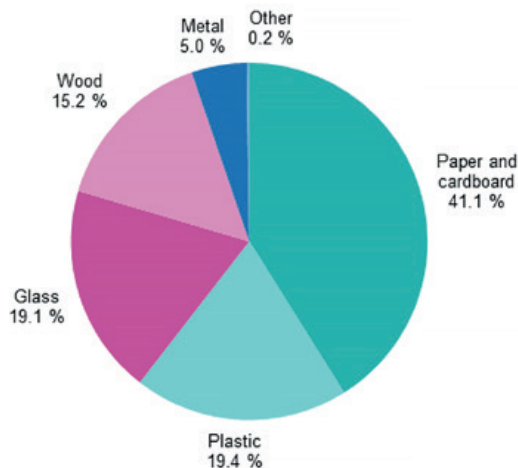
Vir: Worldbank, 2018; Eurostat, 2008.

3. NASTAJANJE ODPADNIH EMBALAŽNIH MATERIALOV

Po ocenah je v letu 2020 v EU nastalo 177,9 kg odpadne embalaže na prebivalca. Ta količina se je gibala med 66 kg na prebivalca na Hrvaškem in 225,8 kg na prebivalca v Nemčiji. Graf 4 prikazuje, da so leta 2020 predstavljali najpogostejše vrste odpadne embalaže v EU:

- papir in karton (41,1 %),
- plastika (19,4 %),
- steklo (19,1 %),
- les (15,2 %) in
- kovina (5 %).

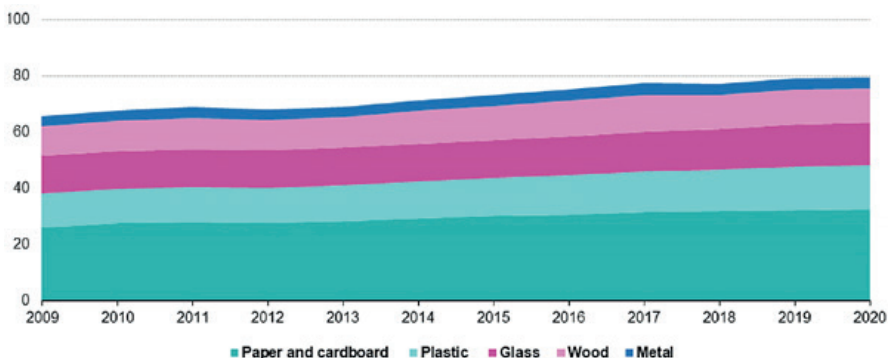
Ostali materiali predstavljajo 0,2 % celotne količine nastale odpadne embalaže v letu 2020.



Graf 4: Nastala odpadna embalaža po embalažnih materialih v Evropi (v %).

Vir: Eurostat, 2023.

V letu 2020 je bila skupna količina nastale odpadne embalaže ocenjena na 79,6 milijona ton, kar je rahlo 0,3-odstotno povečanje v primerjavi z letom 2019. Rast v letu 2020 je bila predvsem posledica povečanja embalaže iz papirja in kartona ter embalaže iz plastike (oboje +1,3 % v primerjavi z letom 2019). Kovinska embalaža je ostala razmeroma stabilna, z 0,2-odstotno rastjo v primerjavi z letom 2019. Nasprotno pa se je zmanjšala lesena embalaža za 2,7 % in steklena embalaža za 0,2 %.

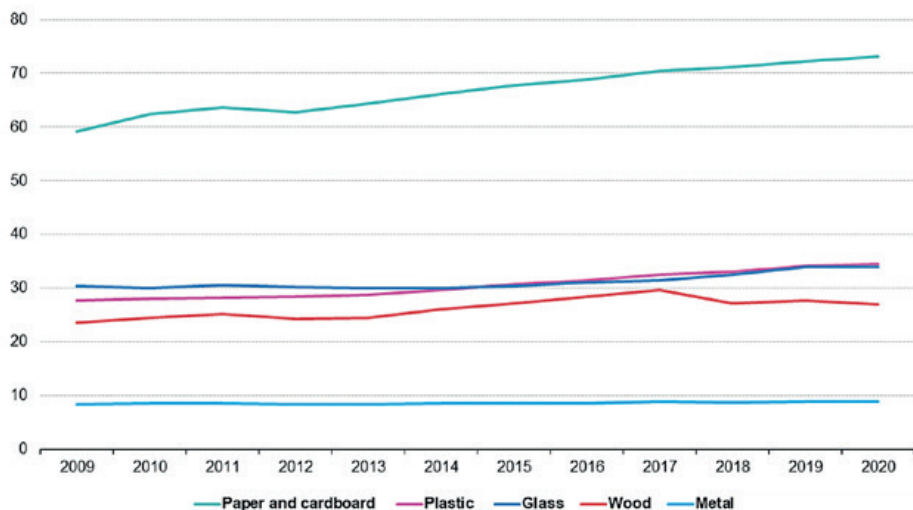


Graf 5: Nastala odpadna embalaža po embalažnih materialih v Evropi (v %).

Vir: Eurostat, 2023.

V 11-letnem obdobju sta bila glavna med nastalimi odpadnimi embalažami papir in karton, ki sta v letu 2020 prispevala 32,7 milijona ton celotne odpadne embalaže; od leta 2009 se je ta tok odpadkov povečal za 25,3 %. Plastična embalaža je kot drugi najpomembnejši material dosegla skupno 15,5 milijona ton (+26,7 % glede na leto 2009). Steklo je imelo v letu 2019 obseg 15,2 milijona ton (+13,5 %), lesena embalaža 12,1 milijona ton (+16,7 %) in kovinska embalaža 4,0 milijona ton (+6,7 %).

Graf 6 prikazuje razvoj količine ustvarjenih odpadkov na prebivalca po glavnih odpadnih materialih. V primerjavi s skupno količino nastale odpadne embalaže na prebivalca v letu 2009, ki je znašala 149,9 kg, se je skupna količina na prebivalca v letu 2020 povečala za 28 kg na prebivalca in je znašala 177,9 kg na prebivalca (Eurostat).

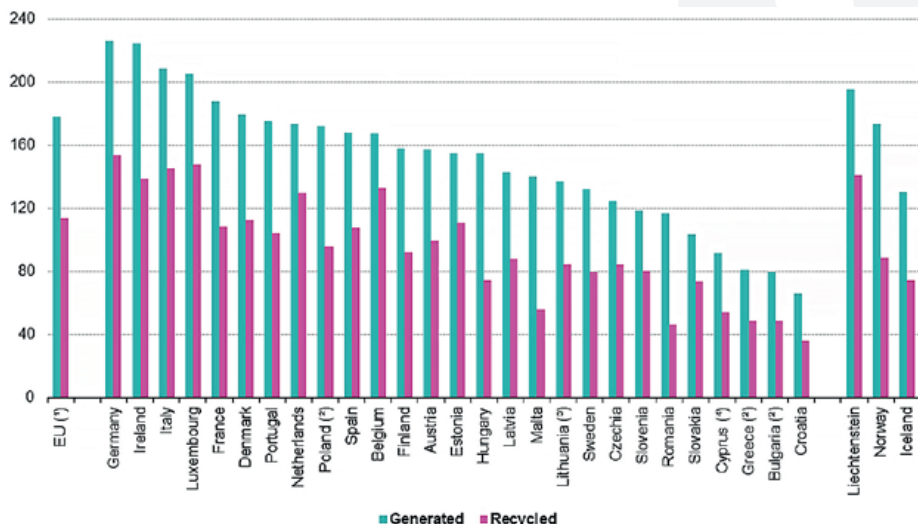


Graf 6: Nastala odpadna embalaža po embalažnih materialih v Evropi v obdobju 2009–2020 (v kg/preb.).

Vir: Eurostat, 2023.

Grafi 7–9 prikazujejo razvoj količine vse nastale, predelane in reciklirane odpadne embalaže na prebivalca. Količina nastale odpadne embalaže v letu 2020 na prebivalca se je v primerjavi s preteklim letom nekoliko povečala, in sicer za 0,2 %. Nasprotno pa se je zmanjšala količina predelane in reciklirane odpadne embalaže – oboje za 0,8 %. Med letoma 2009 in 2020 se je količina nastale odpadne embalaže na prebivalca močno povečala, in sicer za 18,7 %. Obseg

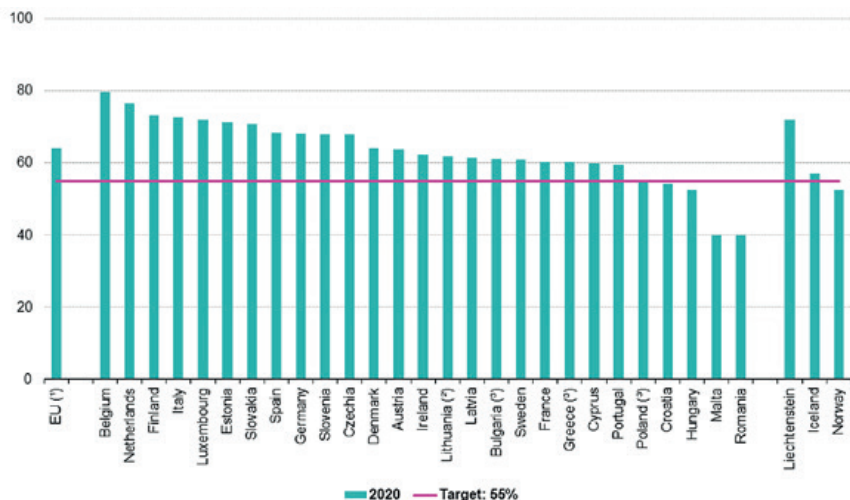
predelave in recikliranja se je v istem obdobju še bolj povečal, za 25,2 % oziroma 21,4 %.



Graf 7: Nastala in reciklirana odpadna embalaža za 2020 (v kg/preb.).

Vir: Eurostat, 2023.

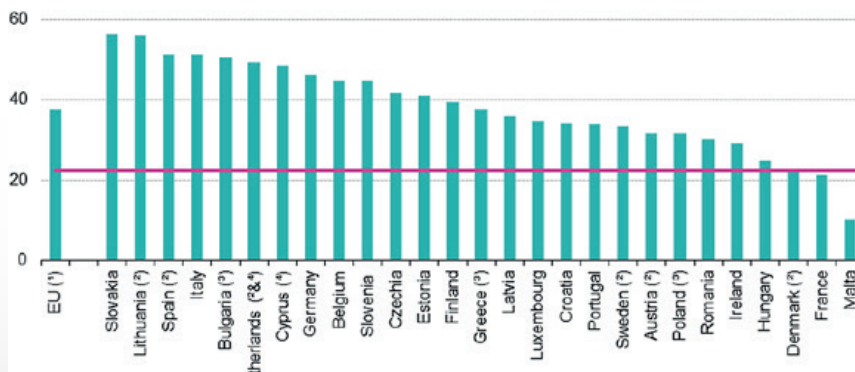
Graf 8 prikazuje delež recikliranja vse odpadne embalaže za države članice EU in države EGP/EFTA v letu 2020. Recikliranje zajema recikliranje materiala in druge oblike recikliranja (npr. organsko recikliranje). Čeprav sprememba pravil za izračun v povprečju povzroči nižjo stopnjo recikliranja, so cilj 55 % reciklirane odpadne embalaže dosegle vse države članice, razen Hrvaške (54,2 %), Madžarske (52,4 %), Malte (40 %) in Romunije (39,9 %) (Eurostat, 2023).



Graf 8: Deleži recikliranja za odpadno embalažo za 2020 (v %).

Vir: Eurostat, 2023.

Graf 9 prikazuje stopnjo recikliranja odpadne plastične embalaže za države članice EU in države EGP/EFTA v letu 2020. Stopnja recikliranja vključuje samo recikliranje materiala in nobene druge oblike recikliranja, torej izključno material, ki se reciklira v izvorni material.



Graf 9: Deleži recikliranja za plastično odpadno embalažo za 2020 (v %).

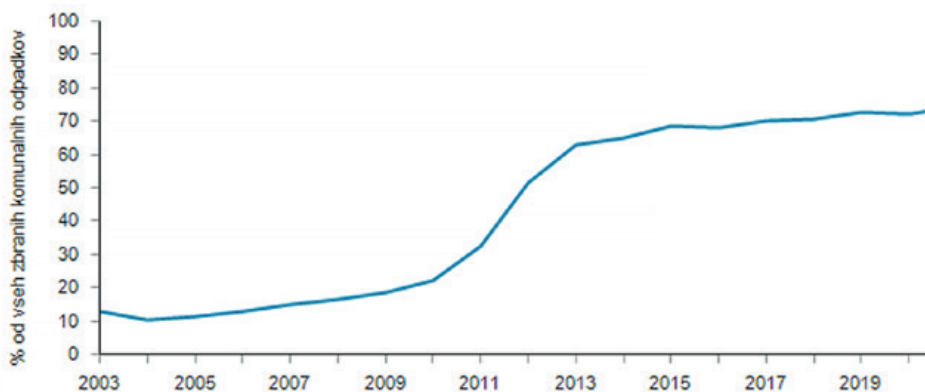
Opombe: (1) Ocena Eurostata (2) Ni podatkov za vse serije (3) Za 2020 ni poročano, prikazano za 2019 (4) Ocena

Vir: Eurostat, 2023.

4. LOČENO ZBRANJE KOMUNALNIH ODPADKOV V SLOVENIJI

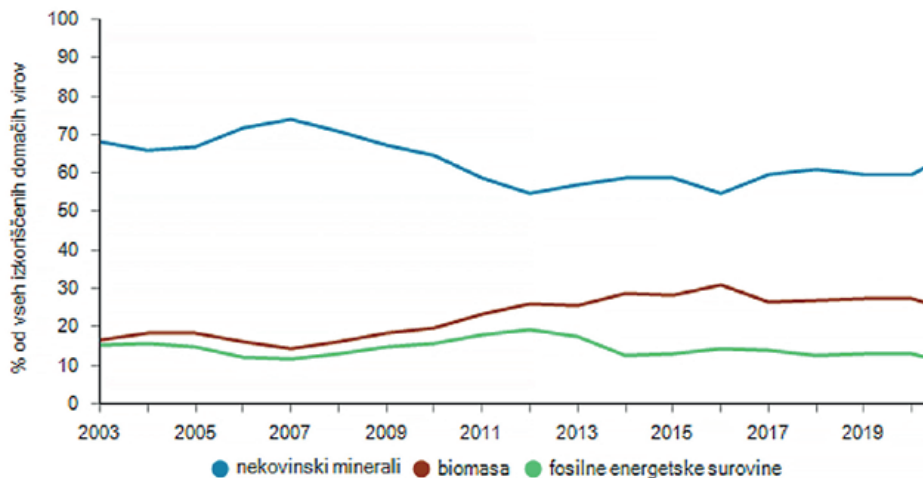
V zadnjem desetletju se je delež ločeno zbranih komunalnih odpadkov povečal. V letu 2021 je znašal skoraj tri četrtine celotne količine zbranih komunalnih odpadkov. Delež ločeno zbranih komunalnih odpadkov (v celotni količini zbranih komunalnih odpadkov) je bil v letu 2021 največji, odkar spremljamo te podatke, znašal je 74,2 %. Deset let prej je bil 32,5-odstoten (SURS).

Nekovinski minerali so v letu 2021 obsegali 66,2 % izkoriščenih domačih virov. Sledila je biomasa s 23,9 %. Najnižji delež so z 9,9 % predstavljale fosilne energetske surovine. To je bil najmanjši delež teh surovin v obdobju 2001–2021. V letu 2011 so predstavljale 17,8 %, biomasa 23,3 %, nekovinski minerali pa 58,9 % izkoriščenih domačih virov. Izkoriščanje domačih virov na osebo v letu 2021 se je vrnilo na raven iz leta 2018. Vrednost je znašala 12,5 tone. To je največ po letu 2010, ko je izkoriščanje domačih virov na osebo znašalo 13,7 tone (SURS).



Graf 10: Ločeno zbrani komunalni odpadki, Slovenija.

Vir: SURS, 2023.



Graf 11: Izkoriščanje domačih virov, Slovenija.

Vir: SURS, 2023.

Na spletnih straneh Evropske komisije so bile v aprilu 2020 objavljene Smernice za ločeno zbiranje komunalnih odpadkov. Te so bile izdelane v podporo Komisiji pri vzpostavitvi smernic za ločeno zbiranje odpadkov v okviru pomoči Komisiji pri izvajanju revidirane zakonodaje o odpadkih, oceni načrtov ravnanja z odpadki in spremljanju skladnosti z Okvirno direktivo o odpadkih.

Za podporo državam članicam pri doseganju ciljev revidirane Okvirne direktive o odpadkih dokument s smernicami vsebuje pregled dobrih praks in priporočil za učinkovite sheme ravnanja z odpadki. Komunalni odpadki predstavljajo le manjši del (okoli 10 %) vseh odpadkov v EU, vendar so zelo vidni, prav tako pa so možnosti za izboljšanje stanja precejšnje. Čeprav obveznosti revidirane Okvirne direktive o odpadkih veljajo za vse tokove odpadkov, je pregled najboljših praks, podan v tretjem poglavju smernic, omejen na komunalne odpadke.

Vsebina objavljenih smernic predstavlja nadaljevanje objavljene primerjalne analize, ki jo je Evropska komisija izvedla v letu 2015 kot projekt, katerega namen je bil oceniti upravljanje sistemov in praks ločenega zbiranja odpadkov v 28 državah in prestolnicah EU. Inštitut BIPRO GmbH (BIPRO GmbH, München, Nemčija, <http://www.bipro.de/>) in Inštitut CRI (Copenhagen Resource Institute (CRI), København, Danska) sta v partnerstvu s podjetjem Environ izdelala primerjalno analizo v sklopu izvajanja projekta primerjave za Evropsko komisijo s poudarkom na fazi zbiranja podatkov. V dogovoru z Evropsko komisijo sta izvajalca

pripravlila kratke predstavitve mest v obliki »študij primera«, ki sta jih vključila v zaključno poročilo, v katerem je bilo podrobneje pokazano, kako mesta pridejo do uspešnih rezultatov. Končni cilj primerjalne analize in poročila je bil izdelava podrobnejšega opisa primerov dobrih praks, ki bi bili uporabni kot recept za druga mesta v njihovih prizadevanjih za izboljšanje ločenega zbiranja odpadkov.

Cilj v letu 2018 revidirane direktive o odpadkih je bil izboljšati količino in kakovost virov, primernih za ponovno uporabo in recikliranje, s spodbujanjem ločenega zbiranja odpadkov. Da bi podprli države članice pri prenosu direktive EU v nacionalno ali podnacionalno zakonodajo, drugo poglavje vsebuje smernice za razlago pravnih zahtev. Natančneje, osredotoča se na obveznosti ločenega zbiranja in odstopanja, za katera se lahko uveljavlja (SURs).

Cilji, ki jih postavlja revidirana direktiva, so smeli. Na primer, povprečna stopnja recikliranja komunalnih odpadkov v Evropi je 46 % (Eurostat, podatki iz leta 2017, EU-28), medtem ko je cilj revidirane direktive ponovna uporaba in recikliranje 55 % do leta 2025, 60 % do 2030 in 65 % do 2035.

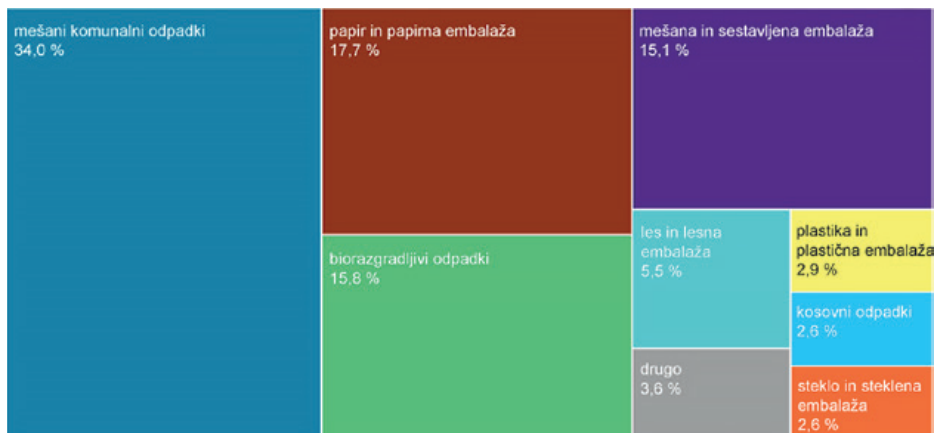
Ključne statistike za Slovenijo za prvo četrletje 2023 v primerjavi s prvim četrletjem 2022 so:

- za 14 % več skupno zbranih odpadkov,
- za 18 % več zbranih gradbenih odpadkov,
- za 39 % več zbranih mešanih komunalnih odpadkov,
- za 10 % manjši delež ločeno zbranih komunalnih odpadkov,
- za 83 % več odloženih komunalnih odpadkov.

Količine gradbenih odpadkov še naprej rastejo, saj je bilo skupno zbranih skoraj 2,4 milijona ton odpadkov oz. za 14 % več kot v istem obdobju lani. Razlika je nastala zaradi večje količine zbranih gradbenih odpadkov – ta se je povečala za 291.000 ton oz. za 18 % ter je obsegala več kot tri četrte vseh zbranih odpadkov.

V primerjavi s prvim četrletjem lani je bila za recikliranje predvidena približno enaka količina odpadkov, 620.000 ton, od tega okrog 11 % v kompostarnah in bioplinarnah. Odpadkov, predvidenih za sežig za energetske namene, je bilo nekaj več kot 17.000 ton oz. za približno tretjino manj. Za 31 % so se povečale količine odpadkov, predvidene za predelavo po postopku zasipanja, kar je predvsem posledica povečanja količine zbranih gradbenih odpadkov, ki se večinoma uporabijo za zasipanje.

Deleža zbranih in odloženih mešanih komunalnih odpadkov sta višja. Količina zbranih komunalnih odpadkov je bila skoraj enaka kot v istem obdobju lani (243.000 ton), vendar se je izrazito povečala količina zbranih mešanih komunalnih odpadkov, in sicer za 39 %. Ločeno smo zbrali nekaj več kot 65 % komunalnih odpadkov, medtem ko smo jih v prvem četrtletju lani 75 %, v obdobju 2017–2021 pa na letni ravni stalno presegali 70 %. Posledica nižjega deleža ločeno zbranih komunalnih odpadkov je bil tudi večji delež odloženih komunalnih odpadkov (21.800 ton oz. 83-odstotna rast v primerjavi z istim obdobjem lani). Skupna količina odstranjenih odpadkov se je povečala za 17 %.



Slika 1: Delež zbranih komunalnih odpadkov, prvo četrtletje 2023.

Vir: SURS, 2023.

5. OBVEZNOSTI LOČENEGA ZBIRANJA

Za povečanje povpraševanja in vrednosti recikliranih materialov je pomembno izboljšanje kakovosti zbranih materialov. Ker je sortiranje odpadkov pri viru eden od ključnih vzvodov za doseganje boljše kakovosti, revidirana direktiva obvezuje države članice, da vzpostavijo sheme za ločeno zbiranje:

- 2. odst. 10. člena: Odpadki se zbirajo ločeno in se ne smejo mešati z drugimi odpadki ali drugimi materiali z drugačnimi lastnostmi.
- 3. odst. 10. člena: Odstopanja za obveznosti ločenega zbiranja se lahko uporabijo.

- 1. odst. 11. člena: Države članice so dolžne ločeno zbirati vsaj papir, kovino, plastiko in steklo. Države članice vzpostavijo tudi ločeno zbiranje tekstila.
- 20. člen: Države članice vzpostavijo ločeno zbiranje frakcij nevarnih odpadkov, ki nastanejo v gospodinjstvih.
- 1. odst. 20. člena: Države članice zagotovijo, da se biološki odpadki ločujejo in reciklirajo pri viru ali pa se zbirajo ločeno.

Časovno pa direktiva opredeli naslednje obveznosti:

- Ločeno zbiranje je obvezno od leta 2015 za papir, kovino, plastiko in steklo, do 31. decembra 2023 za biološke odpadke in do 1. januarja 2025 za tekstil in nevarne gospodinjske odpadke.
- Države članice do 31. decembra 2021 predložijo Komisiji poročilo o izvajanju tega člena v zvezi s komunalnimi in biološkimi odpadki, vključno z materialno in ozemeljsko pokritostjo ločenega zbiranja ter kakršnimi koli odstopanji iz tretjega odstavka 10. člena.

Direktiva opredeljuje in natančneje definira tudi kar nekaj pojmov: bioodpadki, zbiranje, ločeno zbiranje, predelava (angl. recovery), ponovna uporaba in recikliranje (priprava na ponovno uporabo in recikliranje), preprečevanje nastajanja odpadkov, visoko kakovostno recikliranje, nevarni gospodinjski odpadki, skupno zbiranje določenih vrst odpadkov in podobno.

6. DEJAVNIKI USPEHA IN TVEGANJA – KJE SO MOŽNE IZBOLJŠAVE

Ločeno zbiranje je ključnega pomena za trajnostno ravnanje z odpadki in za razvoj krožnega gospodarstva. Z določitvijo pravih spodbud in kapacitet za ločeno zbiranje bodo gospodinjstva razvrščala pri viru, kar bo povzročilo homogene tokove za ponovno uporabo in recikliranje, ki jih je mogoče valorizirati v zaprti zanki ali drugih aplikacijah visoke vrednosti.

Recepti za uspešno organiziranje ločenega zbiranja so bili analizirani v številnih študijah. Za uspeh so potrebni predvsem štirje elementi:

1. ekonomske spodbude,
2. pravno uveljavljanje (pri tem prepovedi ne bi smele ostati tabu tema),

3. prilagojene zmogljivosti in

4. privlačna komunikacija.

Problem, ki ga že zaznavamo v vsakdanjem življenju in ga bo z novimi koncepti treba reševati, je pojav **prisotnosti mikroplastike v materialih, vodi, živih bitjih v naravi** itd. Z njeno škodljivostjo za zdravje se čedalje večkrat soočamo. Morda bi morali razmišljati tudi o rešitvah, da bi plastične materiale, iz katerih se sprošča mikroplastika, v popolnosti odstranili s tržišča vsaj v delu, kjer ne moremo popolnoma zagotoviti v celoti zaprte reciklažne zanke.

Pomembno je, da skušamo izvesti poteze v zakonodaji, v implementaciji zakonodaje ali v praktičnem izvajanju zbiranja komunalnih odpadkov, s katerimi bi dosegli največje učinke. Težko je opredeliti, kako bi res dosegli spremembe, ki bi zagotavljale najhitrejše izboljšanje rezultatov in proizvodnjo novih materialov iz odpadnih materialov, razmišljamo pa lahko o:

- spremembah pri ločenem zbiranju bioodpadkov,
- spremembah pri ločenem zbiranju mešane odpadne embalaže,
- uvedbi enotnega sistema ločenega zbiranja odpadnega tekstila in zagotovitvi ponovne uporabe in recikliranja za celoten masni tok,
- uvedbi ustrezne infrastrukture za preprečevanje odpadkov in njihovo ponovno uporabo,
- uvedbi novih tehnologij recikliranja.

Vse navedeno lahko pripomore tudi k zmanjševanju ali celo prenehanju prehajanja plastičnih materialov, ki se kasneje pokažejo kot mikroplastika, v okolje.

7. SPREMEMBE PRI LOČENEM ZBIRANJU BIOODPADKOV

Biološki odpadki, kot so opredeljeni v revidirani direktivi, vključujejo dve glavni frakciji, in sicer vrtno in parkovno odpadke ter kuhinjske odpadke. Ne zajemajo ostankov iz gozdarstva ali kmetijstva in jih ne smemo zamenjevati s širšim izrazom »biorazgradljivi odpadki«, ki vključuje tudi druge biološko razgradljive materiale, kot so les, papir, karton in blato iz čistilnih naprav. Biološki odpadki so zahtevna frakcija odpadkov za ločeno zbiranje, navsezadnje zaradi svoje biološke razgradljivosti. Zbirni sistemi in z njimi povezani obrati za recikliranje

morajo biti vzpostavljeni v skladu z vrsto bioloških odpadkov, ki jih bo sistem sprejel.

Problem prisotnosti plastičnih vrečk v oddani ločeni frakciji bioodpadkov se vzpostavlja v povezavi s prisotnostjo mikroplastike v naravnem okolju. Tehnologij za popolno odstranjevanje tega materiala nimamo, proizvedeni kompost lahko v tehnološkem procesu kar učinkovito očistimo, ne pa popolnoma. Smiselno bi bilo razmišljati o **prepovedi oddaje plastičnih vrečk** (razen biorazgradljivih) v **zaboju za biorazgradljive odpadke**.

Tudi pri obdelavi je treba upoštevati biološke značilnosti. Na primer, bioloških odpadkov z visoko vsebnostjo lignina (npr. bioloških odpadkov z visoko vsebnostjo papirja/lesa) ni mogoče obdelati v obratih za anaerobno razgradnjo. Nasprotno pa je v kompostnih obratih kuhinjske odpadke najbolje mešati z zelenimi odpadki, da se optimizirata proces kompostiranja in vrednost končnega proizvoda. Ti dve komponenti dovolj dobro ločimo s tehnološkim procesom, zato verjetno ni treba organizirati sistema, v katerem bi ju zbirali ločeno.

8. SPREMEMBE PRI LOČENEM ZBIRANJU MEŠANE ODPADNE EMBALAŽE

Zaradi visoke funkcionalnosti, vsestranskosti in relativno nizke cene plastike je ta skupina materialov vseprisotna v vsakdanjem življenju. Plastika se sicer uporablja v številnih trajnih aplikacijah, a njena uporaba v kratkotrajnih aplikacijah, ki niso zasnovane za ponovno uporabo ali stroškovno učinkovito recikliranje, vodi v potratne in linearne prakse porabe.

Proizvodnja plastike je v samo nekaj desetletjih eksponentno narasla – z 1,5 milijona ton leta 1950 na 360 milijonov ton leta 2018 po vsem svetu. EU je eden od ključnih svetovnih akterjev v proizvodnji plastike s proizvodnjo 62 milijonov ton plastike v letu 2018.

Evropejci vsako leto kupimo 51 milijonov ton plastike, ki jo najdemo v vseh vrstah blaga, zlasti v embalaži (39,9 %), gradbenih materialih (19,8 %), avtomobilski (9,9 %) in električni ter elektronski opremi (6,2 %) (Plastics Europe, 2018).

Pri tem zbiranju mešane odpadne embalaže je treba revidirati, katere materiale in na kakšen način predane v zabojnik naj prebivalstvo zbira v tem zabojniku. Smiselno bi bilo skupaj zbrati še ostale materiale, ki se reciklirajo po enakih

postopkih kot materiali, ki se jih že zbira v zabojniku za mešano odpadno embalažo, to zakonsko ustrezno opredeliti, po potrebi za te materiale uvesti proizvajalčevo razširjeno odgovornost in ustrezno skomunicirati z javnostjo nova pravila ravnanja.

9. LOČENO ZBIRANJE TEKSTILA

Poraba tekstilnih izdelkov v EU je ocenjena na 9 do 13 milijonov ton, kar ustreza 19 do 27 kg na prebivalca na leto, od tega 71 % oblačil, 29 % pa domačega tekstila (posteljno perilo, toaletno perilo, zavese ipd.). Ta številka vključuje preproge s težko netekstilno podlago in daje okvirno zgornjo raven za količine tekstilnih odpadkov, ki so na voljo za ločeno zbiranje.

Uvesti bi bilo treba enoten sistem ločenega zbiranja odpadnega tekstila in zagotoviti njegovo ponovno uporabo za še uporabne kose in recikliranje za celoten ostali masni tok tekstila. V Sloveniji že imamo velikega predelovalca, ki je evropsko pomemben za del teh odpadkov in uporablja za recikliranje tudi kemijske postopke recikliranja.

10. ZAGOTOVITEV USTREZNE INFRASTRUKTURE ZA ZBIRANJE KOMUNALNIH ODPADKOV, PREPREČEVANJE ODPADKOV IN NJIHOVO PONOVO UPORABO

V Sloveniji v še kar nekaj občinah ni niti ustrezne infrastrukture za zbiranje komunalnih odpadkov. Nekatere nimajo niti predpisanih zbirnih centrov. Razmisliti bo treba o ustreznih izboljšavah. Danes je onesnaženost zbiralnic velik problem in zelo odvisen od odzivanja izvajalcev javne službe zbiranja komunalnih odpadkov. Osnovno pravilo za sistem za zbiranje komunalnih odpadkov je, da je ta jassen, enostaven in uporabniku blizu. Zbirni centri, razširjene zbiralnice, mini zbirni centri, centri ponovne uporabe, tržnice za lokalno pridelane izdelke brez embalaže, popravilnice izdelkov itd. bodo morali biti nekaj, kar bo kot vsakdanjost prešlo v življenje državljanov. Pri tem bi morali imeti veliko vlogo poleg občin in izvajalcev javne službe zbiranja komunalnih odpadkov tudi podjetništvo, malo in socialno podjetništvo ter nevladne organizacije.

11. UVEDBA NOVIH TEHNOLOGIJ RECIKLIRANJA

V prihodnosti lahko pričakujemo razmah novih tehnologij za recikliranje odpadnih materialov. Pričakujemo lahko predvsem naslednje novosti:

- razmah kemijskih postopkov recikliranja (katalitična depolimerizacija, pirolitični postopki itd.),
- večji delež bioloških odpadkov se bo industrijsko predelal z anaerobnimi postopki,
- nastajanje več malih kompostarn,
- usmerjanje v uvajanje tehnologij za pridobivanje najbolj povpraševanih surovin na svetovnem trgu iz odpadkov.

Novim okoliščinam se bodo v bodoče morali prilagajati tudi sistemi zbiranja, še bolj pa predelovani sistemi za predelavo odpadkov na prvi stopnji njihove predelave.

12. ZAKLJUČEK

Ločeno zbiranje frakcij odpadkov vodi do višje stopnje recikliranja, kot če zbrane frakcije izločamo s postopki predelave, zlasti kadar so frakcije namenjene za recikliranje. Sistemi zbiranja komunalnih odpadkov v Sloveniji so večinoma dovolj dobro načrtovani in tudi postavljeni, še vedno pa manjka kar nekaj infrastrukture. Prisotnost mikroplastike v materialih, vodi, živih bitjih v naravi itd. postaja vse bolj zaznaven problem, zato moramo razmišljati tudi o rešitvah, da bi plastične materiale, iz katerih se sprošča mikroplastika, v popolnosti odstranili s tržišča vsaj v delu, kjer ne moremo popolnoma zagotoviti v celoti zaprte reciklažne zanke.

V obstoječem sistemu bo treba uvesti pravila za izčiščenje materialov, ki se zbirajo v zabojnikih za bioodpadke in v zabojnikih za mešano komunalno embalažo. Pri bioodpadkih je treba odstraniti vse neželene primesi, predvsem plastične vrečke, vsebino zabojnika za mešano odpadno embalažo pa izčistiti na način, da se bodo materiali v njem v večjem delu reciklirali.

Z določitvijo ustreznih pravih spodbud in zmogljivosti za ločeno zbiranje bodo gospodinjstva razvrščala pri viru, kar bo povzročilo homogene tokove za po-

novno uporabo in recikliranje, ki jih je mogoče valorizirati v zaprti zanki ali drugih aplikacijah visoke vrednosti. Za uspeh so potrebni štirje elementi:

- ekonomske spodbude,
- pravno uveljavljanje,
- prilagojene zmogljivosti in
- privlačna komunikacija.

LITERATURA IN VIRI

1. Croci, E. et al., 2015. Screening the efficiency of packaging waste in Europe. Dostopno na: <https://www.conai.org/en/> [25. 1. 2023].
2. Dubois, M. et al., 2020. Guidance for separate collection of municipal waste. Publications Office of the European Union. Luxembourg. ISBN 978-92-76-18818-6. Dostopno na: <http://publications.europa.eu/resource/cellar/bb444830-94bf-11ea-aac4-01aa75ed71a1.0001.01/DOC> [1. 4. 2022].
3. Eurostat, 2023. Dostopno na: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Main_Page [9. 7. 2023].
4. Plastics Europe, 2019. The circular economy for plastics. Dostopno na: <https://plasticseurope.org/fr/knowledge-hub/the-circular-economy-for-plastics-a-european-overview/> [7. 6. 2022].
5. Seyring, N. et al., 2015. Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU, Final Report. European Commission - DG ENV, Brussels. Dostopno na: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2c93de42-a2fa-11e5-b528-01aa75ed71a1> [25. 1. 2023].
6. Spletne strani Evropske komisije. Evropska komisija, uradno spletišče (europa.eu).
7. SURS. Dostopno na: <https://pxweb.stat.si/SiStat/sl> [9. 7. 2023].
8. Watson, D., Aare, A. K., Trzepacz, S. in Dahl Petersen, C., 2018. Used Textile Collection in European Cities. Study commissioned by Rijkswaterstaat under the European Clothing Action Plan (ECAP). Dostopno na: <http://www.ecap.eu.com/> [7. 6. 2022].



E-KROŽENJE: IZKORIŠČANJE ZELENEGA POTENCIALA LITIJ-IONSKIH BATERIJ Z USTREZNIM UPRAVLJANJEM NJIHOVEGA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA

STEFANIE KÖBERL, mag. SARAH BANDERA

Stefanie Köberl, dipl. inž., direktorica za upravljanje tokov sredstev,
Saubermacher Dienstleistungs AG

Mag. Sarah Bandera, izvršna direktorica pripravnica,
Saubermacher Dienstleistungs AG

POVZETEK

Zaradi vse večjega povpraševanja po baterijah (zlasti litij-ionskih) v različnih sektorjih se je pojavila nujna potreba po ustreznih strategijah za njihovo odstranjevanje, zbiranje in recikliranje. Ker litij-ionske baterije napajajo ključne tehnologije (kot so električna vozila in shranjevanje energije iz obnovljivih virov), je njihova široka uporaba sprožila zaskrbljenost zaradi vplivov na okolje in zdravje, povezanih z neustreznim odstranjevanjem (predvsem zaradi nevarnosti požara, kar je povezano s to vrsto odpadkov). Z analizo trenutnih tržnih trendov in možnih posledic nepravilnega ravnanja z odpadnimi baterijami je v tem članku poudarjena nujnost prednostne obravnave pravih praks odstranjevanja in recikliranja.

V članku je poudarjeno, da imajo vsi, vključno s proizvajalci, potrošniki, odločevalci v politiki in organi za ravnanje z odpadki, skupno odgovornost, da se zagotovi uspešen sistem zelenega kroženja. Izvajanje učinkovitih programov zbiranja, oblikovanje baterij za recikliranje in vzpostavitev zanesljive infrastrukture za recikliranje so ključni koraki k zmanjšanju vpliva na okolje litij-ionskih baterij. S spodbujanjem takšne kolektivne kulture lahko z zmanjšanjem okoljskih tveganj in ohranjanjem dragocenih virov tlakujemo pot v bolj trajnostno prihodnost.

Ključne besede: družba Saubermacher, litij-ionske baterije, ravnanje z odpadki, recikliranje, zeleno kroženje.

1. UVOD

Družba Saubermacher Dienstleistungs AG (v nadaljevanju Saubermacher) ima zelo jasno zastavljeno vizijo recikliranja in natančno opredeljen cilj, v katero smer se želi usmeriti. Cilj je, da za seboj ne bi puščali odpadkov tako, da bi vsi materiali postali primerni za recikliranje, s tem pa vzpostavili pravi zeleni tokokrog recikliranja v smislu popolnega »zero waste« koncepta. V nasprotju s splošnim prepričanjem je Saubermacher v resnici veliko več kot le podjetje, ki se ukvarja z ravnanjem z odpadki. Družba Saubermacher že več kot 40 let izpolnjuje svoje poslanstvo ustvarjanja takega okolja, v katerem je vredno živeti, in to na podlagi korporativnih vrednot, za katere je značilna odgovornost do ljudi, okolja in podjetja. Skupaj oblikujemo prihodnost za družbo, pokrajine in ekologijo.

Družba, ustanovljena leta 1979, je zrasla v organizacijo s prometom približno 425 milijonov EUR na leto; zaposluje 3600 ljudi, ima 77 obratov za recikliranje in letno obdeli 3,5 milijona ton odpadkov. To je dosegla z uporabo 680 specializiranih vozil, ki v 73 partnerstvih oskrbujejo 42.000 strank. Družba Saubermacher danes deluje v sedmih državah, med drugim v Sloveniji, Nemčiji, na Češkem, Slovaškem, Madžarskem in Hrvaškem.

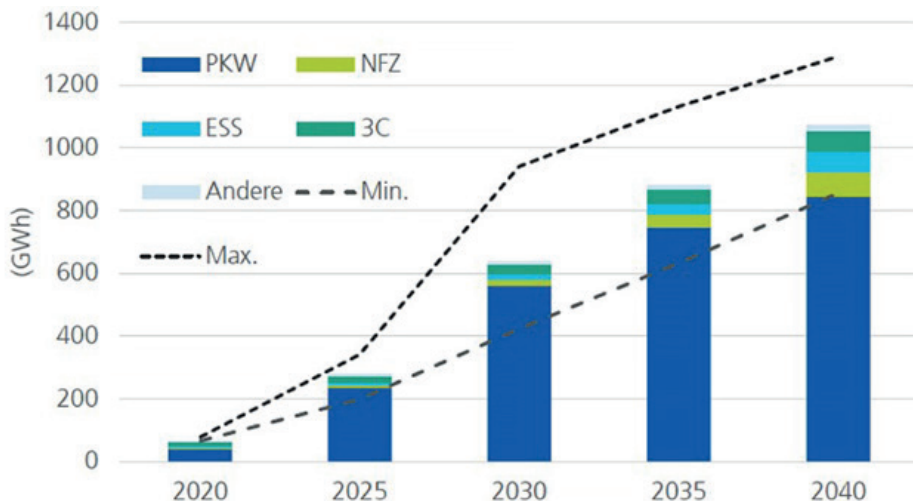
Podjetje Saubermacher ima dovoljenje za zbiranje vseh vrst odpadkov za zasebne stranke, podjetja in občine. To mu omogoča pet glavnih poslovnih segmentov, ki poganjajo celotno poslovanje. Prvi predstavlja osnovno dejavnost, ki vključuje klasične storitve zbiranja odpadkov. Drugi se ukvarja s strokovnim znanjem na področju ravnanja z nevarnimi odpadki, ki vključuje ustrezno zbiranje, skladiščenje in obdelavo, zato je podjetje postalo strokovnjak za prilagojene rešitve. Da bi se odzvali na različne potrebe strank, Saubermacherjev oddelek za zunanje rešitve ponuja storitve, ki zajemajo upravljanje objektov, logistiko in rešitve za ravnanje z odpadki. Najnovejši poslovni segment, znan kot platforme in sistemi, pa se posveča digitalnim platformam, kjer je družba Saubermacher že lansirala številne digitalne pobude, ki ravnanje z odpadki preslikujejo v digitalni svet. Zadnji in za namene tega članka najbolj relevanten segment je REDUX, ki se nanaša na naše podjetje za recikliranje baterij s sedežem v Nemčiji.

Hitro naraščajoči materialni pretok (litij-ionskih) baterij skozi njihov celotni življenjski cikel predstavlja raznolike priložnosti za skupino, da na trgu ponudi širok nabor storitev. Če želimo doseči prehod k podnebni nevtralnosti s krepitvijo krožnega gospodarstva, so baterije ključna tehnologija. Povpraševanje po baterijah se nenehno povečuje, ne le v vsakdanjem življenju za namene različnih elektronskih naprav, kot so mobilni telefoni, temveč tudi v smislu e-mobilnosti. Zato ta trg po vsem svetu postaja strateško vse bolj pomemben.

2. ZAKAJ JE POMEMBNO SODELOVATI PRI RECIKLIRANJU BATERIJ?

Odgovor je zelo preprost: baterije so vseprisotne. Najdemo jih v različnih gospodinjskih aparatih, kot so sesalniki, daljinski upravljalniki, igrače in električna orodja. Nepogrešljive so celo v sklopu naših rekreativnih dejavnosti, vključno z e-kolesi, skuterji in električnimi avtomobili. To seveda pomeni, da ti izdelki skupaj z baterijami, ki jih vsebujejo, sčasoma postanejo odpadki. Zaradi vse večjih

količin baterij in vse bolj zapletenih sestav materialov, ki jih slednje vsebujejo, je nujno poiskati rešitve za ravnanje z baterijami ob koncu njihove življenjske dobe (EoL).



Slika 1: Razvoj povpraševanja po baterijah v Evropi.

Legenda:

PKW – osebna vozila (Personenkraftwagen)

ESS – hranilniki energije (Energy Storage System)

NFZ – komercialna vozila (Nutzfahrzeug)

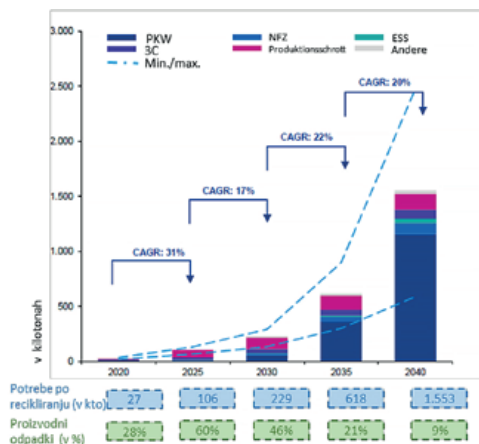
3C – računalniška, komunikacijska in potrošna elektronika (Computer, Communication und Consumer Electronics)

Andere – drugo

Vir: Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2021.

Na Sliki 1 je jasno razvidno pričakovano povpraševanje po različnih baterijah v Evropi v naslednjih 20 letih, pri čemer največji delež predstavljajo litij-ionske baterije za električna vozila. Ta razvoj spodbujajo različne zakonodaje (podrobneje opisane v poglavju 2.2), kot je Evropski zeleni dogovor, katerega cilj je podnebna nevtralnost v prometnem sektorju.

Če na Sliki 2 pogledamo trende vračanja baterij, je jasno, da največji delež še vedno predstavljajo potrošniške baterije. Količina vrnjenih baterij za električna vozila se bo povečala šele leta 2035.



Slika 2: Predvideni trendi vračanja baterij.

Legenda:

PKW – osebna vozila (Personenkraftwagen)

NFZ – komercialna vozila (Nutzfahrzeug)

ESS – hranilniki energije (Energy Storage System)

3C – računalniška, komunikacijska in potrošna elektronika (Computer, Communication und Consumer Electronics)

Productionsschrott – proizvodni odpadki

Andere – drugo

Vir: Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2021.

Na trgu se je že opazno povečala proizvodnja litij-ionskih baterij, kar je razvidno iz povečane količine dobavljenega proizvodnega odpada, ki je prikazan z rožnatim delom stolpca. Pričakuje se, da se bo ta trend nadaljeval, saj povprečne izgube v proizvodnji znašajo približno 10 %. Predvsem številke, povezane z baterijami za električna vozila, se lahko nekoliko spremenijo zaradi pojava druge uporabe baterij za vozila, kar bi lahko vplivalo na količino proizvodnega odpada, ki nastane v tem sektorju.

Poleg tega je treba priznati, da se v celicah nahajajo dragoceni materiali, ki imajo velik ekonomski in funkcionalni pomen. Evropska unija se sooča s kritičnim izzivom zmanjšanja odvisnosti od zunanjih držav pri pridobivanju ključnih surovin. V naših državah so zmogljivosti za pridobivanje materialov, ki jih vsebujejo različne baterije, zelo omejene, zato je treba raziskati alternativne strategije za reševanje tega pomanjkanja. V tem kontekstu se kot glavno vprašanje pojavlja pomen recikliranja litij-ionskih baterij. Recikliranje slednjih ne omogoča le dostopa do bistvenih virov, temveč ima tudi ključno vlogo pri zmanjševanju

Proizvodni odpadki

Na srednji rok bodo proizvodni odpadki predstavljali velik del skupnega obsega vračanja litij-ionskih baterij, še posebej med začetno fazo zagona novih proizvodnih obratov.

Baterije ob koncu življenjske dobe

Na dolgi rok bo konec življenjske dobe baterij (EOL) predstavljal večino vračil; pričakuje se, da bodo baterije za električna vozila imele povprečno življenjsko dobo 13–15 let.

Pridobitve v učinkovitosti

Pričakuje se povečanje učinkovitosti v proizvodnji in recikliranju litij-ionskih baterij, med drugim z uporabo izboljšanih tehnoloških procesov in z avtomatizacijo.

Ponovna uporaba

Strokovnjaki pričakujejo, da se bo 10–20 % baterij iz električnih vozil ponovno uporabilo in bo njihova pričakovana dodatna življenjska doba šest let.

škodljivih učinkov velikega nastajanja odpadkov zaradi nepravilnega odstranjevanja na odlagališčih ali sežiganja. S spodbujanjem in dajanjem prednosti praksam recikliranja lahko EU spodbuja trajnost virov, zmanjšuje zunanjo odvisnost ter postavlja temelje za bolj trdno in samozadostno prihodnost.

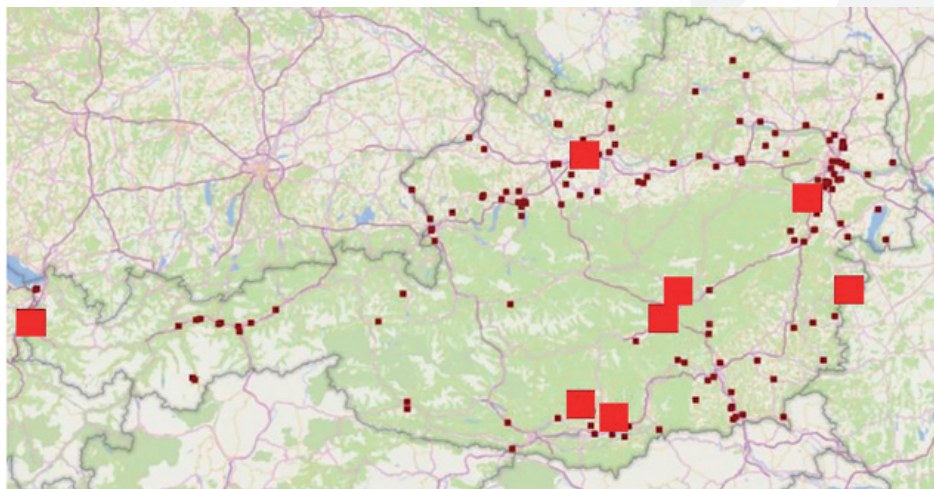
2.1 Nova tveganja glede varnosti pri ravnanju z odpadki

Vedno večje število baterij v obtoku (zaradi povpraševanja) in vse večji trendi vračil predstavljajo nove izzive za industrijo ravnanja z odpadki. Čeprav so viri dragoceni, so stroški njihovega pridobivanja visoki ne le s finančnega vidika, temveč tudi z vidika varnosti. Če se s temi materiali ne ravna in upravlja skrbno, lahko predstavljajo veliko tveganje za okolje in zdravje ljudi. Zaradi dvojne narave baterij, ki so hkrati dragocen vir in potencialna nevarnost, je industrija recikliranja odgovorna za obravnavo in premagovanje številnih izzivov, povezanih z njihovim recikliranjem. Ti izzivi ne zajemajo le tehničnih vidikov razstavljanja in pridobivanja materialov, temveč tudi implementacijo varnih in okolju prijaznih metod odstranjevanja nevarnih sestavnih delov.

Zaradi hitrega tempa proizvodnje ter nenehnega pojavljanja novih in naprednejših tehnologij je kemična sestava izdelkov vedno bolj zapletena. Vendar pa se pogosto spregleda težko nalogo spreminjanja te sestave, ko izdelki dosežejo konec svojega življenjskega cikla. Za dostop do teh sestavin se pogosto uporabljajo destruktivne metode, kot je rezanje ali nasilno lomljenje naprav, kar lahko povzroči poškodbe in v najslabšem primeru celo požare.

Medtem ko »[...] ni uradnih podatkov o teh požarih [...], obstajajo o njih jasni, sicer nezavedeni, dokazi. Samo od pomladi 2018 so bile pri recikliranju baterije osumljene kot vzrok požarov v New Yorku, na Floridi, v Wisconsinu, Indiani, Idahu, na Škotskem, v Avstraliji in Novi Zelandiji. V Kaliforniji je nedavna raziskava obratov za ravnanje z odpadki pokazala, da jih je imelo 83 % v zadnjih dveh letih vsaj en požar, od tega so jih 40 % povzročile litij-ionske baterije« (Fowler, 2018). Vendar tveganje ne tiči v ločenem zbiranju, temveč veliko bolj v frakciji, ki ni pravilno vrnjena nazaj. Medtem ko se 45 % baterij zbira ločeno, se postavlja vprašanje, kaj se dogaja z ostalimi 55 %. Študija Nigla in Pombergerja (2018) je pokazala, da je v preostalih odpadkih približno 0,002-odstotni delež litij-ionskih baterij, kar ustreza 0,5 baterije/tono. Če to število povežemo s količino preostalih odpadkov, ki znaša približno 1,4 milijona ton, dobimo 700.000 kosov litij-ionskih baterij, ki jih vsebujejo preostali odpadki. Nadaljnja ocena verjetnosti požara pa pokaže 70 možnih primerov požara na leto, ki jih povzročijo ta, na videz majhna količina nepravilnega odlaganja baterij.

Če proučimo razmere v Avstriji, ugotovimo, da število požarov, povezanih z baterijami, narašča. Vendar pa je natančna določitev točnega števila teh incidentov izziv, predvsem zato, ker se mediji večinoma osredotočajo na večje požare, ki pritegnejo pozornost javnosti. Žal so manjši požari, ki se vsakodnevno pojavljajo v različnih objektih, pogosto deležni omejene pozornosti. Zaradi tega ostaja resnični obseg problema prikrit, kar ovira celovito razumevanje in učinkovita prizadevanja za ublažitev posledic.



Slika 3: Večji požari v Avstriji.

Vir: Nigl in Pomberger, 2018.

Če se osredotočimo na dogajanje na Štajerskem, je jasno, da se je tržni delež litij-ionskih baterij v zbranem vzorcu znatno povečal, in sicer za več kot 10 %. Zaskrbljujoči trendi se pokažejo tudi ob upoštevanju finančnih posledic požarne škode na določenih lokacijah v zadnjih petih letih, ki so znašale vrtoglavih 30 milijonov evrov (Nigl in Pomberger, 2018). Vzroki teh nesreč so predvsem v obratih za recikliranje in mehansko obdelavo, sledijo jim objekti za začasno skladiščenje, v manjši meri pa tudi odlagališča, namenjena skladiščenju nevarnih snovi (Nigl in Pomberger, 2018). Te ugotovitve poudarjajo nujno potrebo po učinkovitih strategijah obvladovanja tveganja in izboljšanih varnostnih protokolih za ublažitev potencialno uničujočih posledic požarov na Štajerskem, povezanih z baterijami.

Nevarnosti, povezane s požari zaradi baterij, niso omejene le na obrate za recikliranje in lokacije za ravnanje z odpadki, temveč se lahko pripetijo tudi nepo-

sredno na ulici. Kot že rečeno, je število električnih vozil v zadnjem desetletju hitro naraščalo, saj je globalno število električnih vozil leta 2020 doseglo 10 milijonov, kar predstavlja 43-odstotno povečanje v primerjavi z letom 2019. Baterijska električna vozila (BEV) so leta 2020 predstavljala dve tretjini novih registracij električnih vozil in dve tretjini skupne flote (International Energy Agency, 2021). Po tem razcvetu se je začelo pojavljati vprašanje, kaj se zgodi v primeru avtomobilskih nesreč z baterijskimi električnimi vozili. Električna vozila, ki so se znašla v nesreči, morajo upoštevati posebne ukrepe za zagotovitev varnosti vseh vpletenih udeležencev.

Zato je podjetje Saubermacher sklenilo sodelovanje z Denzlom in Porschejem ter ustvarilo podjetje Saubermacher Batteries. Po nesreči z električnim vozilom je za vse vpletene strani v zraku veliko negotovosti. Podjetja za vleko in avtomobilске delavnice oklevajo pri sprejemanju vozil, saj pogosto nimajo vzpostavljenih potrebnih varnostnih ukrepov, ki so potrebni za hrambo takšnega vozila na opazovanju. Podjetje Saubermacher Batteries je razvilo poseben zabojnik za električna vozila, poškodovana v nesrečah. Ko temperatura avtomobilске baterije hitro naraste ali ob prvih znakih požara, se posoda samodejno zalije in tako prepreči izbruh požara. Poleg tega je bil pri zabojniku velik pomen pripisan trajnosti in varstvu okolja – samostojen sistem omogoča enostavno in varno odstranjevanje onesnažene gasilne vode.

2.2 Regulativni okvir EU – cilji za odpadne baterije

Zaradi hitrega razvoja sestave materialov in želja potrošnikov na področju baterij je bilo treba prilagoditi različne pravne okvire, da bi se odzvali na trenutne razmere. Letos je bil v sklopu izvajanja novega regulativnega okvira za baterije opravljen prvi neposredni prenos uredbe o baterijah v državno zakonodajo. Ta obsežen dokument vključuje zavezujoče cilje za vsako državo članico, pri čemer so najbolj izstopajoči cilji (prikazani na Sliki 3) na področjih učinkovitosti recikliranja, stopnje predelave, reciklirane vsebine in stopnje zbiranja.



Slika 4: Regulativni okvir EU – cilji za odpadne baterije.

Vir: SDAG, 2022.

Največja sprememba glede učinkovitosti recikliranja je, da so litij-ionske baterije prvič uvrščene v samostojno kategorijo. Pred novo direktivo so bile uvrščene v kategorijo »drugok«. Cilj glede učinkovitosti recikliranja za litij-ionske baterije je 65 % do leta 2025 in 70 % do leta 2030. To pomeni, da je treba do leta 2030 70 % vseh zbranih litij-ionskih baterij predati v materialno recikliranje. V kategoriji »drugok« ostajajo alkalne baterije in baterije Ni-MH, katerih cilj je doseči 50 % učinkovitosti.

Novi so tudi posebni cilji predelave na elementarni osnovi. Za nikelj, kobalt, svinec in baker je cilj 90-odstotna predelava do leta 2025 in 95-odstotna do leta 2030. Velik izziv pri tem bo predelava litija v obsegu 35 % oziroma 70 % do leta 2030, saj je litij osnovna kovina, ki povzroča razmeroma velike izgube med postopkom recikliranja. Te zahteve bodo prisilile predelovalce, da optimizirajo in prilagodijo svoje tehnologije obdelave.

Dodatna vključitev v regulativni okvir se nanaša na baterije z večjo zmogljivostjo od 2 kWh, ki pri proizvodnji zahtevajo določen delež recikliranih kovin, kot so nikelj, litij, svinec in kobalt. Ta vključitev v okvir nedvomno vzbuja nelagodje med proizvajalci celic, saj naj bi povzročila povišanje cen sekundarnih materialov, medtem ko ostaja dostopnost recikliranih materialov, ki izpolnjujejo zahtevane standarde kakovosti, omejena.

Izjemno pozitivno pa je, da se mora stopnja zbiranja prenosnih baterij povečati s sedanjih 45 % na 65 % do leta 2025 in na 70 % do leta 2030. To pomeni, da v najboljšem primeru le 30 % baterij ne bo na voljo za recikliranje.

Izvajanje novega regulativnega okvira za baterije odraža spreminjajočo se sestavo baterij in želje potrošnikov. Regulativni okvir uvaja zavezujoče cilje za učinkovitost recikliranja, stopnjo predelave, reciklirano vsebino in stopnjo zbiranja, s posebnim poudarkom na litij-ionskih baterijah. Vključitev ločene kategorizacije za litij-ionske baterije in posebnih ciljev glede predelave osnovnih sestavin poudarja zavezanost industrije k trajnostnemu in odgovornemu ravnanju z baterijami. Vendar pa so pred nami izzivi, kot sta optimizacija predelave litija in zagotavljanje razpoložljivosti visokokakovostnih recikliranih materialov. Ta skupni pristop ne le povečuje učinek posameznih prizadevanj, temveč tudi spodbuja močnejšo in konkurenčnejšo evropsko industrijo baterij. S skupnimi močmi lahko Evropa prevzame vodilno vlogo pri razvoju trajnostnih baterijskih tehnologij in vzpostavi globalni standard za odgovorno recikliranje baterij.

3. RAZLIČNE VRSTE BATERIJ

Za ustrezno in varno ravnanje z baterijami je treba natančno vedeti, s katero vrsto baterij imamo opravka. Čeprav so nekatere baterije videti enako, njihova kemična sestava popolnoma spremeni način ravnanja z njimi v postopku razvrščanja in recikliranja. Slika 3 prikazuje kratek kronološki pregled najpogostejše uporabljenih vrst baterij in krajev, kjer jih najdemo.



Slika 5: Različne vrste baterij.

Vir: SDAG, 2022.

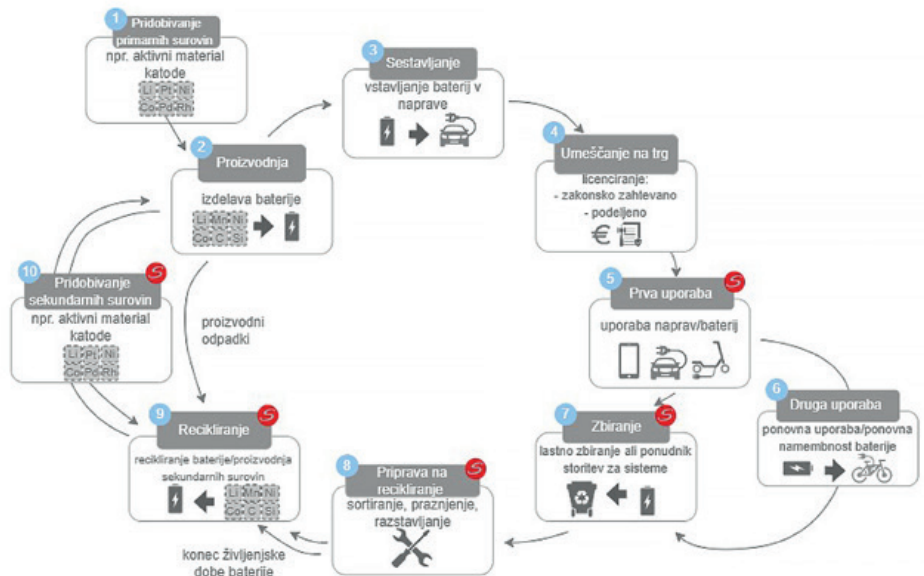
Pri obravnavi kemijske sestave baterij je bistvena razlika med primarnimi in sekundarnimi celicami, znanimi tudi kot akumulatorji. Primarne celice so baterije, ki jih po izpraznitvi ni mogoče ponovno napolniti. Kupimo jih, uporabimo in nato zavržemo. Najdemo jih na primer v daljinskih upravljalnikih, igračah, svetilkah in detektorjih dima. Primarne baterije predstavljajo še vedno največji delež prodanih baterij. Te vključujejo alkalno-manganove (AlMn) in cink-kloridne (ZnC) baterije. Nasprotno pa so sekundarne celice ali akumulatorji baterije, ki jih je mogoče večkrat napolniti, vključno z litij-ionskimi (Li-ion), nikelj-metal-hidridnimi (NiMH), nikelj-kadmijevimi (NiCd), svinčevimi (Pd) in litij-železo-fosfatnimi akumulatorji.

Prva tehnologija, s katero se je, zgodovinsko gledano, začel razvoj sekundarnih akumulatorjev, je bila baterija NiCd, ki se je uporabljala predvsem za električna orodja. Baterija NiMH (nikelj-metal-hidrid) je zaradi veliko večje energijske gostote kmalu izpodrinila baterijo NiCd. Tudi te baterije so se večinoma uporabljale za električna orodja, vendar so bile prvič uporabljene v električnih vozilih, kot je Toyota Prius. Najnovejša generacija so litij-ionske baterije. Velika prednost te tehnologije je še večja energijska gostota, zaradi česar jo je mogoče uporabiti v številnih napravah.

Samo leta 2020 je bila v Nemčiji poslana na trg ena milijarda baterij, od tega je bilo 800 milijonov primarnih in 200 milijonov sekundarnih baterij (Statista, 2023). Od oktobra 1998, ko je v Nemčiji začel veljati odlok o baterijah, fundacija Stiftung Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien (Stiftung GRS) organizira brezplačno zbiranje in odstranjevanje baterij (Umweltministerium Baden Wuerttemberg, 2022). GRS Batterien v imenu proizvajalcev in distributerjev zagotavlja zabojnike za zbiranje in prevoz baterij trgovinam, javnim službam za odstranjevanje baterij, gospodarskim podjetjem in javnim ustanovam. Nato družba GRS Batterien prevzame zbiranje, sortiranje in odstranjevanje izrabljenih baterij ter tako tudi odgovornost za izdelek v skladu z nemškim zakonom o baterijah (BattG) (Janssen, 2019). Vse te storitve se financirajo s prispevki za stroške odstranjevanja, ki jih zdaj plačuje več kot 2.400 proizvajalcev in uvoznikov baterij, ki so pogodbeni partnerji družbe GRS Batterien. Do marca 2019 se je sistemu pridružilo 4.300 proizvajalcev in uvoznikov. Proizvajalci baterij, ki so vključeni v sisteme za prevzem GRS, so leta 2021 dali na trg 31.000 ton prenosnih in industrijskih baterij (GRS Batterien Service GmbH, 2022). Od tega je 19.403 tone mogoče pripisati proizvajalčevemu lastnemu sistemu za prevzem prenosnih baterij Fundacije za baterije GRS. S tem je bila dosežena 51-odstotna stopnja zbiranja ob 93-odstotni stopnji predelave baterij (GRS Batterien Service GmbH, 2022).

3.1 Življenjski cikel (litij-ionskih) baterij

Življenjski cikel baterije zajema več korakov – od pridobivanja surovin do ponovne uporabe sekundarnih surovin. Na Sliki 6 so poudarjeni posamezni koraki v življenjskem ciklu baterij.



Slika 6: Shematski prikaz življenjskega cikla baterije.

Vir: SDAG, 2022.

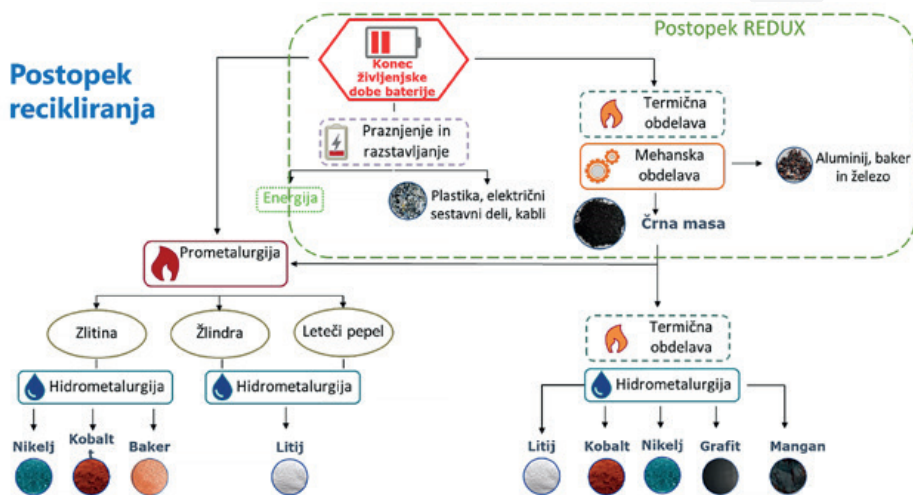
Slika 6 kaže, da je recikliranje bistveni del življenjskega cikla baterije, vendar je treba upoštevati še številne druge korake, ko razmišljamo o sklenitvi kroga.

3.1.1 Postopek recikliranja litij-ionskih baterij

Kot smo že omenili, je sestavni del družine Saubermacher podjetje REDUX, ki ga je podjetje Saubermacher prevzelo leta 2016. Z več kot 20-letnim strokovnim znanjem je REDUX eno od vodilnih podjetij, specializiranih za recikliranje prenosnih baterij. Leta 2018 so naredili pomemben korak, saj so vzpostavili prvi evropski obrat za recikliranje litij-ionskih baterij v industrijskem obsegu. Poslovanje obsega celovit proces, ki zajema zbiranje, sortiranje, praznjenje in razstavljanje baterij ter se izvaja v dveh proizvodnih obratih v Avstriji. Poleg tega sta dva obrata v Nemčiji namenjena dejanskemu postopku recikliranja.

Pri recikliranju litij-ionskih baterij se uporabljata dva glavna postopka: pirometalurgija in mehanska obdelava, najpomembnejši koraki pa so prikazani na Sliki 7. Obe metodi omogočata praznjenje in razstavljanje baterij, pri čemer je prva pogosto ključna, zlasti pri baterijah za električna vozila. Med postopkom praznjenja baterij se shranjena energija vrača v električno omrežje ali pa se uporabi neposredno na mestu proizvodnje.

Na levi strani Slike 7 je prikazana neposredna uporaba baterije v pirometalurškem postopku, pri katerem kot vmesni odpadni produkti nastajajo zlitina, žlindra in leteči pepel. Zlitina gre nato v hidrometalurški postopek, v katerem poteka pridobivanje niklja, kobalta in bakra. Ta postopek omogoča ustvarjanje zelo visoke čistosti. V drugem hidrometalurškem postopku se iz žlindre in letečega pepela pridobiva litij.



Slika 7: Postopek recikliranja litij-ionskih baterij, vključno s postopkom REDUX.

Vir: Arnberger, 2022.

Desna stran Slike 7 prikazuje klasični postopek mehanske obdelave, pri katerem poteka ločevanje dragocenih materialov, kot so aluminij, jeklo, baker in plastika. V okviru mehanske obdelave sta na voljo dve možnosti: termična predobdelava, ki ji sledi mehansko ločevanje, ali neposredno vključevanje v mehansko obdelavo. Glavna prednost termične predobdelave je odstranitev elektrolita, plastičnega separatorja in znatnega dela prevodne soli, ki pogosto vključuje

fluor. Poleg tega material po termični obdelavi postane inerten. Če predhodne termične obdelave ni, je potreben postopek inertnega drobljenja. V obeh primerih je možna proizvodnja črne mase, ki vključuje kobalt, nikelj, litij in grafit in se uporablja v pirometalurškem ali hidrometalurškem postopku.

Postopek REDUX, označen z zelenim pravokotnikom na Sliki 7, je bistven proces pri recikliranju baterij električnih vozil. Začetni koraki vključujejo praznjenje baterij, ki mu sledi razstavljanje. Nato se za obdelavo sestavnih delov baterije uporabi termična obdelava. V nasprotju s tem prenosne baterije obidejo fazo praznjenja in se lahko neposredno vključijo v postopek termične obdelave. Podjetje REDUX je zanesljiv dobavitelj črne mase, pridobljene v teh postopkih, ki se uporablja v naslednjih fazah predelave. Ta ključna vloga nam omogoča, da prispevamo k trajnostnemu ravnanju z odvženimi baterijami in pridobivanju dragocenih materialov. Črna masa, pridobljena iz naših postopkov, služi kot vir za nadaljnje prečiščevanje in pridobivanje ključnih elementov. To ima pomembno vlogo pri spodbujanju krožnega gospodarstva in zmanjševanju vpliva na okolje, povezanega z odlaganjem baterij.

4. ZAKLJUČEK

Večplastni izzivi, ki jih predstavljajo baterije v različnih fazah njihovega življenjskega cikla, poudarjajo potrebo po proaktivnih strategijah za zagotavljanje varnosti in reševanje okoljskih vprašanj. Poudarja se vse večje število požarov, povezanih z baterijami, ki so posledica povečane stopnje recikliranja, vendar pogostejše zaradi nepravilno odloženih baterij, pri čemer politični odločevalci še vedno ne priznavajo, da so cilji glede predelave prenizki. Raziskava poudarja pomen predvidevanja in reševanja varnostnih vprašanj v zvezi z baterijami ter spodbuja sodelovanje in standardizirane prakse v različnih panogah. S proaktivnim upoštevanjem teh vidikov je mogoče povečati varnost uporabnikov, zmanjšati vpliv na okolje ter spodbujati odgovorno uporabo odlaganja in recikliranja baterij.

LITERATURA IN VIRI

1. Chemie, 2009. Spletna stran chemie.de. Dostopno na: <https://www.chemie.de/news/94465/deutschland-bekommt-ein-batteriegesetz.html> abgerufen [28. 1. 2009].
2. Fowler, G. A., 2018. The Washington Post. Dostopno na <https://www.washingtonpost.com/technology/2018/09/11/explosive-problem-with-recycling-ipads-iphones-other-gadgets-they-literally-catch-fire/> [11. 9. 2018].

3. Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2021. Recycling von Lithium-Ionen-Batterien: Chancen und Herausforderungen für den Maschinen und Anlagenbau. Dostopno na: [/https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/2021/VDMA_Kurzstudie_Batterierecycling.pdf](https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/2021/VDMA_Kurzstudie_Batterierecycling.pdf) [30. 8. 2023].
4. GRS Batterien Service GmbH, 2022. GRS Batterien Service GmbH. Von GRS Batterien legt Erfolgskontrollen für 2021. Dostopno na: <https://www.grs-batterien.de/newsroom/details/grs-batterien-legt-erfolgskontrollen-fuer-2021-vor/> [30. 5. 2022].
5. International Energy Agency, 2021. Trends and developments in electric vehicle markets. Dostopno na: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021/trends-and-developments-in-electric-vehicle-markets> [30. 8. 2023].
6. Janssen, L., 2019. Süddeutsche Zeitung. Von Warum Lithium aus Akkus immer noch im Müll landet. Dostopno na: <https://www.sueddeutsche.de/digital/batterietechnik-recycling-lithium-ionen-akkus-1.4364445> [13. 3. 2019].
7. Nigl, T., in Pomberger, R., 2018. Brandgefährlicher Abfall - Über Risiken und Strategien in der Abfallwirtschaft. Recy & DepoTech.
8. Statista, 2023. Dostopno na: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/883748/umfrage/menge-in-verkehr-gebrachter-batterien-in-deutschland/> [30. 8. 2023].
9. Umweltministerium Baden Wuerttemberg, 2022. Entsorgung: Batterien und Akkus. Dostopno na: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/abfall-und-kreislaufwirtschaft/abfallstroeme/abfallarten-und-ihre-entsorgung/batterien-und-akkus> [1. 4. 2022].



Smo podjetje s 25-letno tradicijo zastopanja in prodaje produktov uglednih svetovnih podjetij, v zadnjih letih pa se trudimo našemu prodajnemu programu dodajati čim več lastnih izdelkov. Pri nadgradnji, montaži in proizvodnji vseh prodajnih produktov vlagamo veliko lastnega inženirskega in tehničnega znanja, kar nam omogoča, da prilagodimo izdelke željam in potrebam strank. Trudimo se, da strankam nudimo usluge na celotnem področju od začetka do konca izvedbe projekta, kakor tudi celovit servis.

Veseli nas, da ogromno sodelujemo s komunalnimi podjetji, saj imamo v našem prodajnem programu veliko izdelkov, ki lahko podjetjem olajšajo problematiko ravnanja z odpadki. Zelo razširjeni so nakladalci kontejnerjev v kombinaciji z dvigali za reciklažo Palfinger Epsilon, kot tudi vsa njihova oprema (polipni grabilci, grabilci biomase, lesni grabilci, praznilci zvončastih kontejnerjev). Poleg samonakladalcev Palfinger in Maier Ratio ter dviznih košar Palfinger so vam na voljo tudi stroji za prekladanje Sennebogen. Zadnja leta so zelo popularne tudi prikolice Hüffernan in Gföllner.

Več si lahko preberete na naši spletni strani www.bijol.si

BIJOL



SISTEM ULIČNEGA ZBIRANJA ODPADNEGA JEDILNEGA OLJA (OJO) IZ GOSPODINJSTEV

IGOR JARC

Igor Jarc, direktor, BIMAS, d. o. o., REŠITVE ZA OKOLJE

POVZETEK

Projekt vzpostavitve ločenega zbiranja odpadnih jedilnih olj iz gospodinjstev zajema slovenska komunalna podjetja in njihove občine. Izkazal se je kot zelo koristen, ima vzgojno ekološko noto, skrbi za čisto pitno vodo, ohranja podtalnico, razbremenjuje mestni kanalizacijski sistem in čistilno napravo. Hkrati pa ima za komunalna podjetja tudi pozitiven finančni učinek.

Priključeni so šole, vrtci in univerze za tretje življenjsko obdobje. Sodelujejo pa tudi ostali slovenski in tuji partnerji, med njimi s svojim izjemnim znanjem tudi Kmetijski inštitut Slovenije.

Po prvih postavitvah in z izjemno dobrim odzivom s strani občanov, komunalnih podjetij in mestnih oblasti se je projekt hitro širil. Danes ima dobršen del komunalnih podjetij postavljen tak sistem in ga v času nadgrajujejo, da bi omogočili čim večjemu deležu občanov možnost oddaje njihovega OJO čim bližje njihovim gospodinjstvom.

Projekt tudi že prekoračuje slovensko mejo in se širi v nove države, kot so Hrvaška, Srbija, Madžarska, Črna gora ...

Ključne besede: ločeno zbiranje, mestni kanalizacijski sistem, odpadno jedilno olje, podtalnica.

1. NAJPREJ SO BILE ŠTEVILKE



Slika 1: Ponudba jedilnega olja.

Vir: BIMAS, d. o. o., 2023

Eno od izhodišč ob začetku projekta je bil podatek Statističnega urada Republike Slovenije (v nadaljevanju SURS), da je vsak Slovenec v povprečju v letu 2018 nakupil 7,3 litra jedilnega olja na leto (SURS, 2018). Po podatkih ankete Zveze potrošnikov Slovenije (v nadaljevanju ZPS) (2022) je razvidno, da približno 65 % vprašanih potrošnikov odpadno jedilno olje (v nadaljevanju OJO) že zbira. Približno petina vprašanih ga zliva v odtoke, 8 % ga odlaga neposredno v naravo, 6 % pa med mešane komunalne odpadke. Ko smo poizkušali ugotoviti, koliko OJO lahko zberemo, smo iz našega izračuna odvzeli 30 % olja, ki ga predvidoma porabimo za solate in ga ne moremo ločiti, ter tako predpostavili, da nam ostane še vedno pet litrov letno kupljenega jedilnega olja na osebo, ki se po uporabi spremeni v odpadke in ga lahko ločeno zberemo. Pri nadaljnjih izračunih smo količino OJO znižali še za 20 %, torej da ima vsak prebivalec možnost ločiti in oddati štiri litre odpadnega jedilnega olja letno. Če štiri litre olja pomnožimo s številom prebivalcev v Sloveniji (2.100.000 prebivalcev), vidimo, da imamo na voljo 8.400.000 litrov odpadnih jedilnih olj. Kot prispodobo za to količino lahko rečemo, da je to skoraj 8,5 km ob cesti postavljenih posod IBC, kar pokrije petino slovenske obale.

Glede na nove tehnologije predelave hrane, še posebno zaradi uporabe cvrtnikov na vroči zrak, se v določenih institucijah (v šolah, vrtcih in nekaterih restavracijah) v zadnjih letih gotovo zmanjšuje uporaba olj za cvrtje. Po drugi strani pa se Slovenci doma ne radi odpovedujemo nedeljskim cvrtim in paniranim dobrotam. Zato ne preseneča, da je po podatkih SURS 5 % odpadne hrane v Sloveniji jedilnih olj (Žitnik, M. in Vidic, T., 2016). Glede na navedene podatke s projektom zbiranja OJO iz gospodinjstev nedvomno pripomoremo k izboljšanju stanja okolja. S pomočjo tega projekta OJO ni več odpadke, ki konča v straniščni školjki in potuje po kanalizacijskih ceveh, kjer postane hrana za glodavce ter povzroča veliko škode in finančnih preglavic. Ne potuje še naprej do čistilne naprave, naših rek in jezer, kjer zaradi njegove sposobnosti odboja sončnih žarkov iz gladine spreminja celotni ekosistem. Tudi ne konča na kompostnem kupu in se ob dežju ne steka v našo podtalnico – vir pitne vode. Projekt zbiranja OJO spremeni odpadke v koristno surovino!

2. PO ŠTEVILKAH PA NA ULICO



Slika 2: Ekološki otok.

Vir: BIMAS, d. o. o., 2023.

Bistveni del projekta je postavitve zbiralnikov za OJO na ekološke otoke. Zbiralniki so sestavljeni iz zunanje rumene PE posode in notranjega kovinskega sode. Pod njo je rešetka, ki služi kot pohodna podlaga proti zdrsu, in lovilec kapljic. Posoda je prek dveh drogov pritrjena v tla. Na višjem drogu je nameščena tabla z navodili o odlaganju. Po podatkih SURS (2021) je bilo zbrano **v letu 2019 255 ton** odpadnega jedilnega olja in masti iz gospodinjstev, **v letu 2020 že 302 toni, v letu 2021 pa že 358 ton**. Večjo količino zbranega olja po mnenju ZPS (2022) lahko pripišemo mnogim akcijam ozaveščanja in namestitvam novih uličnih zbiralnikov.

Zaradi čim boljšega dostopa in čim večjega izkoristka se zbiralniki postavljajo na ekološke otoke, čim bližje gospodinjstvom. Postavitve se izvajajo tako v naseljih individualnih hiš kot v blokovskih naseljih, da dobimo kar najboljšo sliko frekvence oddaje OJO. Kot začetna – okvirna gostota postavitve zbiralnikov je bila določena ena ulična zbirna posoda volumna 200 l na 300 gospodinjstev, kar sovпада tudi s količino postavljenih zbirnih posod za ostale frakcije v sistemu zbiranja in odvoza. Pri tem se je v prvi fazi projekta kot prioriteto izbralo ekološke otoke v bližini osnovnih šol, saj se je na ta način povežalo dejavnost komunalnega podjetja z akcijami ozaveščanja v šolah. Pri taki gostoti postavitve se zbiralniki nenehno polnijo in se praznijo na približno 40 do 50 dni. Po prvem letu od postavitve se iz zbranih podatkov o frekvenci polnjenja v tem

obdobju doda zbiralnike na mesta večje frekvence polnjenja in organizira oza-
veščevalne akcije na območjih z manjšim odzivom občanov.

V času trajanja projekta smo ugotovili, da je smiselno v sistem vključiti tudi
velike trgovce. S postavitvijo zbiralnikov OJO pred trgovske centre se namreč
močno zmanjša potreba po informiranju prebivalcev o novem sistemu zbiranja
OJO. Zbiralniki so lepe rumene barve in, kot že omenjeno, opremljeni z osnov-
nimi informacijami. Tako večina občanov v roku meseca ali dveh izve, kako
lahko odda OJO v njihovem mestu. Po tekočih podatkih, ki jih dobivamo od
komunalnih podjetij, se v Sloveniji letno v vsakem uličnem zbiralniku zbere med
800 in 1.300 litrov OJO. Zato poleg osnovnega naravovarstvenega namena
projekta postavitev zbiralnikov prinese tudi pozitiven finančni učinek, kajti OJO
je surovina, ki na trgu dosega visoko ceno.

Postavitev sistema zbiranja OJO iz gospodinjstev lahko komunalna podjetja in
občine močno pospešijo s prijavi na razpise LAS. S sofinanciranjem namreč
lahko komunalna podjetja in občine dobijo povrnjeno do 80 % stroškov nakupa
opreme in ostalih dejavnosti v projektu.

3. Z ULICE V GOSPODINJSTVA IN ŠOLE



Slika 3: Projekt Zeleno Posavje.

Vir: Javno podjetje Komunala Brežice, 2018.

Druga faza projekta uvajanja sistema zbiranja OJO je razdelitev malih gospodinskih posodic. Pri izbiri primernega volumna posodice se komunalna podjetja oprejo na poznavanje teritorija in navad občanov. Z razdelitvijo malih gospodinskih posodic se zasleduje osnovni cilj projekta – zbrati čim večjo količino OJO. Posodica je namreč tako vedno na voljo na gospodinskem pultu ali pod njim in s tem dober opomnik občanom, kako naj ravnaajo z OJO po vsakem cvrtju ali odprtju v olju vložene hrane.

Razdeljevanje malih gospodinskih posodic se na terenu opravlja od vrat do vrat po predhodno urejenem spisku gospodinjstev s strani komunalnega podjetja. Največkrat so razdelitve posodic izvedene s strani komunalnih delavcev. V večini primerov se le-te odloži pred vrata brez stika z občani, a je vseeno pomembno, da razdeljevalci poznajo osnove projekta: kaj zbiramo, kam se odloži, kaj se bo iz zbranega OJO naredilo. Tako se ob lepi gesti brezplačne razdelitve poveča v očeh občanov tudi ugled komunalnega podjetja in tudi projekta.

Bistveni sestavni del projekta so tudi šole. Ekologi prihodnosti z veseljem sprejmejo novost, se o njej izobražujejo, izdelujejo svečke iz OJO in popeljejo znanje v njihove domove. Tako projektu dodamo trajnostno naravnost in omogočimo razvoj sistema.

Naj v tej zgodbi dodam še naslednji segment projekta, ki se odlično vklopi v šolske klopi. Glede na izkušnje, ki se jih je pridobilo v projektih, lahko rečemo, da je pomoč županov zelo pomembna. Ozaveščanje šolarjev se je velikokrat nadgradilo z dodatno urico ob uličnem zbiralniku, kjer je župan z besedo in razdeljevanjem malih posodic razveselil šolarje. V to urico povabimo lokalne medije, s pomočjo katerih pridobimo veliko fotografskega in video materiala, ki ga naknadno lahko koristno uporabimo v nadaljnjem obveščanju in ozaveščanju občanov v mestu.

4. KAJ VSE SE V PROJEKTU ŠE DOGAJA

4.1 Praznjenje uličnih zbirnih posod



Slika 4: Praznjenje uličnih zbiralnikov OJO.

Vir: Ok!olje, Roberth Kumprej, s. p., 2022.

Za praznjenje ulične zbirne posode potrebujemo črpalko, sesalno cev s protipovratnim ventilom, točilno cev in vozilo primerne velikosti za prevoz zbirne posode IBC. Tako zbrano OJO skladiščimo v zbirnih centrih do prodaje oziroma uporabe.

Komunalna podjetja lahko praznjenje in čiščenje uličnih zbiralnikov prepustijo zunanjemu izvajalcu, le-ta pa plačuje komunalnemu podjetju glede na zbrano količino OJO.

4.2 Dodatna digitalna pomoč



Slika 5: Pametne tehnologije.

Vir: I-BIN, d. o. o., 2023.

Komunalna podjetja v njihovih procesih vse več posegajo po dodatnih pametnih tehnologijah. V ulične zbiralnike nameščajo pametne senzorje polnosti, ki jim omogočajo vpogled polnosti zabojnika na daljavo prek aplikacije na osebnem računalniku, tablici ali mobilnem telefonu. Aplikacija med drugim omogoča tudi organiziranje praznjenja na način, da se določi količino OJO, ki jo želimo v enem obhodu zbrati. Na poti nam združi zbiralnike, ki so najbolj polni in zadovoljijo želenim parametrom. Na ta način se operater vedno vrne s polnim vozilom in z najmanjšimi prevoznimi stroški. Pametni sistem senzorike s pomočjo takih optimizacij omogoča zmanjševanje stroškov sistema in izpustov CO₂ v mestu. Tehnologija in narava postajata tako zaveznici.

4.3 Možna uporaba zbranega OJO



Slika 6: Tehnologija filtrirne postaje.

Vir: Kmetijski inštitut Slovenije, 2021.

Zbrano odpadno jedilno olje se lahko uporabi tudi za proizvodnjo zelene električne energije s pomočjo tehnologije, ki se je razvila v sodelovanju s Kmetijskim inštitutom Slovenije. Uporabi se avtomatizirana filtrirna postaja, ki je pridobila tudi bronasto medaljo na mednarodnem sejmu inovacij v Zagrebu. V Sloveniji dve taki filtrirni postaji že delujeta. S filtrirno postajo zbrano OJO prefiltriramo tako, da filtrirano OJO ne vsebuje večjega delca od 2,00 mikronov. Tako filtrirano OJO je uporabno kot pogonsko gorivo za ustrezno predelane dizelske agregate. Predelavo agregatov izvrši Kmetijski inštitut Slovenije.

Iz rumenega odpadka v zeleno energijo – krog »odpadka« je zaključen.

5. ZAKLJUČNA MISEL

Ohranjanje planeta za naše otroke



Slika 7: Otroci in šola.

Vir: Primorske novice, 2016.

Opis tega primera dobre prakse želim zaključiti z meni najpomembnejšim – z delovanjem za našo skupno zeleno sedanost in zeleno prihodnost novih generacij, ki bodo z usvojenim in vedno močnejšim čutom do narave gonilna sila za vedno nove ekološke projekte.

Zato naj se znanje nas, starejših, prenese prihodnjim generacijam že v zgodnji mladosti.

Tako bodo s tem znanjem lahko v mladosti polno živeli, ga v srednjih letih v realnosti nadgradili in v starosti z lepim občutkom, da so nekaj izjemnega naredili, umirjeno živeli.

LITERATURA IN VIRI

1. BIMAS, d. o. o., 2023. Interno gradivo.
2. I-BIN, d. o. o., 2023. Interno gradivo.

3. Javno podjetje Komunala Brežice, d. o. o., 2018. Ločujmo odpadno jedilno olje za čisto okolje. Dostopno na: https://www.gzs.si/zbornica_komunalnega_gospodarstva/Novice/ArticleId/65262/locujmo-odpadno-jedilno-olje-za-cisto-okolje [30. 6. 2023].
4. Kmetijski inštitut Slovenije, 2021. Interno gradivo.
5. Ok!olje, Roberth Kumprej, s. p., 2022. Interno gradivo.
6. Sardoč A., 2016. Tudi olje iz fritez sodi v ločen zabojnik. Dostopno na: <https://primorske.svet24.si/novice/goriska/tudi-olje-iz-fritez-sodi-v-locen-zabojnik> [30. 6. 2023].
7. Statistični urad Republike Slovenije – SURS, 2018. Količina doma porabljenih živil in pijač na člana gospodinjstva, letno povprečje, Slovenija, večletno. Dostopno na: <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/0878705S.px/> [30. 6. 2023].
8. Statistični urad Republike Slovenije – SURS, 2018. Nastale količine komunalnih odpadkov in ravnanje z njimi (tone), Slovenija, letno. Dostopno na: <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/2706101S.PX> [30. 6. 2023].
9. Zveza potrošnikov Slovenije – ZPS, 2022. Pravilno ravnanje z odpadnim jedilnim oljem. Dostopno na: <https://www.zps.si/nasveti-in-vodniki/pravilno-ravnanje-z-odpadnim-jedilnim-oljem-2022-02-03> [30. 6. 2023].
10. Žitnik, M. in Vidic, T., 2016. Hrana med odpadki. Dostopno na: https://www.stat.si/dokument/9173/hrana_med_odpadki.pdf [30. 6. 2023].



prihodnost je v
samooskrbi &
recikliranju
vode



rezervoarji za vodo
čistilne naprave
maščobniki
lovilniki olj
črpališča
filtri
greznice
peskolovi
kanalizacijski jaški

KOMUNALNE ČISTILNE NAPRAVE

97%

VISOKA
UČINKOVITOST
ČIŠČENJA



ZANESLJIVOST
IN ZAUPANJE



24H
SERVIS



ENOSTAVNA
VGRADNJA



PROFESIONALNA
KRMILNA ENOTA



DOLGA
ŽIVLJENJSKA
DOBA



NIZKI STROŠKI
DELOVANJA



STROKOVNA
POMOČ PRI
PROJEKTIRANJU



KAKOVOSTNO
ČIŠČENJE IN
ENOSTAVNO
VZORČENJE



DODATNA
OPREMA
ZA ČISTILNE
NAPRAVE

Pametna komunalna čistilna naprava RoGreen se samodejno odziva na spreminjajoče se pogoje vtoka, kar konkurenčne čistilne naprave ne zagotavljajo. Zaradi tega je učinkovitost čiščenja odpadne vode večja, poraba električne energije manjša, nižji pa so tudi stroški vzdrževanja, saj vzdrževalcu ni potrebno prilagajati nastavitve delovanja glede na spreminjajoč se dotok.

✉ komunala@roto.si

☎ 02 52 52 152



WWW.ROTOECO.EU



SODELOVANJE JAVNOSTI PRI UREJANJU JAVNIH POVRŠIN

Dr. MAJA SIMONETI

Dr. Maja Simoneti, univ. dipl. inž. kraj. arh.,
IPoP – Inštitut za politike prostora

POVZETEK

Prispevek govori o sodelovanju javnosti pri urejanju zelenih površin v okviru izvajanja del in nalog javne službe urejanje in čiščenje javnih površin. Izhaja iz problemov, ki jih stroka zaznava v praksi ravnanja z drevesi, in predstavlja rešitve v širšem kontekstu možnosti, ki jih ponuja sodelovanje javnosti pri urejanju javnih in drugih zelenih površin v urbanem okolju. Zgodbe o sekanju dreves odprejo pogled na možnosti razvoja sodelovanja od bolj učinkovitega informiranja do bolj naprednih oblik sodelovanja, pri katerih lahko javnost tudi v večji meri vpliva na načrte in samostojno ukrepa v prostoru. Razmislek se opira na dobre prakse in na spoznanja o tem, da bosta hitro rastoči pomen ohranjanja narave in zelenih površin za zdravje in dobro počutje ljudi v okviru soočanja naselij s podnebnimi spremembami sprožila ambiciozno načrtovanje in upravljanje zelenih površin, ki bo zahtevalo več dela z urejanjem javnih površin in širjenje ukrepov javne politike na površine v zasebni lasti ter bo spodbudilo tudi več zanimanja za sodelovanje javnosti pri izvajanju del in nalog.

Ključne besede: javne površine, mestna drevesa, mestni gozd, sodelovanje javnosti, urejanje javnih površin, zelene površine.

1. RAVNANJE Z DREVESI KOT SLIKA STANJA

Kritični odzivi ljudi na sekanje in obrezovanje dreves so pri nas precej pogosti. Skoraj vsak teden lahko spremljamo poročanje o kakšnem primeru nepotrebnega sekanja ali nestrokovnega ravnanja z drevesi. Pred leti se je cela Slovenija zgražala nad posekom petih zdravih odraslih platan v jedru Hrvatinov zaradi ocene vodstva krajevne skupnosti, da je dela s pospravljanjem listja preveč (Branc, 2016). Po celi državi je odmevalo tudi sekanje dreves ob prenovi tržnice na Ptuj in pri prenovi Ceste zmage v Mariboru (Milošič, 2017; Čiček, 2017). Letos pozimi smo lahko spremljali odzive civilne družbe v Ljubljani na sekanje dreves v mestnem gozdu na Rožniku in poleti je javnost vznemirjal posek divjega kostanja in drugih dreves ob stavbi SNG Drama.

Burni odzivi javnosti na sekanje odraslih dreves sami po sebi niti niso nič tako zelo posebnega, kot sta pri nas posebna njihova pogostost in način obravnave. Za primer Hrvatinov smo kasneje lahko izvedeli, da so posadili nova drevesa, ničesar pa javnost ni izvedela o ukrepih občine ali njene strokovne službe, s katerimi bi nameravali v prihodnje preprečiti podobno vsem očitno nestrokovno,

neodgovorno in navsezadnje potratno ravnanje. V Ljubljani so informacije o sekanju na Rožniku kljub javnim prigovorom civilne družbe in stroke v nevladnih organizacijah več kot mesec in pol kapljale v javnost z vseh strani, celovite slike o tem, kdo in kako se odloča o sekanju dreves v mestnem gozdu samo na določenih parcelah sredi krajinskega parka v prestolnici države, pa si javnost še do danes ni uspela ustvariti.

Verjetno je edino, glede česar se v vseh omenjenih in številnih drugih podobnih primerih strinjajo vsi tako ali drugače vpleteni in zainteresirani, da bi lahko bilo informiranje javnosti o nameravanem sekanju dreves boljše. Prav informiranje javnosti o pravilih ravnanja z drevesi in načrtih za ukrepanje je tisto, po katerem se načini in prakse javnega upravljanja z drevesi v urbanem okolju najbolj razlikujejo med seboj. Oblast lahko jemlje interes javnosti za drevesa kot oviro ali kot spodbudo za svojo politiko ravnanja z drevesi ter temu primerno javnost izključuje ali pa vključuje tako v pripravo strateških programov kot operativnih rešitev ter z lastniki dreves in prebivalci gradi skupni jezik upravljanja in medsebojno zaupanje ali pač ne.

Ne glede na vse pa imajo ljudje pravico vedeti, zakaj se drevesa v njihovem okolju seka in obžaguje na način, ki se jim zdi neustrezen, ter izraziti svoje mnenje o tem. Pravico sodelovanja pri upravljanju javnih zadev prek svojih predstavnikov ali neposredno priznava ljudem ustava (44. člen URS), pravico biti obveščen in sodelovati v okoljskih zadevah pa nam zagotavlja Aarhuška konvencija, ki jo pravno varuje Evropsko sodišče za človekove pravice.

Ko govorimo o šibkosti komuniciranja pri ravnanju z drevesi, govorimo torej o odnosu do ljudi in do njihovih pravic ter o možnostih njihovega sodelovanja v urejanju prostora.

Ob tem govorimo o legitimnosti in integriteti ravnanja odgovornih ter zaupanju, ki se ustvarja prav skozi sodelovanje z javnostjo in procese presojanja posameznih strokovnih ravnanj in odločitev o posegih v drevesa skozi mnenje javnosti. Javne oblasti pogosto dajejo javnosti vedeti, da ravnaajo v skladu z zakoni, ljudje pa se nasprotno pogosto sprašujejo o legitimnosti posameznih ukrepov in kličejo k odgovornosti stroke in oblasti, da se pravni okvir in ravnanje z drevesi uredita bolj v skladu z vrednotami ljudi, cilji varstva narave in drugimi koristmi dreves v urbanem okolju.

Odzivi slovenske javnosti na ravnanje z drevesi niso nič posebnega. Drevesa imajo veliko simbolno vrednost, hkrati zelo stvarno in praktično soustvarjajo podobo in klimo našega bivalnega okolja. Ljudje se povsod po svetu burno

odzivajo na posege v velika odrasla drevesa in zato se strokovne službe veliko ukvarjajo s tem, na kakšen način ljudem sporočiti novice o potrebnem sekanju. Včasih so govorili, da je najboljša taktika presenečenja, ko se priljubljeno drevo zelo na hitro poseka v času, ko to dojamemo čim manj ljudi, in nato takoj posadi novo drevo. Izkazalo se je, da ideja ni zares dobra, ker tako ravnanje slabo vpliva na zaupanje ljudi v ravnanje oblasti in strokovnih služb. To pa, dolgoročno gledano, ni dobra popotnica za učinkovito upravljanje dreves in urejanje zelenih površin, v katerem ima sodelovanje z javnostjo pomembno vlogo.

2. INFORMIRANJE KOT ORODJE ZA RAZVOJ ZAUPANJA

Zaupanje javnosti strokovne službe pri urejanju zelenih površin in ravnanju z drevesi potrebujejo, ker je za učinke delovanja pomembno, da ljudje hkrati razumejo in spoštujejo pravila in pogoje urejanja ter verjamejo strokovni presoji. Hkrati pa je zaupanje pomembno tudi zato, da lahko ljudje strokovne službe podprejo, kadar te same ne uspejo uveljaviti strokovnih ukrepov pri oblasteh ali kadar potrebujejo sodelovanje javnosti pri izvajanju del in nalog, ki jih same ne zmorejo.

Zaupanje se gradi na različne načine, tudi prek informiranja o načrtovanih posegih. Dobra praksa informiranja je del komunikacijskega načrta in strategije, ki ponuja javnosti možnost spremljanja dela in sodelovanja pri oblikovanju rešitev ter je dvosmerna. Informacije o načrtovanih posegih dobra praksa ljudem posreduje dovolj zgodaj, da se imajo ti priložnost odzvati in podati dodatna mnenja in predloge, ko še obstaja možnost, da so ti tudi upoštevani.

V primeru sekanja dreves je pomembno, da ljudje vedo, kakšna so pravila in politika ravnanja z odraslimi drevesi in mestnimi gozdovi, in da so seznanjeni z načrti za sekanje in nove saditve. Govorimo o preglednosti in predvidljivosti ukrepanja, ki pomembno prispevata k zaupanju javnosti, da so vsa drevesa v mestu obravnavana strokovno in odgovorno, in k temu, da odpadejo dvomi javnosti o potrebnosti sekanja in o nadomestnih ukrepih.

Načrtovane posege v drevesni fond je treba ljudem pravočasno in vsebinsko ustrezno ter razumljivo predstaviti. Najbolje je v živo javnosti pojasniti razloge za sekanje in ukrepe, ki bodo omilili negativne posledice sekanja, ter odgovoriti tudi na vsa njena vprašanja. Bolje kot so ljudje seznanjeni s prakso ravnanja z drevesi in načrti za sekanje, manjša je verjetnost, da bo tik pred izvedbo po-

sega koga sekanje tako vznemirilo, da bo zato klical na pomoč medije. Več dobrih izkušenj z informiranjem zagotavlja večje zaupanje javnosti v odločitve strokovnih služb in oblasti. Edino opravičilo za pomanjkljivo vsebinsko in enosmerno informiranje javnosti o nameravanem sekanju zadnji hip pred začetkom del v prostoru so lahko samo predhodno dobro skomunicirani načrti za sekanje ali naravne nesreče.

3. KOLEKTIVNA KOMUNALNA DEJAVNOST

Ko govorimo o ravnanju z drevesi, govorimo o komunalni dejavnosti, ki se ukvarja z urejanjem zelenih in drugih javnih površin, o komunalni opreми naselij in komunalni infrastrukturi. Urejanje javnih površin, v okvir katerega sodita tudi ravnanje z drevesi in urejanje zelenih površin, je komunalna dejavnost kolektivnega značaja. Koristi, ki nam jih zagotavljajo javne in zelene površine ter drevesa, kot naravne prvine posebne vrednosti, nam občina ne more neposredno zaračunati. Stroškov urejanja se zato ljudje zavedamo manj kot stroškov urejanja drugih vrst komunalne infrastrukture (npr. vzdrževanja kanalov ali zagotavljanja pitne vode), za katere redno prispevamo sredstva. Poleg tega pa imajo zelene površine in drevesa lastnost, da se jim pomanjkanje vzdrževanja ne pozna res hitro. Prav tako tudi pomanjkanje načrtovanja in oblikovanja novih zelenih površin ljudje zaznavamo počasneje kot dostopnost novih kanalov, energetske vodov ali cest.

Opisane značilnosti te komunalne infrastrukture in dejavnosti pomembno vplivajo na dojemanje in položaj urejanja javnih površin v sistemu urejanja prostora in komunalnih dejavnosti. Glede na to, da država v tridesetih letih ni ustvarila pravne podlage, s katero bi poenotila merila in pogoje za izvajanje dejavnosti v vseh občinah, lahko sklepamo, da sta tako pomen te infrastrukture kot pomen te komunalne dejavnosti pri nas sistemsko podcenjena. To napeljuje na misel, da je morda način komuniciranja o ravnanju z drevesi tudi svojstven odraz tega, da strokovni položaj in strateški okvir urejanja javnih površin nista dovolj trdna, to pa se pozna v praksi in pogojih za strokovno kompetentno urejanje javnih površin.

Če sklepamo po odzivih javnosti na ravnanje z drevesi, morda splošni pogoji za ravnanje z drevesi v urbanem okolju niso dovolj dobri. Da bi se pogoji ravnanja kar najbolj približali pričakovanjem in znanju stroke, mora ta zahtevati od politike spremembe. Pri tem se lahko stroka zgleduje po dobri praksi ter po zgledu različnih nacionalnih in mednarodnih združenj parkovnih uprav in strokovnih

organizacij poveže svoje delovanje. Povezanost lahko poleg večje teže v dialogu z državo izvajalcem pomembno pomaga predvsem pri prenosu in razvoju znanja in dejavnosti.

Razvoj dejavnosti, kontinuiteta in integriteta dejavnosti bodo ključni za varstvo in razvoj zelenih površin in drevesnega fonda v naših naseljih. Pomembno je, da strokovne službe dobro poznajo lokalne razmere in živijo s svojimi rešitvami, da niso pretirano izpostavljene vplivu dnevne in kratkoročne politike ter da uživajo veliko zaupanje prebivalcev in so z njimi pri delu dobro uglasene. Ljudje, prebivalci, uporabniki in lokalna skupnost so s svojimi potrebami, vrednotami in pričakovanji naravni zavezniki strokovnih služb v urejanju javnih površin in dobro sodelovanje z lokalno javnostjo zagotavlja strokovnim službam pomembne koristi. Predvsem pa vodi v vsestransko bolj učinkovito urejanje javnih površin in v širitev dobre prakse, slednje pa bo postalo vse bolj pomembno tudi v okviru soočanja naših naselij s podnebnimi spremembami in drugimi izzivi prihodnosti.

4. NAPOVEDI ZA PRIHODNOST

V prihodnosti se bo zanimanje javnosti za ravnanje z drevesi in urejanje zelenih površin v naseljih stopnjevalo. Vse okrog nas, od znanstvenih raziskav do političnih programov in ukrepov v različnih državah, že skoraj dve desetletji kaže na rast in poglobljanje zanimanja družbe za koristi zelenih površin v naseljih. Gonilo zanimanja, ki se poraja na različnih področjih, so podnebne spremembe. Te po eni strani ogrožajo naravo in nas soočajo s hitrim izginjanjem rastlinskih in živalskih vrst, po drugi strani pa sprožajo spoznanja o tem, da je prav narava naša največja zaveznica tako pri blaženju podnebnih sprememb kot pri prilagajanju nanje. Rastline skupaj s tlemi zagotavljajo takoj za oceani drugi največji ponor ogljika na svetu, hkrati pa v naseljih zelo učinkovito blažijo lokalne vremenske ekstreme (temperature, veter, padavine).

Danes razmere zahtevajo od mest in naselij ambiciozno ohranjanje narave in krepitev funkcij narave. Svet EU se je junija letos prvič uskladił glede skupnih pravil o obnovi narave, ki jih želi uveljaviti na ravni EU in njenih članic. V okviru upravljanja podnebnih tveganj postajata ohranjanje narave in uporaba na naravi slonečih rešitev dve od pomembnih gibal urejanja prostora. V naseljih se govori o zeleno-modri infrastrukturi in na naravi slonečih rešitvah. Za krepitev funkcij narave v urbanem okolju bodo potrebni velikopotezni novi načrtovalski in upravljavski ukrepi. Ozelenjevanje spodbujata Evropska biodiverzitetna stra-

tegija 2030 in Evropski zeleni dogovor. Države bodo morale lokalnim skupnostim pomagati z zakonodajo, sredstvi in znanjem. Moč novega trenda dobro ponazarja primer iz Pariza, kjer so leta 2019 med predloge za sanacijo v požaru pogorele strehe notredamske katedrale uvrstili tudi idejo o ureditvi mestnega zimskega vrta in izgradnjo čebelnjaka namesto zvonika na strehi slavne cerkve. Ideja seveda ni bila izbrana za izvedbo, a je napovedala radikalno nov način razmišljanja o urejanju mestnega prostora in tudi njegovih najbolj široko prepoznanih zgodovinskih ambientov.

Največji premik v odnosu do zelenih površin in dreves je brez dvoma povzročila pandemija koronavirusa. Ko nas je leta 2020 zajel novi koronavirus, se je skokovito povečal obisk stanovanjskih zelenih površin, javnih parkov in mestnih gozdov. Ljudje so v času bolezni in stiske instinktivno iskali sprostitev v okolju, v katerem so po izkušnjah pričakovali olajšanje in boljše počutje. Urejanje javnih parkov in vrtov ima navsezadnje v razvoju mest vlogo komunalne in družbene infrastrukture, ki ustvarja zdravo bivalno okolje in prebivalcem omogoča, da se brez razlikovanja lahko regenerirajo, rekreirajo, spoznavajo in povezujejo. Pandemija koronavirusa nam je v praksi potrdila, kako pomembne so zelene površine in drevesa v naseljih za javno zdravje in dobro počutje. Razširjenost bolezni je omogočila množično izkušnjo koristi zelenih površin ter sprožila tudi izjemno raziskovalno in praktično zanimanje za zdravstvene, ekosistemske in ekonomske koristi zelenih površin in dreves. Slednje skupaj z ugotovitvami o pomenu narave za človeka in za odpornost naselij na podnebne spremembe poganja tudi razvoj novih praks načrtovanja in upravljanja prostora. Med raziskovalci, urbanisti in stroko v upravljanju javnih parkov in zelenih površin so se v zadnjih letih razvila velika pričakovanja glede povečanja potreb po površinah, delu v projektiranju in upravljanju ter strokovnem znanju na teh področjih.

Skrb za javno zdravje in dobro počutje deluje kot sprožilec sprememb. V Parizu so že med pandemijo začeli z ambicioznim ozelenjevanjem javnega odprtega prostora in umikanjem avtomobilskega prometa iz mestnega središča. Letos pozimi je združenje španskih parkov in vrtov (šp. Asociación Española de Parques y Jardines Públicos) na svojem rednem letnem srečanju v Madridu zbralo več kot 600 udeležencev s petih celin. Praktično vsa nosilna predavanja na dogodku so govorila o povezavah med zdravjem in urejanjem zelenih površin, o zdravju in dobrem počutju kot merilu urbanističnega načrtovanja, o oblikovanju in urejanju terapevtskih vrtov in parkov ter o podobnih tematskih ureditvah. Oktobra letos bo drugo srečanje svetovnega foruma o mestnih gozdovih (angl. World Forum on Urban Forests) v Washingtonu glavno pozornost namenilo prispevkom zdravnikov: epidemiologov, kardiologov, nevrologov in psihiatrov. Najbolj motivirane raziskovalce in operativce s področja varstva in

razvoja urbanih gozdov in dreves iz celega sveta bodo ključni govorci opremili z najnovejšimi spoznanji zdravstvene stroke o pomenu dreves, gozdov in gozdu podobnih sestojev za zdravje in dobro počutje ljudi in varstvo urbanega okolja.

Spoznanja iz zdravstvenih raziskav so vplivala na razvoj trenutno najbolj odmevnega pragmatičnega pristopa k urejanju zelenih površin v naseljih, ki ga je leta 2021 v preprosto formulo 3-30-300 oblikoval profesor Cecil Konijnendijk, gozdar, nizozemskega porekla. Danes postaja norma kakovosti bivanja iz vsakega stanovanja videti tri drevesa, živeti v okolju, kjer je 30 % površine pokrite s krošnjami dreves, in imeti največ 300 metrov do prve zelene površine, ki omogoča regeneracijo in rekreacijo. Naselja vsepovsod preverjajo peš dostopnost uporabnih javnih zelenih površin, pokritost grajenega prostora z drevesnimi krošnjami, zajemajo padavine s konkavnimi površinami in obcestnimi zelenicami ter ločujejo meteorno vodo od kanalizacije.

Pod vplivom zavez za ohranjanje narave, zdravstvenih smernic in upravljanja podnebnih tveganj vstopajo v urejanje javnega odprtega prostora in zelenih površin nove vrste in sestoji rastlin. Uveljavljajo se lokalno vzgojene rastline, gojenje mestnih dreves zasleduje odpornost na sušo in ekstremne vremenske pogoje, zasleduje se ekosistemske učinke zasaditev, iz vzdrževanja se umikajo umetna fitofarmacevtska sredstva. Podoba zelenih in ozelenjenih površin se nepreklicno spreminja. Obseg in narava dela v urejanju zelenih površin se povečujeta in razvijata. Končni cilj vseh teh prizadevanj je krepitev funkcij narave, zelenih površin in dreves v naseljih za zagotovitev zdravega bivalnega okolja in dobrega počutja za vse. Za doseg tega cilja ne zadoščajo več samo ukrepi na javnih površinah, narava navsezadnje ne pozna administrativnih meja. Da bi lahko z urejanjem zelenih in odprtih površin naselja blažili podnebne spremembe, predvsem da bi se lahko kar se da učinkovito prilagajali nanje, bodo morali biti številni ukrepi javnih politik uveljavljeni na vseh zelenih površinah in drevesih ne glede na njihovo lastništvo.

V tem okviru dobijo naše zgodbe o odzivih ljudi na sekanje in obrezovanje dreves nov pomen. Govorijo tako o šibkosti komuniciranja kot o strokovni šibkosti javne politike ravnanja z drevesi in zelenimi površinami v okviru sistema urejanja javnih površin v urbanem okolju. Ob upoštevanju trendov in znanstvenih spoznanj vidimo, da postajata komuniciranje in sodelovanje z javnostjo ključna za krepitev funkcij narave v urbanem okolju in za učinkovito ravnanje z drevesi ter urejanje urbanih zelenih in javnih površin v prihodnosti.

5. SODELOVANJE KOT PRILOŽNOST ZA RAZVOJ DEJAVNOSTI

V luči napisanega šibkost v komuniciranju o sekanju dreves morda kaže na svojstveno pomanjkanje zavedanja o vlogi javnosti pri urejanju javnih površin in o potencialu sodelovanja javnosti pri urejanju zelenih in javnih površin in ravnanju z drevesi. Danes morda pri sekanju dreves odgovorni predvsem upoštevajo, da ljudje niso naklonjeni sekanju, in se skušajo s skupimi informacijami izogniti neprijetnim razpravam. V prihodnosti se bo to po vsej verjetnosti spremenilo. Od vsepovsod namreč prihajajo informacije o tem, kako so prav ljudje s svojim odnosom do narave in potrebami po stiku z naravo v urbanem okolju tisti, ki pomembno prispevajo tako k varstvu dreves kot k urejanju zelenih površin.

Preprosta tipalna spletna anketa Podnebnega programa Mreže za prostor je leta 2021 pokazala, da bi javnost vključno z lastniki dreves verjetno podprla dodatno ukrepanje oblasti glede ravnanja z drevesi v urbanem okolju (Anketa o mestnih drevesih, 2021). To javnost navsezadnje potrjuje in skuša sporočiti oblastem in stroki v urejanju javnih površin in ravnanju z drevesi s svojimi odzivi na sekanje in obglavljanje dreves že vsaj kakšnih deset let.

Dobro informiranje je začetek dobre prakse sodelovanja z javnostjo (Peterlin et al., 2014; IPoP, 2017). Dobra praksa sodelovanja narekuje pravočasno predstavitev nameravanega posega in ponuja možnost javne razprave. To ljudem omogoči, da se nanj pripravijo, kar je pomembno, ker ljudje načeloma ne marajo večjih sprememb v svojem okolju in se na novice o sekanju lahko podzvestno najprej odzovejo odklonilno. Dobra praksa sodelovanja z javnostjo zato vedno vključuje tako pravočasno informiranje kot posvetovanje in iskanje soglasja o posegu. Zgodnejše, razumljivo in z javno razpravo podprto komuniciranje posega poveča možnosti, da bo poseg sprejet z razumevanjem javnosti. In obratno, pozno in brezosebno informiranje javnosti o posegu poveča verjetnost, da se bo javnost ob posegu vznemirila ali se mu celo uprla.

Lestvice sodelovanja umeščajo informiranje na najnižje mesto med oblikami sodelovanja. Državljanom daje informiranje bolj navidezno kot resnično moč sodelovanja pri odločanju. V to skupino se umeščata tudi posvetovanje in spravljanje z odločitvami. Moč državljanom v odločanju in ravnanju dajejo višje oblike sodelovanja, kot so partnerstvo, delegirana moč državljanov in državljansko vodenje (ibid str. 12). V urejanje zelenih površin in javnega odprtega prostora te oblike sodelovanja prinašajo izjemno velike priložnosti za krepitev in širjenje učinkov javnih politik. Govorimo o možnostih bogatenja učinkov urejanja v pro-

storu z dodatnimi površinami, sredstvi, znanjem in delom. Govorimo o tem, da ljudje sprejmejo ukrepe javnih politik in jih vključijo v upravljanje svojih površin in dreves ter o tem, da se s svojim delom, sredstvi in znanjem zavzamejo za urejanje posameznih javnih in skupnih odprtih površin. Govorimo o fundacijah za ohranjanje starih dreves in urejanje parkov ter o skupnostnih praksah urejanja in rabe zelenih površin.

Dokler govorimo o informiranju javnosti, ostajamo bolj kot ne pri uveljavljanju izvršenih dejstev in odnosov. Ko pa stečeta posvetovanje in usklajevanje mnenj, se proces začne odpirati za sodelovanje javnosti pri oblikovanju rešitev in ustvarijo se možnosti za sinergijske in razvite oblike sodelovanja, za partnersko urejanje ter za prenos nalog na civilno družbo ali celo za samostojno delovanje prebivalcev.

Včasih je zgolj informiranje o posegih v prostor dovolj, v glavnem pa ne zadošča in lahko dolgoročno povzroči več škode kot koristi. V primeru ravnanja z drevesi in urejanja zelenih površin velja, da lahko pomanjkanje sodelovanja javnosti pri načrtovanju in upravljanju močno zmanjša možnosti za učinkovito ukrepanje javnih oblasti v praksi. Ali drugače, javne oblasti za učinkovito zagotavljanje zelenih in javnih površin ter njihovih koristi ljudem in okolju nujno potrebujejo pomoč in sodelovanje prebivalcev, lastnikov zemljišč in uporabnikov prostora.

Teoretično so glavne koristi sodelovanja rešitve, ki so bolj po meri potreb in pričakovani ljudi, ki so zaradi vključevanja znanja in informacij s strani javnosti bolj kakovostne in bolj sprejete pri ljudeh, ter dejstvo, da sodelovanje krepi občutek vključenosti v odločanje in tako krepi zaupanje med vpletenimi. Praktično pa sodelovanje ponuja tudi številne možnosti za dogovarjanje o izvajanju del in nalog z javnostjo, kar lahko prispeva k dobri praksi urejanja javnih in drugih zelenih površin. Dobro razumevanje nalog in poslanstva javne službe skupaj z dobrimi živimi odnosi z izvajalci javne službe na terenu zagotavlja tako disciplinirano upoštevanje pravil in pogojev urejanja na javnih in zasebnih površinah kot krepitev javnih koristi dejavnosti z dodatnimi površinami in drevesi, sredstvi, delom, časom in znanjem.

Pomanjkanje izkušenj in veščin sodelovanja z javnostjo zato ne bi smelo biti vzrok, da strokovne službe oklevajo pri preizkušanju možnosti, ki jih ponuja sodelovanje z javnostjo. Na razpolago je res velika paleta možnosti in vsak lahko za dober začetek najde način sodelovanja, ki mu najbolj ustreza (IPoP, 2017). Tudi pomisleki glede časa in sredstev so glede na vse dobre izkušnje odveč, ker se čas in delo, vložena v sodelovanje, vedno na nek način povrneti, tako z

večjim zadovoljstvom javnosti z delom javne službe kot s pripravljenostjo javnosti, da sprejme ukrepe javne službe in jim sledi (Simoneti, 2018, dobra praksa 2021). Pomembna sta samo pravi odnos do sodelovanja vseh sodelujočih in skrb za enakopraven dialog. Slediti moramo pravilom dobre prakse sodelovanja, pokazati spoštovanje do udeležencev in se vživeti v vlogo sodelujočih ter skrbeti za iskrenost, zanesljivost, transparentnost, razumljivost in tudi za nekaj lahkotnosti (ibidem). Izkušnje iz različnih skupnostnih praks (Onkraj gradbišča v Ljubljani in Skupnostni vrtovi v Mariboru) kažejo, da se pretirana strogost in zahtevnost ne obneseta najbolje. Ljudje urejanje zelenih površin razumejo kot sprostitev in priložnost za druženje, s tem pa lahko naredijo tudi nekaj dobrega za druge ljudi in svoje okolje.

LITERATURA IN VIRI

1. Branc, E., 2016. Platane so posekali, da ne bi pometali listja. Dostopno na: <https://old.slovenskenovice.si/novice/slovenija/platane-so-posekali-da-ne-bi-pometali-listja> [1. 8. 2023].
2. Čiček, V., 2017. Na Cesti zmage nameravajo podreti celoten drevored, krajanje ogorčeni. Dostopno na: <https://mariborinfo.com/novica/lokalno/na-cesti-zmage-nameravajo-podreti-celoten-drevored-krajanje-k-visku/136182> [1. 8. 2023].
3. Dobra praksa: Participacija za prenove otroških igrišč, Občina Kočevje. Mesta mestom. IPoP – Inštitut za politike prostora. Ljubljana, 2021. Dostopno na: https://ipop.si/wp/wp-content/uploads/2021/05/Mesta_mestom-3_web.pdf [1. 8. 2023].
4. IPoP – Inštitut za politike prostora, 2017. Priročnik za boljše in lažje sodelovanje z javnostjo pri urejanju prostora. Dostopno na: https://ipop.si/wp/wp-content/uploads/2019/02/iPop_Z_WEB.pdf [1. 8. 2023].
5. Jones, R., 2010. Partnerships in action: strategies for the development of voluntary community groups in urban parks. *Leisure Studies*, 21, 3–4: 305–325.
6. Mathers, A., Dempsey, N. in Frøik Molin, J., 2015. Place-keeping in action: Evaluating the capacity of green space partnerships in England. *Landscape and Urban Planning*, 139: 126–136.
7. Milošič, F., 2017. Ptujčani branijo drevesa na tržnici. *Delo*, 6. 9. 2017.
8. Mreža za prostor, 2021. Anketa o mestnih drevesih – javnost bi podprla ukrepanje oblasti na področju ravnanja z mestnim drevjem. 2021. Dostopno na: <https://www.mreza-prostor.si/aktualno/clanki/anketa-o-mestnih-drevesih-javnost-naklonjena-ukrepom-oblasti-za-varovanje-mestnega-drevja/> [23. 7. 2021].
9. Parks Community UK, 2023. National Federation of Parks and Green Spaces.. Dostopno na: <https://natfedparks.org.uk/> [23. 4. 2023].

10. Peterlin, M., Babič, K., Cvetko, M., Fišer, D., Habjan, B., Jeriha, U., Jurman, U., Marn, T., Rota, J., Simoneti, M., Šost, G. in Žaucer, T., 2014. Skupnostne prakse v urejanju prostora. Prostor sodelovanja. IPoP – Inštitut za politike prostora.
11. Prostoroz, 2014. Park Tabor, Ljubljana: Pozabljeni park je postal živahno stičišče ljudi in vozlišče idej. Dostopno na: <https://www.prostoroz.org/projekti/park-tabor> [23. 4. 2023].
12. Simoneti, M., 2016. Celovit sistem ukrepov za urejanje javnih zelenih površin v slovenskih naseljih. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
13. Simoneti, M., 2018. Tanja Štajdohar Urh: »Pravijo, da ne pašem na občino«. IPoP – Inštitut za politike prostora. Dostopno na: <https://ipop.si/2018/10/04/tanja-stajdohar-urh-pravijo-da-ne-pasem-na-obcino/> [6. 2. 2023].
14. Simoneti, M., 2023. Drama z drevesom, kje se začne in kako jo končati. Dostopno na: <https://ipop.si/2023/07/21/drama-z-drevesom-kje-se-zacne-in-kako-jo-koncati/> [21. 7. 2023].
15. Simoneti, M., 2023. Kaj se dogaja z gozdom na Rožniku. Dostopno na: <https://ipop.si/2023/01/06/kaj-se-dogaja-z-gozdom-na-rozniku/> [6. 1. 2023].
16. Simoneti, M., 2023. Ljudje zmedeni, sekanje ostaja nepojasnjeno. Dostopno na: <https://ipop.si/2023/02/06/ljudje-zmedeni-sekanje-na-rozniku-ostaja-nepojasnjeno/si> [6. 2. 2023].



INVAZIVNE TUJERODNE RASTLINE IN ŽIVALI V URBANIH OKOLJIH

JANA KUS

Jana Kus, univ. dipl. biol., Zavod Symbiosis, so. p.

POVZETEK

Invazivne tujerodne vrste povzročajo škodo biotski raznovrstnosti in prek vplivov na domorodne vrste, združbe in ekosisteme vplivajo tudi na ekosistemске storitve – posredne koristi delovanja ekosistemov, ki pomembno vplivajo na preživetje in blaginjo ljudi. Na urbanih območjih se pogosto pojavlja večje število tujerodnih vrst, ki lahko bistveno vplivajo na kakovost življenja ljudi v mestih. Zato je treba ustrezne pristope za obvladovanje tujerodnih vrst razviti tudi na urbanih območjih ter pri tem upoštevati mnenje in interese različnih deležnikov v prostoru. V zadnjih letih je bilo v Sloveniji sprejetih več strateških dokumentov in smernic za obvladovanje invazivnih tujerodnih vrst, v pomoč pri načrtovanju pa je lahko tudi v tujini razvit protokol INSEAT (*INvasive Species Effects Assessment Tool*).

Ključne besede: invazivne tujerodne rastline, invazivne tujerodne živali, obvladovanje tujerodnih vrst, protokol INSEAT, tujerodne vrste, urbana območja.

1. UVOD

Invazivne tujerodne vrste so danes prepoznane kot ena največjih groženj biotski raznovrstnosti (IPBES, 2019). Njihovi negativni vplivi na domorodne vrste, združbe in ekosistemske procese pa nimajo za posledico le zmanjševanja biotske pestrosti, temveč vplivajo tudi na ekosistemske storitve, to so koristi, ki jih ljudje prejemamo od ekosistemov. V nekaterih primerih so lahko vplivi tudi pozitivni in tujerodne vrste prispevajo k boljšim življenjskim razmeram v mestu. Vse več pa je na urbanih območjih invazivnih tujerodnih rastlin, živali in gliv, ki imajo na ekosistemske procese negativne vplive ter povzročajo znatno gospodarsko škodo in poslabšujejo bivalne razmere.

V ubranih okoljih pogosto beležimo velik pritisk tujerodnih vrst rastlin in živali. Urbana središča so območja, skozi katera poteka intenziven transport blaga, s katerim se nenamerno prenašajo tudi tujerodne vrste. Številni razpršeni viri tujerodnih rastlin, ki se na vrtovih gojijo kot okrasne rastline, povečujejo verjetnost njihovega širjenja v okolici (Potgieter in Cadotte, 2020). Pogosto je vir tujerodnih vrst v polnaravnih okoljih tudi odlaganje zelenega odreza v mejicah in gozdovih (Šipek in Šajna, 2019).

Verjetnost ustalitve invazivnih rastlin na urbanih območjih povečujejo tudi številne odprte površine, na katerih so bile prvotne rastline odstranjene. Na izpraznjenih tleh se invazivne rastline lažje ustalijo, nato pa oblikujejo goste sestoje, ki onemogočijo rast domorodnih rastlin in s tem povzročijo degradacijo zemljišč (Mokubedi, 2022). Pogosto so urbana območja umeščena v obvodni prostor rek, vzdolž katerih se številne invazivne rastline uspešno širijo z vodo ali z vetrom (Säumel in Kowarik, 2010).

Upravljanje s tujerodnimi vrstami v mestih pa predstavlja poseben komunikacijski izziv, saj je v urbanih središčih veliko deležnikov, ki želijo z mnenjem vplivati na ukrepe obvladovanja tujerodnih vrst. Poleg tega je zelo razdrobljeno tudi lastništvo zemljišč, kar pri trenutni pravni ureditvi, ko mora z odstranjevanjem tujerodnih vrst soglašati lastnik, lahko povzroči dodatne administrativne obremenitve.

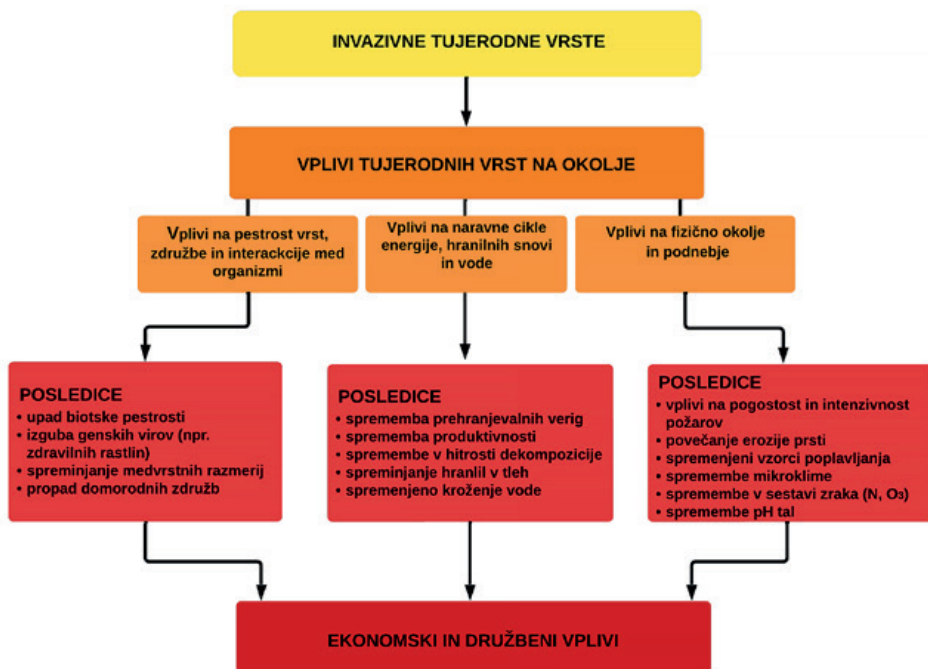
2. VPLIVI TUJERODNIH VRST NA EKOSISTEMSKE STORITVE

V zadnjih desetletjih se vse bolj uveljavlja koncept ekosistemskih storitev, s katerim lahko jasneje predelimo koristi, ki jih ljudje dobivamo iz ekosistemov, in njihov prispevek k blaginji človeštva (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Za ekosistemske storitve se je uveljavila delitev v štiri sklope, in sicer:

- OSKRBOVALNE STORITVE (hrana, voda, material, energija ...),
- URAVNALNE STORITVE (čiščenje zraka, vode, preprečevanje hrupa, varstvo pred poplavami in plazovi, opraševanje ...),
- KULTURNE STORITVE (rekreacija, sprostitve, izobraževanje, znanstvena in simbolna vrednost ...),
- PODPORNE STORITVE so potrebne za proizvodnjo vseh drugih dobrin in storitev ekosistema; vključujejo nastajanje prsti, fotosintezo in kroženje hranilnih snovi, ki so osnova za rast in pridelavo.

Vplivi tujerodnih vrst na domorodne vrste, združbe in ekosisteme se odražajo tudi na ekosistemskih storitvah (Slika 1). Tujerodne vrste lahko v nekaterih primerih ekosistemske storitve okrepijo, invazivne tujerodne vrste, ki se čezmerno širijo v okolju, pa praviloma slabšajo kakovost ekosistemskih storitev in lahko povzročijo veliko gospodarsko škodo in imajo tudi družbene posledice, predvsem v slabših bivalnih razmerah.

Ekosistemske storitve so lahko močno okrnjene, lahko pa je upad ekosistemske storitve majhen, vendar če gre za ekosistemsko storitev, ki je že tako prisotna le v manjši meri, so lahko vplivi zelo veliki. Če se na primer v mestih množično pojavljajo škodljivci dreves, ki povzročijo odmiranje dreves, so lahko že zaradi odmiranja ene drevesne vrste okrnjene ekosistemske funkcije čiščenja zraka, uravnavanja klime in kulturne storitve v smislu estetske funkcije drevoredov in parkov.



Slika 1: Prikaz povezave med vplivi tujerodnih vrst na domorodne vrste, združbe in ekosisteme ter posledičnimi vplivi na ekosistemske storitve.

Vir: Prirejeno po Kröner in Heidelberg, 2006.

Tujerodne vrste v veliki meri krepijo oskrbovalne storitve, saj večina naših kulturnih rastlin in domačih živali, ki so glavni vir prehrane ljudi, izvira iz tujih krajev. Vendar so te vrste omejene le na pridelovalna območja. Invazivne tujerodne vrste pa se spontano širijo v okolju in lahko negativno vplivajo tudi na pridelavo hrane. Mnogi škodljivci kmetijskih rastlin in dreves so izvirno tujerodne vrste, ki so bile nenamerno vnesene na nova območja in lahko bistveno okrnijo proizvodne funkcije. Zaradi velike gospodarske škode, ki jo lahko te vrste povzročijo, so škodljivci rastlin pod posebnim fitosanitarnim nadzorom in

se z ukrepi preprečuje njihov vnos ali širjenje z namenom preprečevanja ali obvladovanja škode. Še vedno pa je pomanjkljiv nadzor nad vrstami, ki sicer niso neposredno prepoznane kot škodljive vrste, vendar njihovo širjenje negativno vpliva na gospodarstvo.

Vplivi invazivnih tujerodnih vrst na uravnalne storitve so veliko slabše raziskani, vendar so ti še bolj daljnosežni, saj se ne odražajo le na ravni interakcij med posameznimi vrstami, temveč vplivajo na osnovne ekosistemske procese, na primer na stabilizacijo tal, opraševanje, uravnavanje bolezni. Pogosto se vplivi tujerodnih vrst na uravnalne storitve izkažejo šele, ko je določena vrsta v okolju že zelo razširjena, zato je načrtovanje ukrepov za obvladovanje teh vrst težavno in povezano z visokimi (ponavljajočimi se) stroški.

Tujerodne vrste lahko bistveno vplivajo tudi na kulturne storitve, na primer na območja, ki so pomembna za rekreacijo, turizem, izobraževanje, sprostitve. V mestnih središčih so območja za rekreacijo in sprostitve omejena, zato lahko pritisk tujerodnih vrst na ta območja bistveno poslabša bivalne razmere. Vplivi se lahko na primer odražajo kot zmanjšanje estetske vrednosti območja ali pa zaradi propada dreves kot posledice tujerodne vrste na območju ni več sence. Če se na rekreacijskem območju razširi tujerodna vrsta, ki ima negativne vplive na zdravje ljudi (npr. povzroča alergijo), je njegova vloga močno okrnjena.



Slika 2: Veliki pajesen (*Ailanthus altissima*) ponekod v mestih oblikuje goste sestoje. Drevesa, čeprav tujerodna, sicer prispevajo k uravnavanju klime, vendar pa se sestoji hitro širijo na račun domorodnih rastlinskih vrst.

Foto: Arhiv Zavoda Symbiosis.

3. OBVLADOVANJE TUJERODNIH VRST NA URBANIH OBMOČJIH

V zadnjih letih je za obvladovanje invazivnih tujerodnih vrst na voljo več finančnih sredstev iz Sklada za podnebne spremembe. Vendar pa so ta sredstva prednostno namenjena za obvladovanje tujerodnih vrst v zavarovanih območjih, stroške na urbanih območjih pa morajo v veliki meri pokrivati občine iz svojih proračunov ali imetniki zemljišč. Kljub temu se tudi v Sloveniji število ukrepov za obvladovanje tujerodnih vrst na urbanih območjih povečuje.

Na državni ravni je bilo v zadnjih letih sprejetih nekaj strateških dokumentov v zvezi s tujerodnimi vrstami. Leta 2022 je bil sprejet Akcijski načrt za obravnavanje prednostnih poti vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo (2022–2027). Kot ena prednostnih poti vnosa tujerodnih vrst v Sloveniji so bile prepoznane okrasne rastline. Akcijski načrt predvideva, da se v letu 2024 pregleda prisotnost okrasnih invazivnih tujerodnih rastlin na javnih zelenih površinah, predvsem v mestnih občinah, ter se občine seznani s stanjem in potrebnimi ukrepi. S sprejetjem akcijskega načrta Slovenija izpolnjuje obveznost iz Uredbe EU 1143/2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst.

Pripravljenih je bilo tudi več usmeritev in priporočil. Zavod RS za varstvo narave je pripravil priporočila za omejevanje širjenja invazivnih tujerodnih rastlin pri izvajanju gradbenih del in vzdrževanju zelenih površin ob cestah, Direkcija za vode pa usmeritve za preprečevanje širjenja invazivnih tujerodnih vrst rastlin med izvajanjem gradbenih del na vodnih in priobalnih zemljiščih (Direkcija, 2023). V zvezi z odlaganjem invazivnih tujerodnih rastlin je ZRSVN pripravil strokovno mnenje, v katerem so zbrani napotki za pravilno odlaganje odstranjenih invazivnih tujerodnih rastlin (ZRSVN, 2020).

V zadnjih letih smo na področju varovanja biotske pestrosti pred tujerodnimi vrstami že naredili premik in je vse več aktivnosti usmerjenih k preprečevanju širjenja novih tujerodnih vrst, ki so še v zgodnjih fazah širjenja. Podoben pristop bi bilo smiselno uveljaviti tudi na urbanih območjih ter se usmeriti v preventivno obvladovanje in odstranjevanje tujerodnih vrst, pri katerih pričakujemo največje negativne vplive na ekosistemske storitve. Načrtovalcem je lahko v pomoč protokol INSEAT (INvasive Species Effects Assessment Tool) (Martinez-Cillero et al., 2019), s katerim objektivno ocenimo vplive tujerodne vrste na ekosistemske storitve, pri čemer upoštevamo velikost vplivov ter njihovo reverzibilnost in razširjenost vrste. Na ta način lahko ukrepe za obvladovanje

usmerimo v tiste invazivne tujerodne vrste, ki imajo najbolj negativne vplive na ekosistemske storitve. Še posebej v urbanih središčih je veliko število deležnikov ter lastnikov in uporabnikov zemljišč, zato je nujno, da so ti vključeni v proces priprave ukrepov. Tako se lahko uskladijo mnenja in se poiščejo ukrepi, ki so sprejemljivi za največje število deležnikov.



Slika 3: Število južnoameriških glodavcev nutrij (*Myocastor coypus*) se povečuje, zato so vse bolj zaznavni tudi njihovi vplivi na obvodni prostor, kjer objedajo rastlinje in kopljejo rove. Uvedba ukrepov za zmanjševanje populacij pa je tik pred začetkom izvedbe sprožila številne negativne odzive javnosti.

Foto: Arhiv Zavoda Symbiosis.

LITERATURA IN VIRI

1. Charles, H. in Dukes, J. S., 2007. Impacts of Invasive Species on Ecosystem Services.
2. Direkcija za vode, 2023. Usmeritve za preprečevanje širjenja invazivnih tujerodnih vrst rastlin med izvajanjem gradbenih del na vodnih in priobalnih zemljiščih. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/DRSV/Dokumenti/JavnaNarocila/Drava-Meza-z-Mislinjo/Gradnja-Otiski-Vrh/Priloge-poglavja-3/Usmeritve-za-preprecevanje-sirjenja-izbranih-ITV_DRSV.pdf [11. 8. 2023].

3. IPBES, 2019. The global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Díaz, S. M., Settele, J., Brondízio, E., Ngo, H., Guèze, M. et al. Bonn, Germany: IPBES Secretariat.
4. Martinez-Cillero, R., Willcock, S., Perez-Diaz, A., Joslin, E., Vergeer, P. in Peh, KS-H, 2019. A practical tool for assessing ecosystem services enhancement and degradation associated with invasive alien species. *Ecol Evol.* 2019; 9: 3918–3936. <https://doi.org/10.1002/ece3.5020>.
5. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
6. Mokubedi, L. M., 2022. An assessment of land degradation and alien plants invasion in the Waterberg Biosphere Reserve, Limpopo Province. Faculty of Science, Department.
7. Potgieter, L. J. in Cadotte, M. W., 2020. The application of selected invasion frameworks to urban ecosystems. In: Wilson JR, Bacher S, Daehler CC, Groom QJ, Kumschick S, Lockwood JL, Robinson TB, Zengeya TA, Richardson DM. *NeoBiota* 62: 365–386. <https://doi.org/10.3897/neobiota.62.50661>.
8. Säumel, I. in Kowarik, I., 2010. Urban rivers as dispersal corridors for primarily wind-dispersed invasive tree species. *Landscape and Urban Planning.* 94. 10.1016/j.landurbplan.2009.10.009.
9. Šipek, M. in Šajna, N., 2020. Public opinions and perceptions of peri-urban plant invasion: the role of garden waste disposal in forest fragments. *Management of Biological Invasions* (2020) Volume 11, Issue 4: 733–746.
10. Uredba (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. oktobra 2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst, UL L 317, 4. 11. 2014.
11. ZRSVN, 2020. Ravnanje z ostanki invazivnih tujerodnih rastlin. Strokovno mnenje na podlagi študija literature. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MNVP/Dokumenti/Narava/Invazivne-vrste/Ravnanje_z_ostanki_ITR.pdf [11. 8. 2023].



Inteligentni senzorji za prikazovanje polnosti zabojnikov „i-Bin“

- Za vse tipe uličnih zbiralnikov.
- Za vse tipe frakcij.
- Vpogled preko aplikacije na vašem PC-ju ali mobilnem telefonu.



