

Moravske Toplice
12. in 13. oktober 2023

26. STROKOVNO POSVETOVANJE

»TRAJNOSTNE REŠITVE ZA ZELENI PREHOD SLOVENIJE«



Organizatorji:

Soorganizator:



Strokovno posvetovanje
»TRAJNOSTNE REŠITVE
ZA ZELENI PREHOD SLOVENIJE«

Organizatorji

Zveza ekoloških gibanj Slovenije-ZEG
Znanstveno - raziskovalno središče Bistra Ptuj
Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo
Elektroinštitut Milan Vidmar

Soorganizator

Slovenski državni gozdovi

Urednika

- Karel Lipič
- dr. Klavdija Rižnar

Organizacijski odbor

Karel Lipič (predsednik), dr. Viktor Grilc, dr. Niko Samec, dr. Filip Kokalj,
dr. Lučka Kajfež Bogataj, mag. Igor Petek, dr. Tomaž Katrašnik, dr. Tomaž Vuk,
dr. Štefan Čelan, dr. Klavdija Rižnar, dr. Janez Ekart, Drago Dervarič,
Borut Hočevar, mag. Rudi Vončina, Jože Leskovar, Jure Fišer, Vilko Pešec

Izdajatelj

Zveza ekoloških gibanj Slovenije
Cesta krških žrtev 53, 8270 Krško
Kontakt: +386 64 253 580
zogslo20@gmail.com

Oblikovanje in prelom

Melita Rak

Naklada:

120 USB ključkov

Ljubljana, 2023

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

628.4:502.131.1(082)(0.034.2)

338:502(082)(0.034.2)

TRAJNOSTNE rešitve za zeleni prehod Slovenije (posvetovanje) (26 ; 2023 ;
Moravske Toplice)

»Trajnostne rešitve za zeleni prehod Slovenije« [Elektronski vir] : 26. strokovno
posvetovanje : Moravske Toplice, Hotel Ajda, 12. in 13. oktober 2023 / organizatorji
ZEG ... [et al.] ; soorganizator SIDG - Slovenski državni gozdovi ; [urednika Karel Lipič,
Klavdija Rižnar]. - E-zbornik. - Ljubljana : Zveza ekoloških gibanj Slovenije, 2023

ISBN 978-961-6119-29-0

COBISS.SI-ID 167491587

Za vsebinsko in jezikovno ustreznost besedil odgovarjajo avtorji sami.

Vse pravice pridržane. Brez pisnega dovoljenja Založbe je prepovedano reproduciranje, distribuiranje,
javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnemkoli
obsegu ali postopku, s fotokopiranjem, tiskanjem ali shranitvijo v elektronski obliki, v okviru določil
Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah.

MORAVSKE TOLICE, HOTEL AJDA
12. IN 13. OKTOBER 2023

26. STROKOVNO POSVETOVANJE

»TRAJNOSTNE REŠITVE ZA ZELENI PREHOD SLOVENIJE«

Organizatorji



ZRS **Bistra**
P T U J



Univerza v Mariboru
Fakulteta za strojništvo



Univerza v Ljubljani
Fakulteta *za strojništvo*



Soorganizator



Slovenski Državni Gozdovi

11 UVODNIK

1. panel:

SNOVNA UČINKOVITOST IZRABE ODPADKOV

15 SODOBNI IN POTENCIALNI POSTOPKI RECIKLIRANJA IN SNOVNE IZRABE ODPADKOV

» dr. Viktor GRILC

23 POVEČANJE PREDELAVE IZ KOMUNALNIH ODPADKOV PRIDOBLENIH MATERIALOV

» mag. Igor PETEK

41 IZZIVI PREDELOVALCEV ODPADKOV PRI DOSEGANJU OKOLJSKIH CILJEV V PRIHODNJE

» Jure FIŠER, Ajda PLETESKI, Nina DAJČMAN, Slavko DVORŠAK

49 RECIKLIRANJE KOVINSKIH ODPADKOV V PODJETJU DINOS DANES IN JUTRI

» Brigita ŠARC

57 VPLIV EKONOMIKE PREDELAVE KOMUNALNIH ODPADKOV NA ZAGOTAVLJANJE SNOVNE PREDELAVE ODPADKOV (RECIKLIRANJE)

» dr. Primož GABRIČ

61 DEJAVNOST RAVNANJA Z ODPADKI KOT PARTNER INDUSTRIJE PRI URESNIČEVANJU KROŽNEGA GOSPODARSTVA

» Robert ČAJIČ, Rudolf HORVAT, Andrej GOMBOŠI, dr. Bojan PAHOR

- 69 KROŽNO GOSPODARSTVO S KOSOVNIMI ODPADKI:
PROCESNI MODEL PODJETJA KOSTAK IN ZAVODA KNOF**
» dr. Boštjan VIMPOLŠEK
- 77 ZAKONODAJNE OSNOVE IN NAČRTI ZA PRIHODNOST
ZA DOSEGANJE CILJEV RECIKLIRANJA**
» mag. Tanja BOLTE
- 91 VLOGA KOMUNALNIH PODJETIJ PRI POVEČEVANJU MASNIH DELEŽEV
ODPADKOV, USMERJENIH V RECIKLIRANJE IN SNOVNO IZRABO**
» Sebastijan ZUPANC
- 97 VZPON IN PADEC UPORABE ŠKODLJIVE PLASTIKE**
» Simon FRANKO

2. panel:

ENERGETSKA IZBIRA ODPADKOV IN OBNOVLJIVI VIRI

- 105 POSTOPKI ENERGIJSKE IZRABE ODPADKOV V VIDU BAT ZAKLJUČKOV
IN NOVEGA DOKUMENTA NAJBOLJŠIH RAZPOLOŽLJIVIH TEHNIK**
» dr. Filip KOKALJ in dr. Niko SAMEC
- 111 VPLIV POGOJEV ZGOREVANJA ODPADKOV NA STRUKTURO PEPELOV,
KI OMOGOČAJO UČINKOVITO IZLOČANJE KRITIČNIH SUROVIN**
» dr. Tine SELJAK
- 119 CIRCULARITY POSITION PAPER SRF IN CEMENT INDUSTRY**
» prof. dr. Roland POMBERGER, prof. dr. Renato ŠARC
- 129 OBJEKT ENERGIJSKE IZRABE ODPADKOV, OEIO LJUBLJANA**
» mag. Gregor GOLJA
- 139 PRIHODNOST ENERGETSKE RABE ODPADKOV NA BALKANU**
» dr. Viktor SIMONČIČ, Gregor RADIŠIČ
- 147 GEOTERMALNA ENERGIJA V POMURJU**
» Matej PRKIČ

3. panel:

KROŽNO IN NIZKOOGLJIČNO GOSPODARSTVO

- 155 SLOVENSKA ELEKTROENERGETIKA V LETU 2022, TRENUTNO STANJE, POGLED V PRIHODNOST**
» mag. Aleksander MERVAR
- 165 NUJNO JE TUDI PRILAGAJANJE NA NOVO PODNEBJE**
» dr. Lučka KAJFEŽ BOGATAJ
- 173 ACHIEVING RECYCLING GOALS – PLANNING AND PITFALL**
» dr. Renato ŠARC
- 181 PROBLEMATIKA UPRAVLJANJA Z DELI NARAVE V KRAJINSKEM PARKU GORIČKO**
» Stanislava DEŠNIK
- 191 STANJE CIRKULARNE EKONOMIJE U SRBIJI**
» Siniša MITROVIĆ, Vukašin VOJINOVIĆ
- 197 CELOVITI NACIONALNI ENERGETSKI IN PODNEBNI NAČRT**
» dr. Danijel CRNČEC
- 209 FUTURE CHANGES TO EU REGULATIONS ON AIR EMISSIONS AND AMBIENT AIR QUALITY**
» Gerhard ROSSPEINTNER
- 217 BACKGROUND OF AIR POLLUTION CONTROL ACT – IG-L AND TARGET OF RELIABLE DATA**
» ing. Maximilian GROSS

4. panel:

OKOLJSKO KOMUNICIRANJE

- 227 **ASOCIACIJSKI PLURALIZEM KOT KONCEPT ZA VZPOSTAVITEV SISTEMSKÉ KOMUNIKACIJE MED CIVILNO DRUŽBO IN DRŽAVO**
» dr. Andrej A. LUKŠIČ
- 237 **UVELJAVITEV FUNKCIJE TRAJNOSTNEGA MENEDŽERJA V PODJETJIH**
» Kristian LIPOVAC
- 241 **PRAKSE IN IZKUŠNJE OKOLJSKEGA KOMUNICIRANJA**
» Simona LESAR
- 247 **ZEG IN OKOLJSKO KOMUNICIRANJE NA PODROČJU JEDRSKE VARNOSTI**
» Matjaž VALENCIČ
- 225 **ZAKAJ JE EVROPSKA KOMISIJA UPORABILA POSTOPEK »DELEGIRANEGA AKTA« ZA RAZGLASITEV JEDRSKE ENERGIJE ZA »ZELENI ENERGEN«**
» dr. Leo ŠEŠERKO
- 259 **IDENTIFIKACIJA POTREB SODELOVANJA MED IMETNIKI ODPADKOV IN IZVAJALCI ZA PREHOD V NIZKO OGLJIČNO KROŽNO GOSPODARSTVO (studioKroG)**
» dr. Klavdija RIŽNAR, dr. Marinka VOVK
- 271 **RAZVOJ KOMPETENC IN VEŠČIN ZA TRAJNOSTNO RAVNANJE Z ODPADKI**
» dr. Dušan KLINAR, dr. Klavdija RIŽNAR

Obremenjevanje okolja in podnebne spremembe ogrožajo Slovenijo, Evropsko Unijo in ves svet. Za premagovanje teh izzivov se mora slovensko gospodarstvo preoblikovati v gospodarno in konkurenčno, ki bo današnjo družbo in prihodnje generacije ščitilo pred pritiski na surovinske vire in kakovost okolja. Eden od ciljev je doseči podnebno nevtralnost do leta 2050, spodbuditi gospodarstvo z zeleno tehnologijo, ustvariti trajnostno industrijo in zmanjšati onesnaževanje. V praksi pomeni, da je potrebna večja snovna učinkovitost pri ravnanju s surovinami, realizacija projektov učinkovite materialne in energetske izrabe odpadkov, hitrejši napredek pri prilagajanju na podnebne spremembe in okoljevarstveno naravnana družbena preobrazba nasploh. Posvet tozadevno že 25 let povezuje strokovnjake, raziskovalce, oblikovalce politik, lokalnih skupnosti, zasebnega sektorja, nevladnih organizacij in druge širše javnosti. Z namenom kako uresničiti zapisane cilje in hkrati doseči soglasje med različnimi rešitvami v imenu javnega interesa, bo tudi na letošnjem posvetu potekala razprava o konkretnih ukrepih in načrtovanih rešitvah Slovenije na naslednjih aktualnih področjih:

- **Panel 1: Snovna učinkovitost izrabe odpadkov**

Organiziranje krožnega življenja materialov z recikliranjem in snovno ter energetsko izrabo odpadnih snovi je ena najpomembnejših dejavnosti, ki jih mora razvita družba vpeljati v svoj trajnostni razvoj. Razširjena odgovornost proizvajalcev izdelkov široke potrošnje je eden najpomembnejših vzvodov za zagotovitev ustreznih krožnih praks ravnanja z odsluženimi izdelki. Z upoštevanjem vseh stroškov ravnanja z odpadki (tudi okoljskih) postajajo aktualne tudi nekatere že dalj časa znane tehnike in tehnologije za zagotavljanje krožnega toka odpadnih snovi, ki se do sedaj iz ekonomskih razlogov niso uveljavile. Pri tem je pomembno, da v krožni tok preide čim večji masni tok odpadkov, po čim bolj enostavnih zbiralnih shemah na način, da je za uporabnika enostavno in blizu. Prioritetni tako postanejo tudi in predvsem ukrepi za preprečevanje nastajanja in ponovno uporabo neogibnih odpadkov ter tudi, da na tržišče vstopajo čim bolj istovrstni in okolju prijazni materiali, ki jih je v nadaljnjih postopkih čim bolj enostavno reciklirati.

- **Panel 2: Energetska učinkovitost izrabe odpadkova**

Sprejetje Zakona o varstvu okolja, Uredbe o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov in Programa ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov RS omogoča državi, da dokončno uredi

področje energijske izrabe komunalnih odpadkov, ki jih ni mogoče snovno reciklirati in imajo kurilno vrednost. Energijska izraba komunalnih odpadkov še naprej ostaja obvezna državna gospodarska javna služba.

BAT zaključki, pripravljeni iz dokumenta najboljših razpoložljivih tehnologij, ki so bili predstavljeni pred štirimi leti, bodo s koncem leta postali obvezni, kar bo znižalo okoljski vpliv teh objektov na lokalno okolje.

Proizvodnja goriv iz odpadkov v Sloveniji je dosegla zavidljiv nivo tako po količini kot kvaliteti proizvedenega goriva. Veliko le-tega se nato uporabi v procesih sosežiga doma in v tujini.

V panelu bomo govorili o stanju na obstoječih projektih energijske izrabe in načrtih za posodabljanje obstoječih objektov ter gradnji novih objektov.

- **Panel 3: Nizkoogljično in krožno gospodarstvo**

Del *Evropskega zelenega dogovora* predstavlja sistem taksonomije, ki ima pomembno vlogo pri spodbujanju trajnostnih naložb in zagotavljanju preglednosti za vlagatelje ter potrošnike. Vključuje tudi zahteve za poročanje o trajnostnih vidikih podjetij in njihovih dejavnosti, s čimer se želi spodbuditi to, da se naložbe usmerjajo v projekte, ki so v skladu s podnebnimi cilji EU.

Namen panela je spodbuditi dialog med udeleženci, s ciljem diskusije o priporočilih za bodoče strateške dokumente in načrte na ravni države, inštitucij in podjetij. Okoljske trajnostne dejavnosti bodo morala vključevati podnebne spremembe, trajnostno upravljanje voda, krožno gospodarstvo, prehod v trajnostno energijo, ohranjanje biotske raznovrstnosti in preprečevanje onesnaževanja. Poskušali bomo s praktičnega vidika nasloviti izzive, ki nas čakajo pri preoblikovanju gospodarskih in družbenih dejavnosti ob prehodu v nizkoogljično družbo.

- **Panel 4: Okoljsko komuniciranje**

Okoljska ozaveščenost porabnikov je vse bolj pomembna za proizvajalce izdelkov. Najbolj opazno je v avtomobilski industriji in beli tehniki, širi pa se tudi na druge branže. Še več, mlade generacije iskalcev zaposlitve so postale pozorne na odnos zaposlovalcev do okolja. Za podjetja je zato vse bolj pomembno, da trajnostno usmeritev učinkovito predstavijo javnosti. Podobno je v političnih strankah, prenaša pa se tudi na vladno raven in na lokalne skupnosti. O komuniciranju trajnostne usmeritve v podjetjih in ustanovah bomo govorili v tej sekciji posveta.

Karel Lipič, Zveza ekoloških gibanj Slovenije
predsednik Organizacijskega odbora, 2023

1. panel



SNOVNA UČINKOVITOST IZRABE ODPADKOV



SODOBNI IN POTENCIALNI POSTOPKI RECIKLIRANJA IN SNOVNE IZRABE ODPADKOV

MODERN AND POTENTIAL PROCESSES FOR WASTE RECYCLING AND UTILISATION

» prof. dr. Viktor GRILC

Fakulteta za varstvo okolja, Trg mladosti 7, 3320 Velenje
viktor.grilc@guest.arnes.si

Povzetek

Podan je kratek pregled stanja in trendov sodobnih pristopov in tehnologij za ločeno zbiranje, ponovno uporabo in predelavo komunalnih odpadkov za učinkovito izkoriščenje njihove uporabne, materialne in toplotne vrednosti. Nove okoljske politike in direktive zahtevajo velike spremembe ravnanja povzročiteljev odpadkov in izvajalcev njihovega odstranjevanja. V svetu se posveča veliko pozornost uvajanju ločenega zbiranja odpadkov vseh vrst, kar nato omogoča ponovno uporabo še uporabnih izdelkov, pripravo kakovostnih reciklatov za matično ali drugo proizvodnjo ali pa sekundarnih energentov.

Ključne besede: ločeno zbiranje odpadkov, ponovna uporaba, sortiranje, recikliranje

Abstract

A short overview of the state-of-the-art and trends in modern approaches and technologies for the separate collection, reuse and recovery of municipal waste for the efficient recovery of its use, material and thermal value in presented. New environmental policies and directives require major changes in the behaviour of waste generators and waste treatment operators. Worldwide, much attention is being paid

to the introduction of separate collection of all types of waste, which in turn makes it possible to reuse useful products, to prepare high-quality recyclates for same or other products or to provide secondary energy sources.

Ključne besede: separate waste collection, reuse, sorting, recycling

1. UVOD

Potrošniško naravnana človeška družba v razvitem svetu povzroča povprečno preko 500 kg komunalnih in njim podobnih odpadkov letno. V pretežnem delu 20. stoletja so odpadke obravnavali kot emisijo, zato so jih zbirali vse skupaj in jih odlagali na odlagališča. V bližini velikih mest v gosto naseljenih državah tako kmalu ni bilo več prostora za njihovo odlaganje in so uvedli najučinkovitejši način za zmanjšanje količine t.j. sežig odpadkov v namenskih kurilnih napravah - sežigalnicah. V njih je pod vplivom dodane toplote zunanjih goriv in lastne sproščene toplote vsa organska snov razpadla in pri temperaturi okoli 800°C zgorela v plinaste produkte, mineralni del (~25 %) pa je tvoril trdni preostanek (pepel, žlindra). Postopek je hkrati odpravil tudi problem smradu in sanitarne oporečnosti svežih odpadkov. V Evropi je razvoj teh naprav vodil do vse večjih kapacitet posameznih enot, tudi do več deset ton na uro (t. j. 200.000 ton na leto).

2. EVROPSKA OKOLJSKA POLITIKA IN ZAKONODAJA KOT GONILI TEHNOLOŠKEGA RAZVOJA

Ob prelomu tisočletja sta direktivi EU o odlaganju odpadkov (1999) in o sežiganju odpadkov (2000) v duhu trajnostnega razvoja postavili stroge zahteve za oba ključna postopka ravnanja z odpadki, s ciljem zavarovati naravne vire, zdrave prebivalcev in čistost okolja.

- Direktiva o odlaganju odpadkov je uvedla strogo omejitev vsebnosti organskih snovi v odpadkih za odlaganje: pod 18 % TOC za komunalne oz. 5 % za druge odpadke, kar je narekovalo izgradnjo podpornih obratov za mehansko-biološko obdelavo (MBO) mešanih komunalnih odpadkov, ki izboljšajo učinkovitost ločitve energetsko bogatih sestavin (t. i. lahke frakcije) kot vira kaloričnega goriva za obrate toplotne izrabe te frakcije, in ustrezno bio-stabilizirano težko frakcijo za odlaganje, pred tem pa še izločitev kovin za materialno reciklažo.

S tem so bile postavljene možnosti za izvajanje koncepta »Nič odpadkov na odlagališča«, ki je realnejši od onega »Nič odpadkov« (Zero waste), ki ga zagovarjajo nevladne okoljske organizacije.

- Direktiva o sežiganju odpadkov je za te obrate postavila dve pomembni zahtevi: a) rigorozne mejne vrednosti za onesnažila v dimnih plinih, in b) minimalni delež zunanje izrabe sproščene toplote (nad 60 % za obstoječe in nad 65 % za nove naprave). Pod temi pogoji in ob doseganju mejnih emisijskih vrednosti so sežigalnice od prejšnjegazgolj odstranjevalnega statusa D1 postale predelovalni obrati za proizvodnjo toplotne energije po postopku R1. Ta status je dotedanja sežigalnica lahko dosegla: i) z dvigom kurilne vrednosti vhodnega materiala in ii) s koristno uporabo odpadne toplote iz kogeneracije električne in toplotne energije. To je narekovalo velike organizacijsko-tehnološke spremembe v sistemu zbiranja in ravnanja z odpadki: prvo z uvedbo ločenega zbiranja biogenih od ostalih (mešanih) odpadkov, predelavo mešanih odpadkov po mehansko-biološkem (MBO) postopku, in (po možnosti) primešavanjem energetsko bogatih industrijskih odpadkov; drugo pa z navezavo na lokalno vročevodno ogrevalno omrežje ali z industrijsko rabo toplote. Poudarek delovanja teh obratov (t. i. *Waste to energy - WtE* ali *Energy from Waste - EfW*) je torej na proizvodnji električne in toplotne energije za zunanje uporabnike in ne več na zmanjševanju mase in volumna odpadkov. Proizvedena energija iz odpadkov je v pogledu tvorbe toplogrednih plinov v primerjavi z ono iz fosilnih virov čistejša, saj je do 50 % kurilne vrednosti odpadkov biogenega izvora. Seveda pa se ta zakonodaja nanaša le na obrate v EU, drugje po svetu teh zahtev (še) ne postavljajo in je zato izkoristek energije bistveno manjši, vpliv na okolje pa sorazmerno večji.
- Krovna direktiva o odpadkih (2008/98/EC) je še nadalje zaostrila zahteve na področju ravnanja z odpadki predvsem v pogledu varstva naravnih virov. Določila je hierarhijo ravnanja z odpadki, ki zahteva uvedbo sistemskih ukrepov, začeni pri onih za zmanjševanje nastajanja odpadkov, nato k zajemu še uporabnih izdelkov in njihovi pripravi na ponovno uporabo, nato ločevanje materialov za snovno reciklažo, če to ne gre pa vsaj za izrabo toplotne vsebnosti; zadnja stopnja je varno odlaganje nerabnih inertiziranih ostankov. Ta pristop velja za vse vrste odpadkov, ne le komunalne. Dopolnila k direktivi (2018/851) vnašajo nove zahteve glede stopenj ponovne uporabe in reciklaže komunalnih odpadkov, vse v kontekstu uvajanja novih paradigem: Krožnega gospodarstva (2015) in Zelenega prehoda (2019), s ciljem vzpostavljanja ekonomsko in socialno učinkovitega sonaravnega razvoja in brezogljične družbe do leta 2050. Podobno zaostrene zahteve postavlja tudi prenovljena embalažna direktiva (2019/904).
- Direktiva o industrijem onesnaževanju (*IED*, 2010) je termične naprave za obdelavo odpadkov vključila med zavezanke za najboljše razpoložljive tehnike (*BAT*); prenovljen referenčni dokument (*BREF*) o obdelavi odpadkov je bil izdan leta 2018, o toplotni obdelavi pa l.2019. Po letu 2025 bodo termične naprave postale zavezanke sheme za trgovanje z emisijami TGP, kar bo njihovo obratovanje podražilo.

Krožno gospodarstvo in Zeleni dogovor

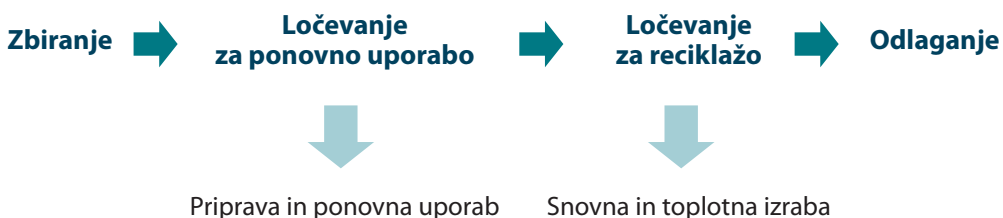
V obdobju 2015-2019 so bili sprejeti novi pristopi EU v politiki varstva okolja, ki so se močno nanašali tudi na ravnanje z odpadki. Najprej ambiciozen *Sveženj ukrepov za krožno gospodarstvo*, ki vključuje akcijski načrt EU za krožno gospodarstvo, nato pa še *Evropski zeleni dogovor*. Koncept krožnega gospodarstva bazira na treh načelih: zmanjšati odpadke in emisije, vzpostaviti kroženje materialov in regenerirati degradirano okolje. Kolikor mogoče je potrebno rabljene izdelke popraviti, obnoviti in ponovno uporabiti. Če to ne gre, potem je potrebno iz odpadnih izdelkov pridobiti osnovne sestavine in jih posamič reciklirati v proizvodne procese - če ne gre drugače kot sekundarne energente. Da bo to mogoče, morajo biti izdelki ustrezno načrtovani (t. i. *ekodesign*). EU je o tem izdala posebno direktivo (2009/125), ki bo letos prenovljena z dodelanimi zahtevami na področjih: trajnost izdelkov (ne za enkratno uporabo!), uporabnost, obnovljivost in popravljivost, odsotnost snovi, ki bi omejevale recikliranje, učinkovitost rabe virov in energije, ogljični in okoljski odtis ter digitalna informacijska izkaznica.

Evropska komisija je v decembru 2019 sprejela še evropski Zeleni dogovor, ki predstavlja novo strategijo za rast, katere cilj je preobraziti EU v pravično in uspešno družbo s sodobnim, konkurenčnim in z viri gospodarnim gospodarstvom.

Oba dokumenta vnašata velik pritisk na deležnike ravnanja z odpadki, saj krožnost rabe materialov pogosto postavlja v konflikt z zahtevano kakovostjo proizvodov in varstvom okolja.

3. PRILAGAJANJE ODPADKARSKEGA SEKTORJA NA ZAHTEVE NOVE POLITIKE IN ZAKONODAJE VARSTVA OKOLJA

Količina povzročenih komunalnih odpadkov v Evropi še vedno narašča. Vendar pa močan pritisk politike, zakonodaje in družbeno-razvojnih planov EU diktira spremenjene postopke zbiranja in ravnanja, zato se pojavni tokovi iz zbirnega sistema odpadkov spreminjajo po sestavi in to v smeri manjše okoljske škodljivosti in večje reciklabilnosti. To vpliva na smer in hitrost razvoja odpadkarskega sektorja v smislu organiziranosti in tehnološko-tehnične opreme. Učinkovitost sektorja ravnanja z odpadki je seštevek učinkovitosti posameznih členov, ki si sledijo v verigi:



Zbiranje odpadkov je v EU in tudi v Sloveniji že praktično popolno, zajem je preko 99 %, zato je nelegalno odloženih odpadkov zelo majhno. V Sloveniji občasno opažamo take pojave (npr. odpadno blato iz komunalnih čistilnih naprav), vendar so kršitelji praviloma odkriti in sankcionirani. Organizirano zbiranje komunalnih odpadkov se izvaja ločeno za predpisane vrste odpadkov. Najbolj pomembno je ločiti suhe in mokre odpadke, ker to poenostavlja nadaljnje (praviloma strojno) ločevanje v ciljne frakcije oz. sestavine in njihovo predelavo. Pri nas se je v sociourbanih strukturah individualnih hiš uveljavil sistem »treh kant«: za embalažne odpadke, za biogene odpadke in za preostale (t. i. mešane) odpadke, za zgoščene urbane strukture pa z različnim številom velikih zabojnikov na zbirnih mestih (ki jim pogosto, a neustrezno, rečemo 'ekološki otoki'); poleg bio-frakcije in MKO so zabojniki namenjeni reciklažno zanimivim materialom: steklo, papir, karton, plastična embalaža, tekstil, občasno pa tudi nevarnim snovem (baterije, olja, kartuše...).

Glavni smisel ločenega zbiranja odpadkov je preprečiti mešanje in vzajemno onesnaževanje odpadkov, kar bi jim omejevalo nadaljnjo predelavo. Kakovost ločeno zbranih frakcij zavisi od informiranosti in okoljske ozaveščenosti povzročiteljev odpadkov, t. j. občanov. Ta je pri nas še nezadostna, saj je komaj polovica ločeno zbranih odpadkov primerna za predelavo v za trg primerne sekundarne surovine. To pomeni, da je količinadejansko recikliranih odpadkov precej manjša od pričakovane, količina mešanih komunalnih odpadkov pa je ustrezno večja. Nadaljnja predelava slednjih s postopki MBO sicer izloči še nekaj teh sestavin, vendar so slabše kakovosti.

Tokratni posvet naj osvetli tudi vzroke za nezadostno kakovost ločeno zbranih frakcij in možne ukrepe za izboljšanje.

Ponovna uporaba

Ponovna uporaba (*re-use*) je druga stopnja v hierariji ravnanja z odpadki, ki se nanaša na podaljševanje življenske dobe rabljenih izdelkov, katere se lastniki iz raznih razlogov želijo znebiti in bi sicer pristali med odpadki. Pretirano potrošništvo in pritisk modnih trendov pogosto povzročata odlaganje odpadkov mnogo pred iztekom njihove življenske dobe. To so predvsem električni in elektronski izdelki, pohištvo, tekstilni izdelki, otroška in športna oprema ipd. Sodobna okoljevarstvena politika in zakonodaja želita to dejavnost dvigniti z nivoja neučinkovite trgovine z rabljenimi predmeti v vzpostavitev učinkovitega obveznega sistema zajemanja, priprave in nizkocenovnega trženja rabljenih izdelkov. Od leta morajo države članice o dejavnosti poročati Evropski uniji, ki bo do l. 2024 določila obvezne cilje ponovne uporabe.

V Sloveniji trenutno deluje 16 centrov za ponovno uporabo, ki so jih večino ustanovile lokalne skupnosti kot socialna podjetja, ter številne specializirane posredovalnice posameznih vrst izdelkov iz druge roke. Njihov skupni materialni promet obsega približno pol odstotka vseh komunalnih odpadkov (Vovk, 2019). Novi *Program ravnanja z odpadki in preprečevanja odpadkov* (RS, 2022) v tč. 11.2. prinaša sveženj ukrepov za važnejše skupine odpadkov (OEEO, kosovni odpadki, tekstil, hrana...), ki

bodo prispevali k povečanju količin ponovno uporabljenih oz. predelanih odpadkov. V kolikor tega ne bodo izvajala komunalna podjetja sama, bo potrebno zagotoviti dostop pooblaščenih podizvajalcev do najpotencialnejših tokov odpadkov (npr. kosovnih, OEEO, tekstil...). Dolgoročni potencial ponovne uporabe ocenjujejo na do 5 % vseh komunalnih odpadkov.

Na posvetu moramo preveriti, kakšen je dejanski interes potencialnih izvajalcev za dejavnost priprave rabljenih izdelkov na ponovno uporabo in javnosti za njihovo nabavo.

Reciklaža

Je dejavnost zajemanja in vračanja uporabnih materialov ali njihove toplotne vsebnosti. Z razliko od (skoraj) zanemarljive ponovne uprabe je dejavnost reciklaže vrednejših in dobro raciklabilnih materialov (kovine, steklo, strojna olja, tudi papir) že tradicionalna, a ima še velike potenciale, npr. odpadki iz rušenja in gradnje objektov, trgovinski in industrijski odpadki, komunalni odpadki... Za nekatere izdelke je predpisana proizvajalčeva razširjena odgovornost (embalaža, OEEO, odpadna vozila, baterije...), morajo dejavnost zbiranja in reciklaže izvajati njihovi proizvajalci. Ta obveznost se v kratkem napoveduje tudi proizvajalcem oblačil in drugih tekstilnih izdelkov, kot tudi prepoved uničevanja neprodanih izdelkov.

V svetu v zadnjih desetih letih ni opaziti izrazitega tehnično-tehnološkemga napredka pri sortiranju in recikliranju odpadkov. Poudarek je na informacijsko-motivacijskem delu s prebivalstvom za sodelovanje v novih oblikah ločenega zbiranja, kar naj bi vodilo k doseganju večje čistosti frakcij in k digitalizaciji zbirnega sistema za zagotavljanje sprotnega odvoza. V komunalnem sektorju so za materialno recikliranje predvsem zanimivi papir in karton, posamezni embalažni materiali (kovine, steklo, plastika), biogeni odpadki, oblačila in tekstil ipd., za toplotno izrabo pa lahka frakcija iz MBO, les in odpadna jedilna olja; biogena frakcija (vključno odpadna hrana) se predeluje na oba načina hkrati: v kompost in bioplin. Sodobne sortirne linije se sicer povečujejo v kapaciteti, ne pa v sortirni učinkovitosti. Vključujejo zaporedje avtomatiziranih naprav za izločanje posameznih zelenih ali motečih sestavin: lahke (kalorične) sestavine na pnevmatični način, težke mineralne primesi na balistični način, železo in jeklo z magneti, barvne kovine z vrtničnim magnetnim poljem, določene vrste plastike z infrardečini senzori, fino frakcijo s siti ipd. Največji problem predstavlja odpadna plastika, saj jo je zaradi velike heterogenosti nemogoče razvrščati, vsebuje nevarne snovi in je podvržena spontani degradaciji. Za te namene EU v letošnjem letu pripravlja dopolnilo k embalažni direktivi glede označevanja posameznih vrst plastičnih materialov (v maso!), kar bo omogočalo senzorično prepoznavanje in ločevanje. Nadaljnji postopki predelave posameznih frakcij so konvencionalni: mehanski, toplotni, kemični, biokemični ali kombinirani.

Direktive EU zahtevajo postopno povečevanje skupnega deleža recikliranih komunalnih odpadkov na 60 % do leta 2035, za posamezne vrste embalažnih odpadkov pa so še

večje zahteve; to naj bi vodilo v družbo recikliranja. Glede na sedanje stanje in trende zbiranja teh odpadkov v Sloveniji naj bi bili vsi cilji dosegljivi do predvidenih rokov. V Sloveniji deluje več bolj ali manj avtomatiziranih sortirnih linij za mešane komunalne odpadke in za posamezne ločeno zbrane frakcije, ročnega prebiranja skoraj ni več.

Ključno vprašanje pri napovedih bodočih količin odpadkov in njihovih frakcij, na podlagi katerih se planirajo ukrepi za doseganje predpisanih obveznosti, je točnost podatkov o sedanjih količinah, sestavah in poteh odpadkov. Občutljivost izračuna bodočih količin predelave in odlaganja komunalnih odpadkov na parametre modelnega izračuna v Programu ravnanja z odpadki v RS (april 2022) namreč ni bila izdelana. Predvsem je vprašljiva točnost masnih tokov in sestav ločeno zbranih frakcij in mešanih komunalnih odpadkov. Slovenija ima med evropskimi državami največjo nepokritost masne balance odpadkov (ISWA, fig.6), kar kaže na pomanjkljivost nadzorno-informacijskega sistema in s tem povezano negotovost napovedi.

Predlagam, da se na posvetu temu vprašanju posveti ustrezna pozornost.

VIRI IN LITERATURA

1. Directives: - on landfill of waste (1999/31/EC); - on waste incineration (2000/76/EC), - on waste (Framework, 2008/98/EC), - on packaging and packaging waste (2019/904/EU), - on ecodesign (2009/125/EC), - on industrial emissions (2010/75/EU; Reference document on BAT for waste treatment industries, IPPC Bureau, Seville, 2018, Ref. doc. for waste incineration, prav tam 2019)
2. Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov, Vlada RS, april 2022
3. Cossu R. at al., Urban Mining; A global cycle approach to resource recovery from solid waste, CISA, Padova, 2012
4. Whitebook on energy from waste technologies, ISWA, 2023
5. Waste Management World (WEKA, tedenska elektronska izdaja); Waste to Energy Research and Technology (www.wtert.net); revije: Waste Management (Elsevier), Müll und Abfall (Erich Schmidt Verlag), vse 2017-2023
6. Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/>)

POVEČANJE PREDELAVE IZ KOMUNALNIH ODPADKOV PRIDOBLENIH MATERIALOV

INCREASING PROCESSING OF MATERIALS OBTAINED FROM MUNICIPAL WASTE

» mag. Igor PETEK, univ. dipl. inž. grad.

Publikus, d. o. o., Vodovodna cesta 97, 1000 Ljubljana

igor.petek@publikus.si

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 BIO odpadke, in v zabojnikih za mešano komunalno embalažo.

Uvajanje novih tehnologij predelav materialov iz odpadkov bo povzročilo izvajanje sprememb pri samem zbiranju komunalnih odpadkov v luči izpolnjevanja ciljev, sprejetih v okviru evropske zakonodaje. Pomembno je povezati masne tokove iz zbiranja do predelave ter jih zaključiti s končnim produktom v zaključenih zankah. Čaka nas še veliko dela, tako na operativnem kot na zakonodajnem nivoju.

Ključne besede: embalaža, mikroplastika, nove tehnologije, Okvirna direktiva o odpadkih, papir, smernice.

Abstract

Municipal waste collection systems are closely related to recovery processes. Guidelines for the separate collection of municipal waste were published on the European Commission's website in April 2020. The guidelines were created to help introduce good practices of separate collection of municipal waste, especially in connection with the revised and amended waste directive in 2018.

The presence of microplastics in materials, water, living creatures in nature... is becoming an increasingly noticeable problem, so we must also think about solutions to completely remove the plastic materials from which microplastics are released from the market, at least in the part when we cannot completely guarantee fully closed recycling loops. In the existing system, it will be necessary to introduce rules for the cleaning of materials that are collected in containers for BIO waste and in containers for mixed municipal packaging.

The introduction of new technologies for the processing of materials from waste will lead to the implementation of changes in the collection of communal waste in the light of meeting the goals adopted within the framework of European legislation. It is important to connect mass flows from collection to processing and to end them with the final product in closed loops. We still have a lot of work to do, both at the operational and legislative levels.

Key words: packaging, microplastics, new technologies, Waste Framework Directive, paper, guidelines

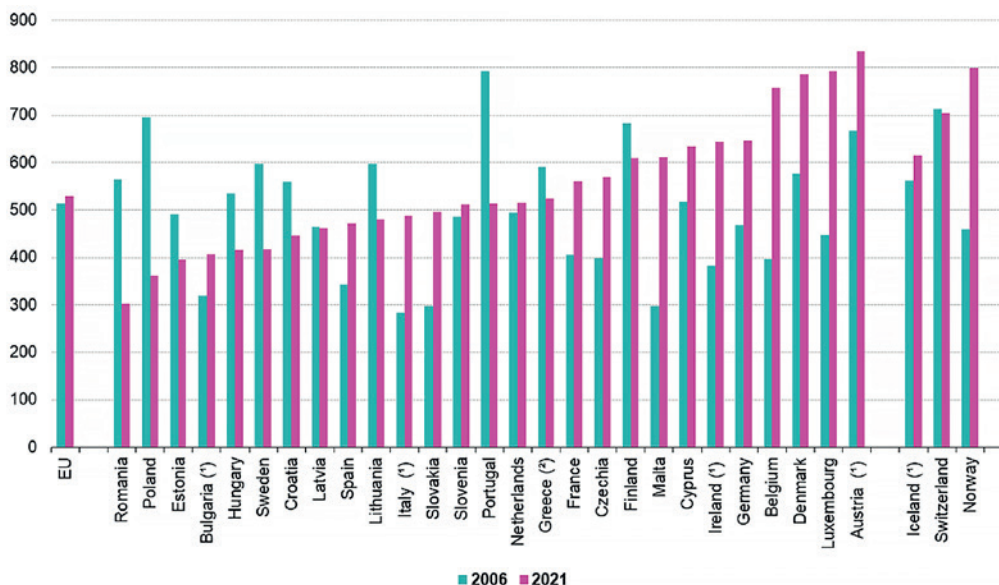
1. UVOD

Cilj v letu 2018 revidirane direktive o odpadkih je bil izboljšati količino in kakovost virov, primernih za ponovno uporabo ter 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 % (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

Spodnji graf 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.)

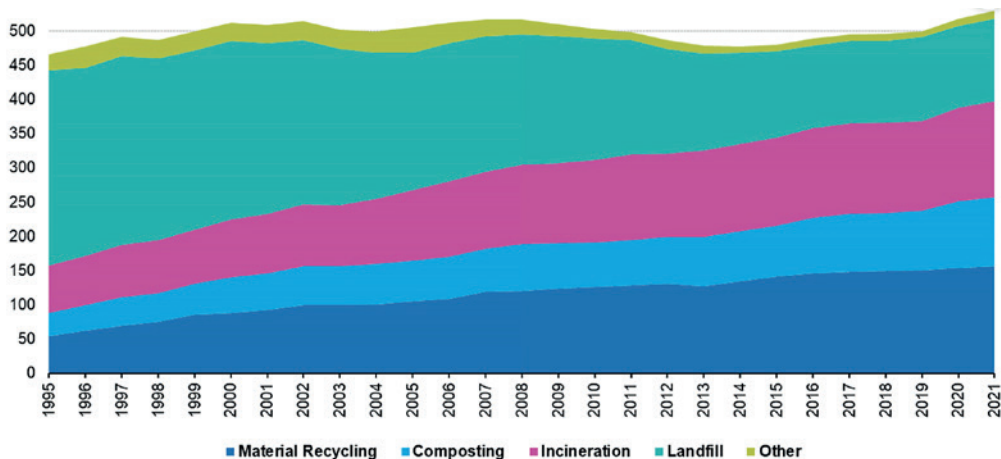


Vir: Eurostat (env_wasmun).

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 ter stabilnejša od podatkov med letoma 1995 in 2003.

Graf 2: Obdelava komunalnih odpadkov v EU za 1995–2021 (v kg/preb.)



Vir: Eurostat (env_wasmun).

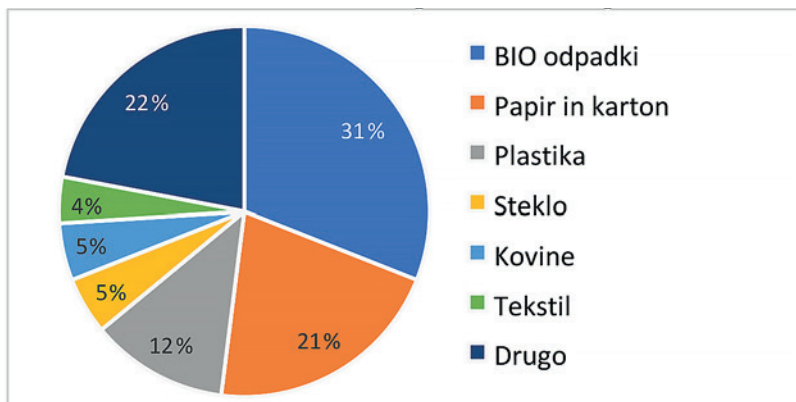
Kategorija „drugo“ je bila izračunana kot razlika med vsoto obdelanih količin in količino nastalih odpadkov. Ta razlika nastane v državah, ki morajo oceniti nastajanje odpadkov na območjih, ki niso zajeta v sistemu zbiranja komunalnih odpadkov, in tako prijaviti več ustvarjenih odpadkov kot obdelanih. 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 zajeti 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 spodnjem grafu, kaže, da večina komunalnih odpadkov prihaja iz šestih tokov odpadkov.

Graf 3: Sestava komunalnih odpadkov v Evropi



Vir: Worldbank, 2018, in Eurostat, 2008.

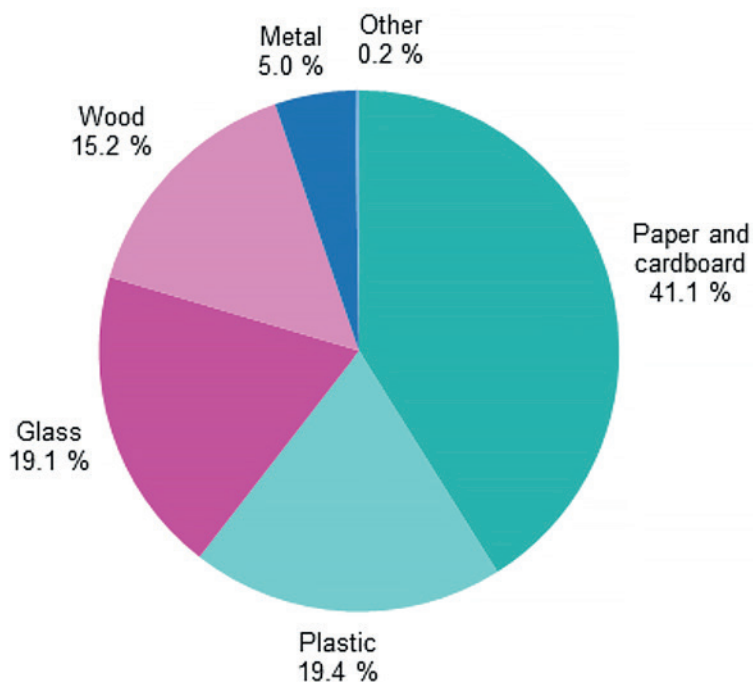
3. NASTAJANJE ODPADNIH EMBALAŽNIH MATERIALOV

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. Spodnji graf 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 %)

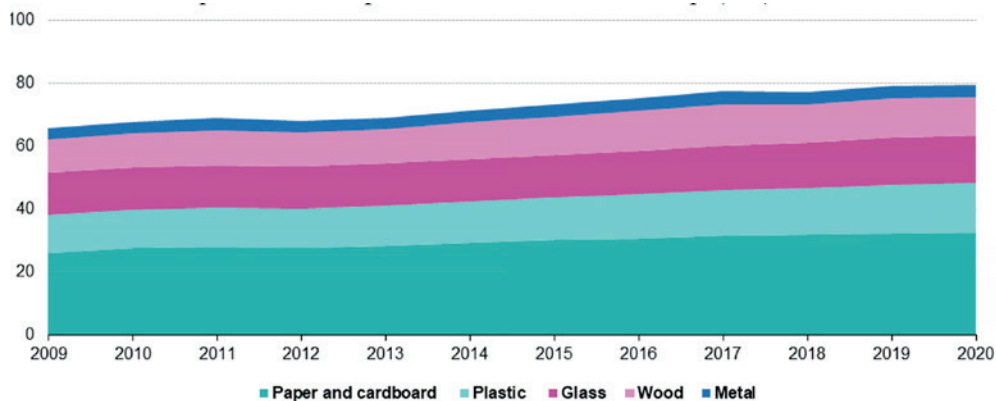


Vir: Eurostat (env_waspac).

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 %)

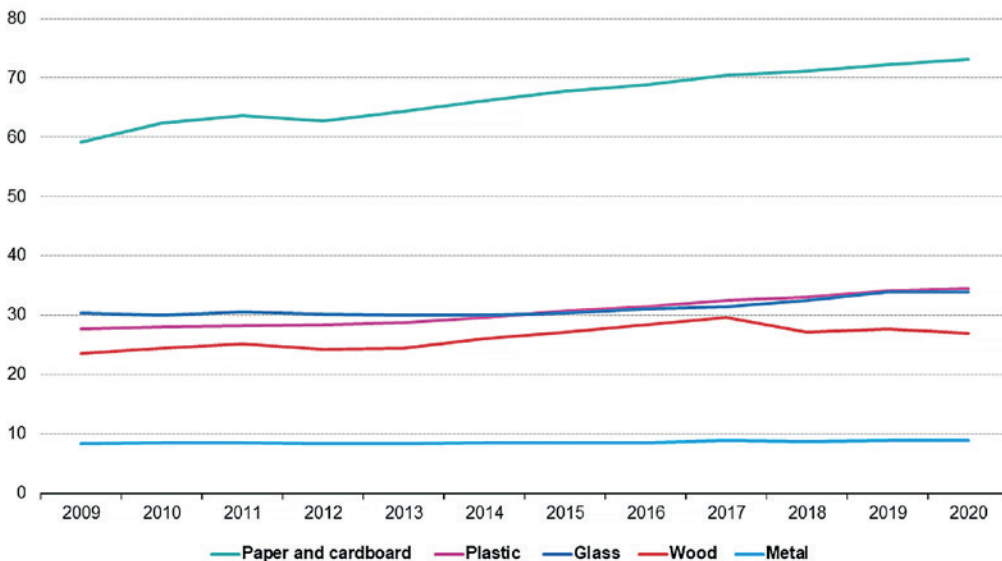


Vir: Eurostat (env_waspac).

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 %).

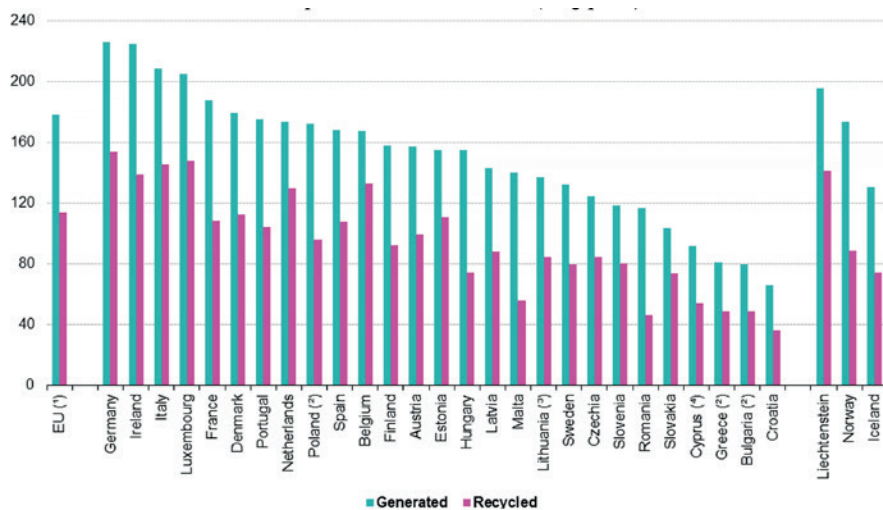
Spodnji graf prikazuje razvoj količine ustvarjenih odpadkov na prebivalca po glavnih odpadnih materialih. V primerjavi s skupno količino nastale odpadne embalaže na prebivalca v letu 2009, ki je znašala 149,9 kg, se je skupna količina na prebivalca v letu 2020 povečala za 28 kg na prebivalca in je znašala 177,9 kg na prebivalca. (Eurostat)

Graf 6: Nastala odpadna embalaža po embalažnih materialih v Evropi za 2009–2020 (v kg/preb.)



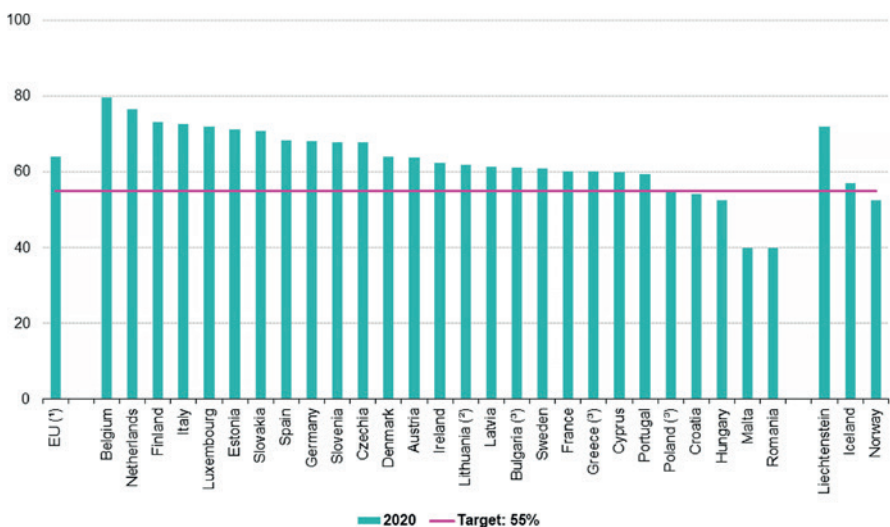
Vir: Eurostat (env_waspac).

Spodnji grafi 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 sta se v istem obdobju povečala še bolj, za 25,2 % oziroma 21,4 %.

Graf 7: Nastala in reciklirana odpadna embalaža za 2020 (v kg/preb.)

Vir: Eurostat (env_waspac).

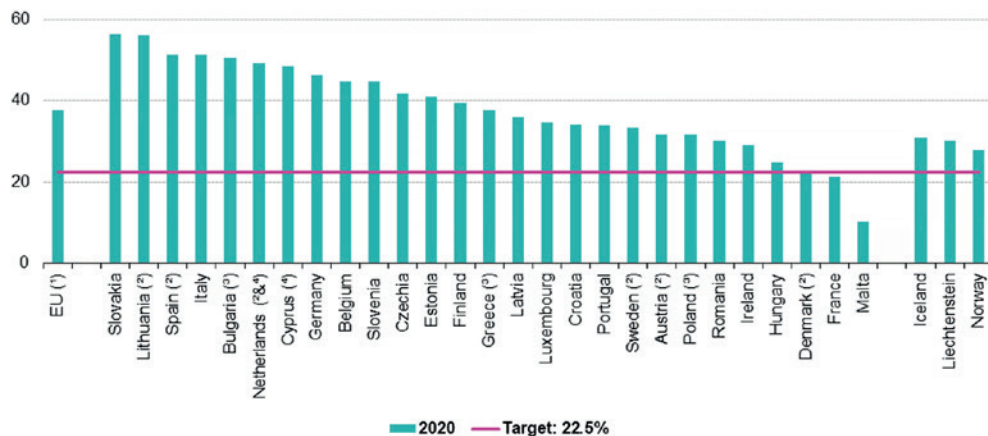
Graf v nadaljevanju prikazuje delež recikliranja vse odpadne embalaže za države članice EU in države EGP/EFTA v letu 2020. Recikliranje zajema recikliranje materiala in druge oblike recikliranja (npr. organsko recikliranje). Čeprav sprememba pravil za izračun v povprečju povzroči nižjo stopnjo recikliranja, so cilj 55 % reciklirane odpadne embalaže dosegle vse države članice, razen Hrvaške (54,2 %), Madžarske (52,4 %), Malte (40 %) in Romunije (39,9 %). (Eurostat)

Graf 8: Deleži recikliranja za odpadno embalažo za 2020 (v %)

Vir: Eurostat (env_waspacr).

Graf v nadaljevanju 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 %)



(1) Ocena Eurostata

(2) ni podatkov za vse serije

(3) za 2020 ni poročano, prikazano za 2019

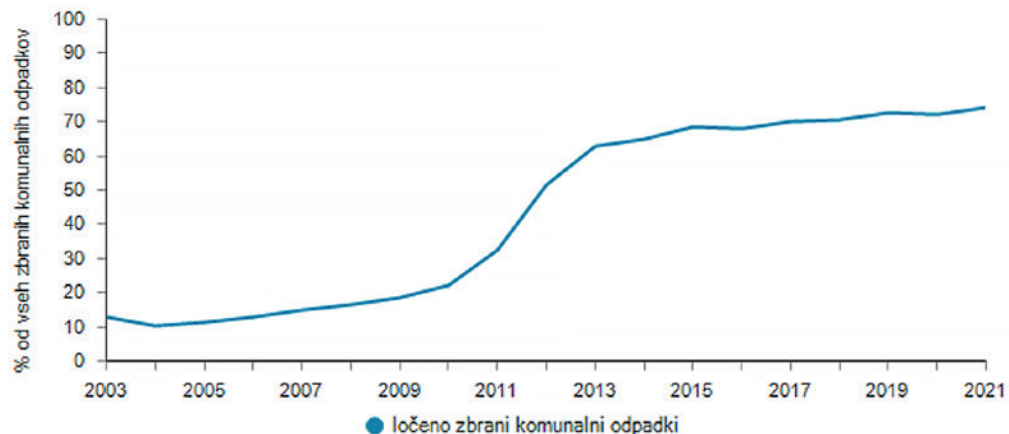
(4) Ocena

Vir: Eurostat (env_waspacr).

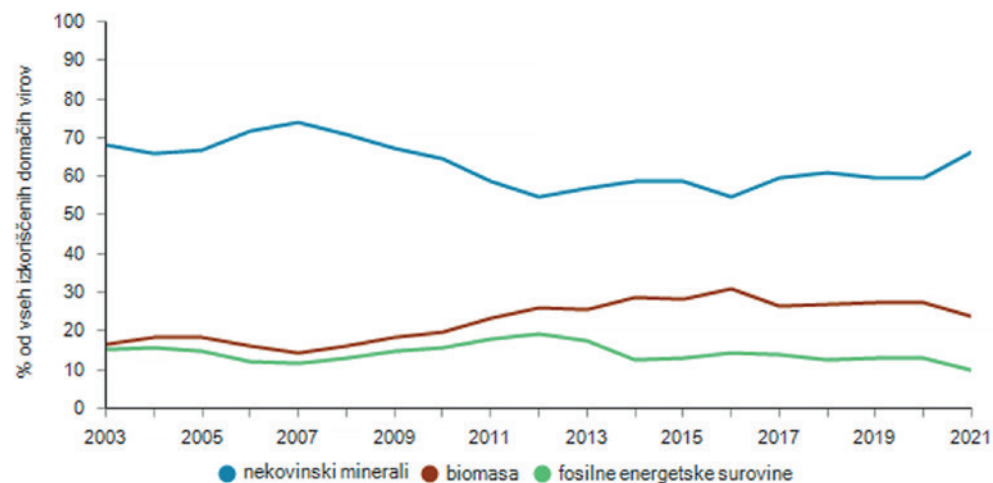
4. LOČENO ZBIRANJE KOMUNALNIH ODPADKOV V SLOVENIJI

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 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 2011 so predstavljale 17,8 %, biomasa 23,3 %, nekovinski minerali pa 58,9 % izkoriščenih domačih virov. Izkoriščanje domačih virov na osebo v 2021 se je vrnilo na raven iz 2018. Vrednost je znašala 12,5 tone. To je največ po 2010, ko je izkoriščanje domačih virov na osebo znašalo 13,7 tone. (SURS)

Graf 10: Ločeno zbrani komunalni odpadki, Slovenija

Vir: SURS.

Graf 11: Izkoriščanje domačih virov, Slovenija

Vir: SURS.

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 možnosti za izboljšanje

stanja precejšnje. Čeprav obveznosti revidirane Okvirne direktive o odpadkih veljajo za vse tokove odpadkov, je pregled najboljših praks, podan v 3. 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), Kopenhagen, 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 pripravila kratke predstavitve mest v obliki »studij 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 ter recikliranje, s spodbujanjem ločenega zbiranja odpadkov. Da bi podprli države članice pri prenosu direktive EU v nacionalno ali podnacionalno zakonodajo, 2. 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 1. četrletje 2023 v primerjavi s 1. 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.

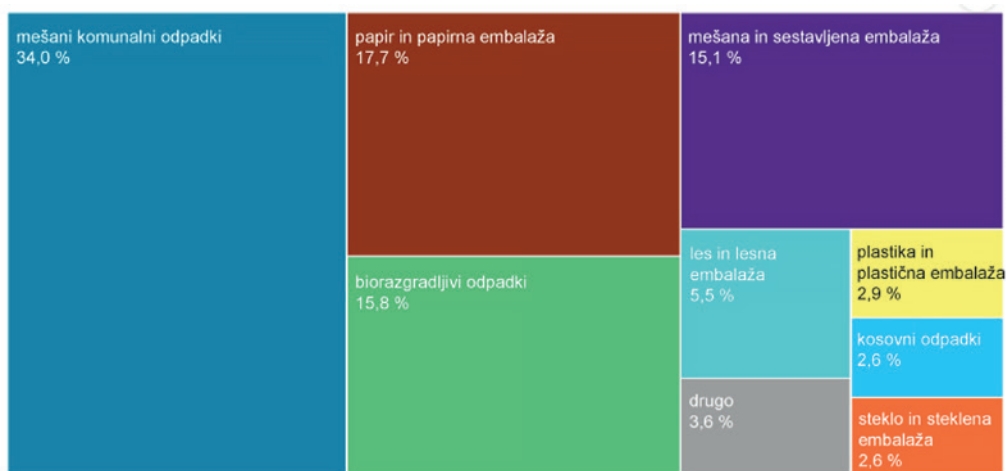
Količine gradbenih odpadkov še naprej rastejo, saj je bilo skupno zbranih skoraj 2,4 milijona ton odpadkov oz. za 14 % več kot v istem obdobju lani. Razlika je nastala zaradi večje količine zbranih gradbenih odpadkov – ta se je povečala za 291.000 ton oz. za 18 % ter je obsegala več kot tri četrtnine vseh zbranih odpadkov.

V primerjavi s 1. 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 1. četrletju 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 %.

Graf 12: Delež zbranih komunalnih odpadkov, 1. četrletje 2023



Vir: SURS <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/11103>.

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 ter do 1. januarja 2025 za tekstil in nevarne gospodinske 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 3. odstavka 10. člena.

Direktiva opredeljuje in natančneje definira tudi kar nekaj pojmov: BIO odpadki, zbiranje, ločeno zbiranje, predelava (ang. recovery), ponovna uporaba in recikliranje (priprava na ponovno uporabo in recikliranje), preprečevanje nastajanja odpadkov, visoko kakovostno recikliranje, nevarni gospodinski 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**

... 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 zagotavjale najhitrejšo izboljšanje rezultatov in proizvodnih novih materialov iz odpadnih materialov, razmišljamo pa lahko o:

- spremembah pri ločenem zbiranju BIO odpadkov,
- 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 BIO ODPADKOV

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, ne nazadnje 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 BIO odpadkov 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 zabojnik 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 najbrž 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 jase, enostaven in uporabniku blizu. Zbirni centri, razširjene zbiralnice, mini zbirni centri, centri ponovne uporabe, tržnice za lokalno pridelane izdelke brez embalaže, popravilnice izdelkov ... bo moralo biti nekaj, kar bo kot vsakdanjost prešlo v življenje državljanov. Pri tem bi morale 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 ...) povsod, kjer z mehanskim recikliranjem ne uspemo zagotoviti ponovno uporabo materialov,
- 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 1. 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 ... postaja vse bolj zaznaven problem,

zato moramo razmišljati tudi o rešitvah, da bi plastične materiale, iz katerih se sprošča mikroplastika, v popolnosti odstranili iz 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 BIO odpadke in v zabojnikih za mešano komunalno embalažo. Pri BIO odpadkih je treba odstraniti vse neželjene 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 ponovno 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.

VIRI IN LITERATURA

1. Croci, E. et. al. 2015. Screening the efficiency of packaging waste in Europe. Study_CONAI_BOC-CONI_final_report_EN.pdf (Pridobljeno 25.1. 2023.)
2. Spletne strani Evropske komisije. Evropska komisija, uradno spletišče (europa.eu)
3. 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. Guidance for separate collection of municipal waste - Publications Office of the EU (europa.eu) (Pridobljeno 1.4.2022)
4. Seyring, N. et. al. 2015. Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU, Final Report. European Commission - DG ENV, Brussels. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2c93de42-a2fa-11e5-b528-01aa75ed71a1> (Pridobljeno 25.1. 2023.)
5. Plastics Europe, 2019. The circular economy for plastics. Dostopno na: <https://plasticseurope.com>.
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: Technical report templates (ecap.eu.com) [7. 6. 2022]
6. Eurostat. Dostopno na: Statistics Explained (europa.eu) [9. 7. 2023]
7. SURS. Dostopno na: SURS (stat.si) [9. 7. 2023]

IZZIVI PREDELOVALCEV ODPADKOV PRI DOSEGANJU OKOLJSKIH CILJEV V PRIHODNJE

CHALLENGES FACED BY WASTE PROCESSORS IN ACHIEVING ENVIRONMENTAL GOALS IN THE FUTURE

- » Jure FIŠER
- » Ajda PLETERSKI
- » Nina DAJČMAN
- » Slavko DVORŠAK

Surovina d.o.o., Vita Kraigherja 5, 2000 Maribor

surovina@surovina.com

Povzetek

Prispevek se osredotoča na okoljske cilje, povezane z ravnanjem z odpadki v Evropi, zlasti v Sloveniji. Evropska unija si prizadeva doseči podnebno nevtralnost do leta 2050, s ciljem zmanjšanja izpustov za 55 % do leta 2030, pri čemer se avtorji članka znotraj tega širšega vidika osredotočajo na področje odpadkov in na vlogo predelevalcev odpadkov pri doseganju teh okoljskih ciljev. Povečanje recikliranja odpadkov je namreč mejnik evropske okoljske politike za zmanjšanje vplivov na okolje in odvisnosti od tujih virov.

V Sloveniji se količina odpadkov povečuje, zlasti gradbenih in komunalnih. Evropska zakonodaja predpisuje cilje za recikliranje odpadkov, zlasti komunalnih in odpadne embalaže. Na primer, do leta 2030 naj bi se recikliralo vsaj 60 % komunalnih odpadkov in najmanj 65 % odpadne embalaže. Čeprav je mogoče ugotoviti, da so okoljski cilji za odpadno embalažo za leto 2021 v Sloveniji že preseženi, je potrebno opozoriti na pomanjkljivosti v zakonodaji glede sortiranja mešane odpadne embalaže ter načina izračuna za doseganje okoljskih ciljev. Trenutna pomanjkljivost v zakonodaji lahko pripelje do nekonsistentnih pristopov in oteži doseganje okoljskih

ciljev na dolgi rok. Za izpolnitev ambicioznih ciljev glede recikliranja, določenih na ravni EU, se tako kaže potreba po večji regulaciji zahtev za izvajalce sortiranja ter reševanje obstoječih sistemskih pomanjkljivosti.

V zaključku se postavlja vprašanje, kje se skriva ključni izziv pri doseganju okoljskih ciljev: ali je na strani predelovalcev odpadkov ali pa je v pristopu zakonodajalca? Jasno je, da je potrebna učinkovita in dosledna zakonodaja, ki bo zagotovila jasna pravila in normative za sortiranje mešane odpadne embalaže, hkrati pa določila (vsaj) minimalne standarde za sortiranje. Le tako bo mogoče doseči okoljske cilje in koncept trajnostnega ravnanja z odpadki.

Ključne besede: okoljski cilji, odpadna plastična embalaža, recikliranje

Abstract

The article focuses on environmental objectives related to waste management in Europe, particularly in Slovenia. The European Union is striving for climate neutrality by 2050, with a target to reduce emissions by 55% by 2030. Within this broader context, the authors of the article concentrate on the waste sector and the role of waste processors in achieving these environmental goals. Increasing plastic waste recycling represents a milestone in European environmental policy to reduce environmental impacts and dependence on foreign resources.

In Slovenia, the quantity of waste is increasing, especially construction and municipal waste. European legislation prescribes objectives for recycling waste, particularly municipal waste and packaging waste. For instance, by 2030, at least 60% of municipal waste and a minimum of 65% of packaging waste should be recycled. Although it can be observed that environmental goals for packaging waste in Slovenia for 2021 have already been exceeded, it is essential to highlight deficiencies in legislation regarding the sorting of mixed waste packaging. The current legislative gap may lead to inconsistent approaches and hinder the long-term achievement of environmental goals. To meet ambitious recycling targets set at the EU level, there is a need for more regulation of sorting operators' requirements.

In conclusion, the article raises the question of where the key challenge lies in achieving environmental goals: with waste processors or in the legislative approach. It is clear, that effective and consistent legislation is necessary, providing clear rules and standards for sorting mixed waste packaging, while also establishing (at least) minimum sorting standards. Only in this way can environmental objectives and the concept of sustainable waste management be realized.

Key words: Environmental goals, plastic packaging waste, recycling

1. UVOD

Od industrijske revolucije naprej smo priča zviševanju povprečnih svetovnih temperatur. Prejšnje desetletje je bilo najtoplejše od začetka meritev, od 20 najtoplejših let v zgodovini pa se jih je kar 19 zvrstilo po letu 2000. Povprečna svetovna temperatura je danes v primerjavi s koncem 19. stoletja višja za 0,95-1,20 stopinje Celzija. Morda se na prvi pogled zdi malo, vendar ima pomemben vpliv na številne, med seboj prepletajoče se dejavnike. Znanstvene študije predvidevajo, da bi otoplitev za samo 2 stopinji Celzija glede na predindustrijsko obdobje predstavljalo zgornjo mejo pred pojavom katastrofalnih dogodkov, ki bi lahko usodno vplivali na usodo našega planeta.¹

Podnebne spremembe in njihove posledice je moč čutiti povsod in Evropa ni izjema. V preteklih letih smo bili priča vremenskim pojavom, spremembam in degradacijam okolja, ki življenjsko ogrožajo Evropsko unijo in svet. Za premagovanje teh izzivov je Evropski zeleni dogovor nova strategija za rast, ki bo Unijo preoblikovala v sodobno, z viri gospodarno in konkurenčno gospodarstvo.²

S tem namenom je Evropska unija leta 2021 podnebno nevtralnost, torej cilj, da bo imela do leta 2050 neto nič izpustov, zapisala v zakonodajo. Zastavila si je tudi vmesni cilj - do leta 2030 zmanjšati izpuste za 55 odstotkov.

Prednostne naloge Evropskega zelenega dogovora vključujejo tudi izboljšanje ravnanja z odpadki in prehod na krožno gospodarstvo, z namenom izboljšanja podaljšane odgovornosti proizvajalcev in spodbujanja vključevanja recikliranih materialov v nove izdelke.

2. PREDPISANI OKOLJSKI CILJI IN VLOGA PREDELOVALCEV ODPADKOV

V verigi akterjev krožnega gospodarstva smo predelovalci odpadkov nedvomno izredno pomemben člen, ki lahko odločilno vpliva k doseganju nacionalnih ciljev, ciljev Evropske unije ter navsezadnje ciljev, ki si jih moramo v zastaviti kot družba.

1 Evropski parlament, Ukrepi EU proti podnebnim spremembam, pridobljeno na: <https://www.europarl.europa.eu/news/sl/headlines/society/20180703STO07129/ukrepi-eu-proti-podnebnim-spremembam>

2 Evropska komisija, Zeleni prehod, pridobljeno na: https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/green-transition_sl#okolje-in-kro%C5%BEno-gospodarstvo



Slika 1: Model krožnega gospodarstva

(VIR: <https://www.europarl.europa.eu/news/sl/headlines/economy/20151201STO05603/krožno-gospodarstvo-definicija-pomen-in-prednosti>)

Podatki za Slovenijo kažejo, da je leta 2021 nastalo 9,4 milijona ton odpadkov, kar je za četrtno več kot leto prej. Precej več je bilo gradbenih odpadkov – dodatnih 1,5 milijona ton, komunalni odpadki so predstavljali skoraj 12 % vseh odpadkov, nastalih v tem letu v Sloveniji, pri čemer se je njihova količina povečala za nekaj več kot 6 % (oz. 65.000 ton).³

Uredba o odpadkih⁴ predpisuje cilje priprave za ponovno uporabo in recikliranje komunalnih odpadkov na najmanj 55 % mase do leta 2025, 60 % mase do leta 2030 in 65 % mase do leta 2035, pri čemer je potrebno pred navedenimi roki pripravo za ponovno uporabo in recikliranje odpadkov, kot so najmanj papir, kovine, plastika in steklo iz gospodinjstev in po možnosti iz drugih virov, če so ti tokovi odpadkov podobni odpadkom iz gospodinjstev, povečati na najmanj 50 % mase.⁵

Vsaj toliko ambiciozni so tudi okoljski cilji, ki jih, skladno z evropskimi pravnimi okvirji, za ravnanje z odpadno embalažo predpisuje Uredba o embalaži in odpadni embalaži - recikliranje za najmanj 65 masnih odstotkov vse odpadne embalaže ter minimalni cilji deležev recikliranja za embalažne materiale, vsebovane v odpadni embalaži do leta 2025, in sicer 50 masnih odstotkov za plastiko, 25 masnih odstotkov za les, 70 masnih odstotkov za železo in jeklo, 50 masnih odstotkov za aluminij, 70 masnih odstotkov za steklo, 75 masnih odstotkov za papir in karton ter recikliranje za najmanj 70 masnih odstotkov vse odpadne embalaže in minimalne ciljne deleže recikliranja za embalažne materiale,

³ Vir: Statistični urad Republike Slovenije

⁴ Uredba o odpadkih (Uradni list RS, št. 77/2022)

⁵ 1. in 2. odstavek 13. člena Uredbe o odpadkih

vsebovane v odpadni embalaži v višini 55 masnih odstotkov za plastiko, 30 masnih odstotkov za les, 80 masnih odstotkov za železo in jeklo, 60 masnih odstotkov za aluminij, 75 masnih odstotkov za steklo, 85 masnih odstotkov za papir in karton do leta 2030.⁶

Iz Poročila Republike Slovenije o komunalnih odpadkih (Direktiva 2008/98/EC in Direktiva 1999/31/ES)⁷ je razbrati, da je bilo v letu 2021 od 1.077.143 t skupno nastalih komunalnih odpadkov recikliranih 653.764 t, kar predstavlja 60,7 % delež reciklaže.

Podatki o embalaži in odpadni embalaži za koledarsko leto 2021⁸ pa kažejo, da je nastalo 301.406 t (komunalne in nekomunalne) odpadne embalaže, od katere je bilo recikliranih 165.809 ton. Tako smo na državnem nivoju v letu 2021 dosegli 55 % stopnjo recikliranja vse odpadne embalaže. Pri tem so bile za posamezne materiale odpadne embalaže dosežene naslednje stopnje reciklaže:

- plastika 50% (od predpisanega 22,5 %);
- les 19% (od predpisanih 15 %);
- kovine - skupaj 54 % (od predpisanih 50 %);
- železo in jeklo 64% (od predpisanih 70 %);
- aluminij 41 % (od predpisanih 50 %);
- steklo 96 % (od predpisanih 60 %);
- papir 60% (od predpisanih 60 %).

Z evropskim akcijskim načrtom za krožno gospodarstvo in strategijo za plastiko želi EU zagotoviti, da bo do leta 2030 vso plastično embalažo mogoče ponovno uporabiti ali reciklirati ter zmanjšati uporabo mikroplastike in plastičnih izdelkov za enkratno uporabo. Upoštevajoč slednje, je tudi v Sloveniji stopila v veljavo Uredba o zmanjšanju vpliva nekaterih plastičnih proizvodov na okolje⁹, ki za namen dodatnega recikliranja odpadnih plastenkov predpisuje letni delež ločeno zbranih odpadnih plastenkov¹⁰ ter vsebnost reciklirane plastike v plastenkah od 1. januarja 2025 v deležu minimalno 25 %. Zadevni predpis določa zelo visoke cilje ločenega zbiranja odpadnih plastenkov pijač, ki mora do 1. januarja 2025 znašati najmanj 77 % plastenkov danih na trg oz. do 1. januarja 2029 najmanj 90 % plastenkov danih na trg.

Pa vendar – doseženi okoljski cilji za odpadno embalažo za leto 2021 so na ravni države konkretno preseženi in ambiciozno pogledujejo k predpisanim ciljem, določenim do leta 2025 oz. 2030. Smo iz tega naslova sploh lahko postavljeni pred izziv?

6 25. člen Uredbe o embalaži in odpadni embalaži (Uradni list RS, št. 54/2021, 208/2021, 44/2022 - ZVO-2, 120/2022)

7 Agencija Republike Slovenije za okolje, *Odpadki – poročila in publikacije*, dostopno na: http://arso.si/varstvo%20okolja/odpadki/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/SI_WASTE_MUNWDAT_2021.pdf

8 Agencija Republike Slovenije za okolje, *Odpadki – poročila in publikacije*, dostopno na: <http://arso.si/varstvo%20okolja/odpadki/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/EMB%20in%20OE%202021%2c%>

9 Uredba o zmanjšanju vpliva nekaterih plastičnih proizvodov na okolje (Uradni list RS, št. 132/2022)

10 19. člen Uredbe o zmanjšanju vpliva nekaterih plastičnih proizvodov na okolje

3. IZZIVI PRI DOSEGANJU OKOLJSKIH CILJEV V PRIHODNJE

Uredba v 25. členu predpisuje okoljske cilje predelave in recikliranja odpadne embalaže, pri čemer so minimalni cilji recikliranja predpisani glede na celotni masni tok odpadne embalaže ter za posamezne embalažne materiale, vsebovane v odpadni embalaži, pri tem pa uredba nima posameznih zahtev za nekomunalno ali komunalno odpadno embalažo ter za stopnjo reciklaže frakcij vsebovanih v mešani odpadni embalaži. Za izvajanje slednjega prav tako trenutno ni vzpostavljene metodologije, ki bi postavljala minimalne standarde sortiranja mešane odpadne embalaže. Družbe za ravnanje z odpadno embalažo lahko tako okoljske cilje v zvezi z recikliranjem plastične odpadne embalaže iz 25. člena uredbe vsaj v veliki meri dosežejo z zagotavljanjem recikliranja nekomunalne odpadne embalaže.

V Sloveniji se v letu 2021 ni recikliralo 27.755.800 kg plastične odpadne embalaže. Zaradi navedenega mora Slovenija v proračun EU skladno Sklepom Sveta (EU, Euratom) 2020/2053 z dne 14. decembra 2020 o sistemu virov lastnih sredstev Evropske unije in razveljavitvi Sklepa 2014/335/EU, Euratom¹¹, vplačati 15.924.940 EUR, kar je 0,80 EUR/kg nereciklirane odpadne plastične embalaže, zmanjšano za letno fiksno pavšalno znižanje v višini 6.279.700 EUR.

Za še višje zagotavljanje okoljskih ciljev ter v prvi vrsti doseganje ciljev zelenega prehoda, so pomembna jasna pravila in normativi, ki deležnikom sistema predpisujejo jasne normative in obveznosti. Med njimi so nedvomno tudi normativi in metodologija sortiranja mešane odpadne embalaže ter minimalni standardi sortiranja, ki jih morajo dosežati in izpolnjevati sortirne linije, ki izvajajo predmetno dejavnost. Ob trenutni ureditvi, ko je pogoj za izvajanje slednjega le veljavno okoljevarstveno dovoljenje, metodologija in minimalni standardi pa so v domeni vsakega posameznika, bo žal namesto težnje in želje po zelenem prehodu, glavno vlogo odigrala ekonomika.

Je torej izziv na strani predelovalcev ali zakonodajalca?

VIRI IN LITERATURA

1. Evropski parlament, Ukrepi EU proti podnebnim spremembam, pridobljeno na: <https://www.europarl.europa.eu/news/sl/headlines/society/20180703STO07129/ukrepi-eu-proti-podnebnim-spremembam>
2. Evropska komisija, Zeleni prehod, pridobljeno na: https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/green-transition_sl#okolje-in-kro%C5%BEno-gospodarstvo
3. Uredba o odpadkih (Uradni list RS, št. 77/2022)
4. Uredba o embalaži in odpadni embalaži (Uradni list RS, št. 54/2021, 208/2021, 44/2022 - ZVO-2, 120/2022)

¹¹ Sklep Sveta (EU, Euratom) 2020/2053 z dne 14. decembra 2020 o sistemu virov lastnih sredstev Evropske unije in razveljavitvi Sklepa 2014/335/EU, Euratom, OJ L 424, 15.12.2020

5. Agencija Republike Slovenije za okolje, Odpadki – poročila in publikacije, dostopno na: http://arso.si/varstvo%20okolja/odpadki/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/SI_WASTE_MUNW-DAT_2021.pdf
6. Agencija Republike Slovenije za okolje, Odpadki – poročila in publikacije, dostopno na: <http://arso.si/varstvo%20okolja/odpadki/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/EMB%20in%20OE%202021%2c%>
7. Uredba o zmanjšanju vpliva nekaterih plastičnih proizvodov na okolje (Uradni list RS, št. 132/2022)
8. Sklep Sveta (EU, Euratom) 2020/2053 z dne 14. decembra 2020 o sistemu virov lastnih sredstev Evropske unije in razveljavitvi Sklepa 2014/335/EU, Euratom, OJ L 424, 15.12.2020

RECIKLIRANJE KOVINSKIH ODPADKOV V PODJETJU DINOS DANES IN JUTRI

RECYCLING OF METAL WASTE IN THE COMPANY DINOS TODAY AND TOMORROW

» Brigita ŠARC

DINOS d.o.o., Šlandrova ulica 6, Ljubljana

info@dinos.si

Povzetek

Recikliranje kovinskih odpadkov, kot so jeklo, aluminij, baker in železo, je eden od pomembnejših delov trajnostnega krožnega gospodarstva. Recikliranje odpadkov zmanjšuje obremenjevanje okolja, ohranja naravne vire in pomaga soustvarjati bolj trajnostno prihodnost. Center za predelavo Naklo, kjer se s šrediranjem kovin predpripravlja odpadne kovine na materialno reciklažo, je začel delovati v začetku leta 2010. Linija se v prvih letih ni kaj dosti spreminjala, a z leti se je pokazalo, da so tehnične in tehnološke nadgradnje nujne, potrebne in tudi zahtevane.

Zeleni prehod v nizkoogljično krožno gospodarstvo s pripravljenimi strategijami in programi za doseganje ciljev učinkovite rabe naravnih virov ter zaostrena okoljska zakonodaja z visokimi standardi varstva okolja na vseh segmentih pred predelovalno industrijo odpadkov vedno znova postavljajo nove in nove izzive. Izboljšanje tehnologij, uvajanje naprednejših tehnoloških postopkov prinaša izzive, na katere smo pričeli odgovarjati z izboljšavami na tehnologijah in z dodelavami ter uvedbami bolj sofisticiranih postopkov predelave.

Ključne besede: recikliranje odpadnih kovin, šrederska linija, sortiranje, odlaganje

Abstract

Recycling of metal waste such as steel, aluminium, copper and iron is one of the most important parts of a sustainable circular economy. Recycling waste reduces the burden on the environment, preserves natural resources and helps to co-create a more sustainable future. The Naklo processing center, where metal shredding is

used to prepare waste metal for material recycling, started operating in January 2010. The line did not change much in the first years, but over the years it became clear that technical and technological upgrades are necessary and also required.

The green transition to a low-carbon circular economy with prepared strategies and programs to achieve the goals of efficient use of resources and stricter environmental legislation always pose new and new challenges to the waste processing industry. The improvement of technologies, the introduction of more advanced technological procedures brings challenges, to which we at Dinos have begun to respond with improvements to the technology itself, its additions and upgrades.

Key words: Recycling of scrap metals, shredding line, recycling, sorting, disposal

Industrija recikliranja kovin ima pomembno vlogo pri varstvu okolja, ohranjanju naravnih virov in energije, zagotavljanju proizvodnje s surovinami in uravnoteženju trgovinskega primanjkljaja kovin na svetovni ravni. Danes je recikliranje kovin ključno tudi za zmanjšanje izčrpavanja naravnih virov. Aluminij, baker, jeklo in druge kovine se pogosto uporabljajo v številnih industrijah. Vedno več proizvajalcev pa stremi k temu, da se v nove proizvode vgrajuje odpadne materiale, ki pa morajo biti pravilno predpripravljeni, da ni ogrožena proizvodnja ali celo kvaliteta končnega proizvoda. Industrija recikliranja kovin kot so livarne ali železarne ima tudi vedno ostrejše zahteve po prevzetem odpadnem materialu še zaradi dejstva, da se tudi sama sooča z vedno ostrejšimi tehničnimi in okoljskimi standardi. V sled tega je predpriprava odpadkov, ki prihajajo iz različnih virov nastajanja, na reciklažo vedno bolj pomembna.

Kovine so resnično ene izmed najbolj reciklabilnih materialov; lahko se reciklirajo v nedogled ne da bi pri tem izgubljale na njim lastnih lastnostih, trdnosti ali kakovosti.

Podjetje Dinos je bilo ustanovljeno pred 77. leti kot Odpad za zbiranje odpadkov. Že takrat so razmišljali, da so odpadki vir surovin za nove izdelke. Na natečaju je bilo dobrih sedemnajst let po ustanovitvi izbrano ime *Dinos – Dajmo Industriji Nazaj Odpadne Surovine*, ki ga podjetje nosi še sedaj. Podjetje se vseskozi razvija prednostno v predelovalca – predpripravljalca sekundarnih surovin.

V letih 1963 do 1965 se je uvedlo kontejnerski odvoz materialov iz virov nastanka odpadkov v industriji preko naših skladišč, kjer se je posamezne materiale še dodatno presortiralo, do končnega predelovalca. Prvi v Sloveniji smo začeli ločeno zbirati odpadni papir in odpadno steklo. Čeprav so bili začetni odpadni materiali, s katerimi je Dinos začel prvo ločeno zbiranje v Sloveniji, predvsem odpadni papir in steklo, pa je kasneje vodilno vlogo v podjetju prevzel program črne metalurgije ter program barvnih kovin.

Dejansko je podjetje vseskozi dejavnost izvajalo v smeri krožnega gospodarstva. Nosilnim programom črne metalurgije, barvnih kovin, papirja ter stekla sta se ločeno pridružili še programa plastike in lesa.

Vstopi vedno novih materialov na trg in s tem posledično vedno novih vrst nastalih odpadnih materialov, za katere naj bi se prednostno, skladno s hierarhijo ravnanja z odpadki, zagotavljalo pripravo za ponovno uporabo ali recikliranje, pred podjetja kot je Dinos postavljajo izzive, kako predpripraviti te odpadne materiale, da se jim omogoči krog »od zibke do zibke«.

K takemu razmišljanju nas navaja tudi vedno ostrejša okoljska zakonodaja z vedno bolj smelimi okoljskimi cilji, ki jih ne bo enostavno doseči, če ne bo povečane stopnje ločenega zbiranja in reciklaže.

V času delovanja je Dinos razvil nekaj deset razvojnih projektov, usmerjenih v prihodnost, na skoraj vseh svojih programih. Eden večjih razvojnih projektov je bil in delno še vedno ostaja recikliranje kovin. Center za predelavo Naklo je center, kjer se nahaja t.i. šrederska linija za drobljenje kovin, ki je bila ob svojem začetku obratovanja leta 2010 ena najsodobnejših tovrstnih linij v Sloveniji in tudi širše. Ta linija je ob začetku obratovanja vključevala najboljše tehnološke rešitve in opremo, tako z vidika samega tehnološkega procesa kot tudi iz vidika varovanja okolja – od začetka gradnje do samega obratovanja.

Princip delovanja šrederja (drobilnika) je namreč v tem, da se vstopni material drobi oziroma trga toliko časa, da so kosi manjši od velikosti cca 100 x100 mm, ko material lahko zapusti drobilnik skozi spodnje, stransko ali zgornje sito. Pri takem drobljenju materiala se sproščajo velike količine prahu, povzroča se hrup, zato mora biti šrederska linija opremljena tako z odpraševalno napravo kot tudi protihrupno zaščito. Vse kar vstopa v drobilnik, gre tudi iz njega, zdrobljeno in dodobra premešano, zato morajo temu slediti še sortirne linije, ki pa jih je lahko več ali manj.

V Centru za predelavo Naklo od leta 2010 obratuje omenjena šrederska linija moči 1470 kW z nazivno kapaciteto urne zmogljivosti 45 t/h do 60 t/h. Že ob izgradnji centra je bilo varovanju okolju namenjena velika pozornost. Celotna lokacija se nahaja na utrjenih površinah z bitumenskim betonom in tamponskim drobljencem, na območju prometa z izredno težkimi vozili pa še z armiranim betonom. Pod betonsko oz. asfaltno površino naprave je vgrajen specialni vodonepropustni beton z vsemi fugami izvedenimi vodotesno, kar zagotavlja varovanje tal in podzemnih voda pred onesnaženjem zaradi izliva/izpusta nevarnih snovi, saj celotno območje deluje kot velika lovila posoda. Vse nastale odpadne vode na lokaciji se odvajajo preko internega kanalizacijskega sistema skozi lovilec olj, ki je opremljen z avtomatsko loputo, ki se lahko zapre, v kolikor je potrebno zaradi različnih razlogov vso odpadno vodo zadržati na lokaciji. Z vgradnjo sistema za odpraševanje in izgradnjo protihrupne zaščite, ki je večina tovrstnih naprav v takratnem času v Evropi ni imela, se je sledilo najsodobnejšim okoljskim zahtevam. Razmišljalo pa se je še dlje: V delu enega od dveh skladiščnih objektov se je del prostora namenilo za skladiščenje odpadkov, iz katerih se lahko izcejajo emulzije ali

mineralna olja. Ti odpadki so v tem delu skladišča zaščiteni pred padavinami, izločene odpadne tekočine pa se stekajo v ločeno cisterno za odpadne emulzije in mineralna olja, katero se prazni po potrebi.

V začetnem postrojenju so šredersko linijo sestavljali sledeči tehnološki sklopi:

- predtrgalec,
- vstopni transportni trak,
- šreder – Metso Lindermann,
- vibracijsko korito pod šrederjem,
- odpraševalna naprava,
- oprema za ločevanje lahke in težke frakcije,
- magnetni boben za ločevanje magnetnih delcev,
- trakovi, vibracijska korita, ...
- sortirna kabina,
- vrtljivi izhodni trak.

Ob začetku delovanja so se na šrederski liniji največ predelovali vhodni materiali:

- izrabljena motorna vozila, katera so bila očiščena in osušena,
- odpadna električna in elektronska oprema – veliki ali mali gospodinjski aparati brez hladilno zamrzovalnih aparatov,
- kovinski odpadki iz gospodinjestev (radiatorji, kolesa, kovinsko pohištvo, ...),
- stara pločevina do 4 mm oziroma tanek industrijski kovinski odpad in
- tanki kompozitni materiali.

Grobo gledano so bili glavni izstopni materiali iz linije:

- železo,
- lahka šrederska frakcija in
- težka šrederska frakcija.

Ob sami postavitvi linije se je že izvedla sortirna linija za lahko šredersko frakcijo, ki je vsebovala nadtračni magnet, bobnasto sito in eddy current separator.

Prav tako se je izločeno železo še dodatno sortiralo v sortirni kabini.

Kasneje se je na podlagi izkušenj, pridobljenih v letih obratovanja, pa tudi zaradi drugih zahtev ter potrebnega nabora vhodnega materiala za šredersko linijo razširil, pri čemer pa je veljalo in še vedno velja, da vstopni material ne sme vsebovati:

- žice v kolutih ali pletenice oziroma jeklene vrvi,

- kamionskih motorjev, ker so preveliki za predelavo tako na predtrgalcu kot tudi na sami šrederski liniji,
- težkih stojnih delov kot nap. hidravlični bloki, osi, rotorji motorjev...itd, ki imajo premer večji od 200 mm,
- kakršnih koli jeklenk (od tehničnih plinov, butana in tudi neznane vsebine..) ali zaprtih sodov,
- neizpraznjeni rezervoarji od goriva,
- pločevine oziroma kovinskih materialov katerih debelina je večja od 4 mm.

V sled razvoja predelave kovinskih odpadkov se je na šrederski liniji testiralo kar precej različnih vhodnih materialov, ki pa niso bili več zgolj in samo kovinski odpadki. Testiralo se je vhodne materiale, kjer je bil delež kovin nižji od 50 % ali še veliko manj. V industrijskem odpadu se pojavlja tudi vedno več kompozitnih oziroma sestavljenih materialov, za katere nas je tudi zanimalo, kaj od tega je moč predelati na liniji in kakšni so izhodi.

Veliko je bilo zanimivih ugotovitev. Pri nekaterih vhodnih materialih smo prišli tako daleč, da lahko delamo krožno gospodarsko – od zibke do zibke, pa niso pretežno kovinski odpadki. Z nekaterimi vhodnimi materiali pa moramo delati previdno – bodisi da se je preveč barvnih kovin izločilo na mestu, kjer to ni bilo dobro, bodisi da so se nam zgodili izredni dogodki, predvsem požari.

S predelavo letno 100.000 t odpadnih materialov na šrederski liniji, kjer nam odvisno od vhodnega materiala, na letnem nivoju nastaja do 20 % lahke šrederske frakcije in do 15 % težke šrederske frakcije. Obe frakciji vsebujeta tako magnetne kot tudi nemagnetne kovine, zato je bil smisel razvoja iskati v teh materialih. Prednosti tega razvoja so prevladovale nad tveganji.

Vedno težje je zagotavljati recikliranje za materiale, ki so mešani in vsebujejo preveč drugih primesi. Prav tako pa je vedno težje zagotavljati tudi druge postopke nadaljnega ravnanja, če odpadki ne bodo bistveno bolj ločeni oziroma ustrezno predpripravljeni, saj lahko vsebujejo preveč kovin, preveč gorljivega ostanka, preveč kloridov, pa četudi bi šli na sežig ali odlaganje kot najslabši možni poti za nadaljnje ravnanje.

Nadaljnjo pot razvoja predelave kovin smo, poleg tega da smo v tem centru izgradili še lasten obrat za razstavljanje izrabljenih vozil, videli predvsem v dveh vrstah izhodnih materialov, in sicer na dodelavi lahke šrederske frakcije in na dodatni obdelavi težke šrederske frakcije.

Za ti dve frakciji zagotavljamo dodatno se bolj sofisticirano sortiranje v tujini, kjer iz eno kot druge frakcije izločijo še preostanke vsebovanih kovin, tako magnetnih kot nemagnetnih, gorljivi ostanek ter odpadek primeren za recikliranje. Del tega pa je žal končalo tudi na odlagališčih.

Ob testiranjih različnih vhodnih materialov smo tudi sami prišli do ugotovitev, da se izhodi iz šrediranja lahko zelo razlikujejo, zlasti omenjeni lahka in težka šrederska frak-

cija. Ob dejstvu, da se zapletajo notifikacijski postopki, da se postavljajo omejitve glede tranzitov in prevozov preko Avstrije ter še nekaj drugih dejstvih je pred nekaj leti dozorela ideja, da je potrebno tehnološko izboljšati sortiranje lahke frakcije in začeti lasten razvoj na sortiranju težke šrederske frakcije.

Pri dodelavi lahke šrederske frakcije smo obstoječe bobnasto sito zamenjali s kaskadnim sitom, iz prejšnjih dveh frakcij različnih granulacij smo pridobili tri frakcije, katerih nadaljnje sortiranje je bistveno lažje: nad 40 mm, med 20 in 40 mm ter pod 20 mm, slednja frakcija je praktično inertna.

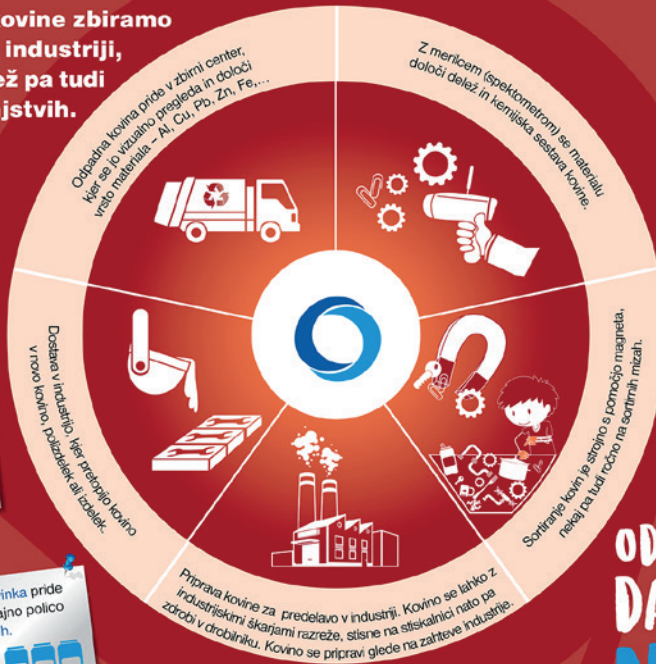
Težko šredersko frakcijo, ki v glavnini vsebuje nemagnetne kovine ter večje kose plastike, gume ter kompozitne materiale, pa se dodatno sortira s kaskadnim sitom na tri frakcije: nad 80 mm, med 80 in 40 mm ter pod 40 mm. Največja frakcija gre ponovno nazaj na šredersko linijo, srednja in manjša frakcija pa se ločeno obdelujeta na dodatni liniji, na kateri se izloči magnetne kovine (oziroma kompozite) od nemagnetnih kovin ter preostanka. Na ta način smo dosegli, da so izločeni materiali nemagnetnih kovin bistveno čistejši in pripravljeni za nadaljnjo reciklažo.

A pri tem ne želimo ostati – v naših mislih in idejah se razvoj snuje še naprej. V svoje procese želimo uvesti še bolj sofisticirano ločevanje nemagnetnih kovin z bolj sodobnimi tehnikami, o katerih pa bomo spregovorili, ko bodo delovale in bodo znani rezultati ter bomo zanje prejeli ustrezna dovoljenja.

Kako kroži odpadna kovina



Odpadne kovine zbiramo pretežno v industriji, manjši delež pa tudi v gospodinjstvih.



Kovine lahko recikliramo vedno znova.



**ODPADKOM
DAJEMO
NOVO
ŽIVLJENJE**

Fe
KOVINA
železo

RUDA
železova ruda
jeklo=železova zlitina

Srebro siva, mehka kovina z magnetnimi lastnostmi. Je najpogostejša industrijska kovina.

Al
KOVINA
aluminij

RUDA
boksit

Srebrna, mehka in lahka kovina. Zelo pomembna v industriji transporta in konstrukcij.

Cu
KOVINA
baker

RUDA
bakrova ruda

Žilnata kovina z veliko toplotno in električno prevodnostjo, kopije se v mineralni obliki.

Zn
KOVINA
cink

RUDA
cinkova ruda

Četrta najbolj uporabna kovina na svetu, za železom, aluminijem in bakrom. Zlitina cinka in bakra je medenina.

Pb
KOVINA
svinec

RUDA
svinečeva ruda

Modrikasto bele barve, mehka, raztezna in kovno šibka kovina.

VPLIV EKONOMIKE PREDELAVE KOMUNALNIH ODPADKOV NA ZAGOTAVLJANJE SNOVNE PREDELAVE ODPADKOV (RECIKLIRANJE)

THE INFLUENCE OF THE ECONOMICS OF MUNICIPAL WASTE RECOVERY PROCESSING ON THE ENSURING OF WASTE RECYCLING

» dr. Primož GABRIČ

SALOMON d.o.o., Vevška cesta 52, 1260 Ljubljana - Polje

www.salomongroup.si

Ekonomika ravnanja z odpadki in okoljski cilji

Ekonomika ravnanja z odpadki:

Način ravnanja, ki zagotavlja maksimalno poslovno uspešnost oz. dobiček podjetja. V večini primerov gre za iskanje najcenejšega načina predelave odpadkov.

Okoljski cilji:

Upoštevanje hierarhije ravnanje z odpadki. Recikliranje (snovna predelava) ima prednost pred energetske izrabo in odlaganjem odpadkov. Energetska izraba ima prednost pred odlaganjem odpadov.



www.salomongroup.si

Ekonomika - okoljski cilji: skladnost ali nasprotje

Skladnost ekonomike ravnanja z odpadki in okoljskih ciljev:

Predelava homogenih odpadkov, ki jih je mogoče brez večjih stroškov reciklirati. V veliki meri so to industrijski odpadki, v manjši meri komunalni odpadki.

Nasprotje ekonomike ravnanja in okoljskih ciljev:

Ravnanje z nehomogenimi komunalnimi odpadki, predvsem mešanimi komunalnimi odpadki (MKO) in mešano komunalno odpadno embalažo (MKOE).

MKO: odlaganje je cenejše od energetske izrabe.

MKOE: energetska izraba je cenejša od sortiranja in recikliranja.



www.salomongroup.si

Ekonomika: recikliranje - energetska izraba

Analiza dveh modelov sortiranja MKOE:

Model sortiranja 16% / 10%
je vsaj 30% cenejši
od modela sortiranja 28% / 20%.

Sekundarne surovine - recikliranje	% izločenih surovin model 28%/20%	% izločenih surovin model 16%/10%
Alu pločevinke	1,85%	1,85%
Kovine	3,50%	3,50%
PET transparent	4,50%	4,00%
PET zeleni	1,00%	1,00%
PET mix	1,50%	1,00%
HDPE pod 5 l	1,50%	1,00%
LDPE transparent	2,30%	1,50%
LDPE mešana	5,50%	1,00%
Trda plastika	1,50%	0,50%
Steklo	0,05%	0,05%
Karton	0,55%	0,55%
Tetrapak	2,00%	0,00%
Spreji	0,05%	0,05%
PP	2,20%	0,00%
SKUPAJ	28,00%	16,00%
SKUPAJ PLASTIKA	20,00%	10,00%



www.salomongroup.si

Ekonomika predelave MKOE : recikliranje - energetska izraba

Primerjava stroškovne učinkovitosti sortiranja MKOE in energetske izrabe MKOE 2021:

	1. kvartal 2021	2. kvartal 2021	3. kvartal 2021	4. kvartal 2021
Prihodek pri cca 28% sortiranju, 20% plastika	52 €	76 €	96 €	102 €
Prihodek pri cca 16% sortiranju, 10% plastika	45 €	64 €	81 €	84 €
Strošek energetske izrabe - 72% po 120 EUR/t	86 €	86 €	86 €	86 €
Strošek energetske izrabe - 84% po 120 EUR/t	101 €	101 €	101 €	101 €
Strošek sortiranja MKOE 28%-20% plastike	120 €	120 €	120 €	120 €
Strošek sortiranja MKOE 16%-10% plastike	84 €	84 €	84 €	84 €
All in predelava MKOE 28% - 20% plastike	154 €	131 €	110 €	104 €
All in predelava MKOE 16% - 10% plastike	139 €	120 €	104 €	100 €
All in enegetska predelava plus prihodki kovin	110 €	110 €	110 €	110 €



www.salomongroup.si

Ekonomika predelave MKOE : recikliranje - energetska izraba

Primerjava stroškovne učinkovitosti sortiranja MKOE in energetske izrabe MKOE 2022:

	1. kvartal 2022	2. kvartal 2022	3. kvartal 2022	4. kvartal 2022
Prihodek pri cca 28% sortiranju, 20% plastika	132 €	164 €	133 €	67 €
Prihodek pri cca 16% sortiranju, 10% plastika	103 €	128 €	103 €	56 €
Strošek energetske izrabe - 72% po 120 EUR/t	- 86 €	- 86 €	- 86 €	- 86 €
Strošek energetske izrabe - 84% po 120 EUR/t	- 101 €	- 101 €	- 101 €	- 101 €
Strošek sortiranja MKOE 28%-20% plastike	- 130 €	- 130 €	- 130 €	- 130 €
Strošek sortiranja MKOE 16%-10% plastike	- 91 €	- 91 €	- 91 €	- 91 €
All in predelava MKOE 28%-20% plastike	84 €	53 €	84 €	149 €
All in predelava MKOE 16%-10% plastike	89 €	64 €	89 €	136 €
All in enegetska predelava plus prihodki kovin	110 €	110 €	110 €	110 €



www.salomongroup.si

Ekonomika predelave MKOE : recikliranje - energetska izraba

V Sloveniji je nujno potrebna ustrezna pravna regulacija področja predelave MKOE, ki bo zagotovila ustrezno:

- ✓ **kvaliteto MKOE**, da bo ta primerna za sortiranje in recikliranje;
- ✓ **sortiranje MKOE** z namenom, da se zagotovi čim večji delež recikliranja MKOE (20% recikliranje plastike iz MKOE je minimum recikliranja);
- ✓ **gospodarnost Slovenije**, ki vsako leto plačuje v proračun EU „kazen“ za nereciklirano plastično odpadno embalažo v znesku 800 EUR/t (v letu 2023 več kot 15 mio EUR).



www.salomongroup.si

DEJAVNOST RAVNANJA Z ODPADKI KOT PARTNER INDUSTRIJE PRI URESNIČEVANJU KROŽNEGA GOSPODARSTVA

WASTE MANAGEMENT – INDUSTRY'S PARTNER IN THE CIRCULAR ECONOMY

- » Robert ČAJIČ¹, spec. ekon.
- » Rudolf HORVAT¹, univ.dipl.prav.
- » Andrej GOMBOŠI¹, dipl.inž. kem.tehnol.
- » Razv. svet. dr. Bojan PAHOR^{1,2}, dipl. inž. kem. tehnol.

¹Saubermacher Slovenija d.o.o., Ul. Matije Gubca, 9000 Murska Sobota

²Univerza v Mariboru, FKKT, Smetanova 17, 2000 Maribor

b.pahor@saubermacher.si

Povzetek

Koncept krožnega gospodarstva poudarja potrebo po zaprtih sistemih, kjer se materiali ohranjajo v obtoku čim dlje zato ima velik potencial za preoblikovanje sektorja ravnanja z odpadki. Ta koncept omogoča ponovno rabo, recikliranje in obnovitev materialov in proizvodov, kar ustvarja trajnostne in poslovne prednosti. V različnih industrijah se že pojavljajo primeri, ki ilustrirajo učinkovitost teh pristopov. Podjetja, ki so specializirana za obdelavo odpadkov, se morajo temu trendu prilagoditi in razmisliti na katera področja se je v prihodnje treba osredotočiti. Partnerstvo med izvajalci ravnanja z odpadki in industrijo ima potencial za ustvarjanje sinergij in doseganje ciljev krožnega gospodarstva, kar se odraža na različnih področjih. Nadaljnji razvoj dejavnosti zbiranja odpadkov lahko zato razumemo kot proces preoblikovanja iz predelovalca odpadkov v dobavitelja surovin. Skupina Saubermacher se aktivno odziva na spremembe na trgu odpadkov. Iz klasičnega obdelovalca odpadkov se spreminja v aktivnega partnerja industriji. Z razvojem skupnih rešitev

stremi k izboljšanju stopenj recikliranja odpadkov, ponovne rabe in ustvarjanju novih poslovnih priložnosti.

Ključne besede: krožno gospodarstvo, zaprte zanke, sekundarne surovine, novi produkti

Abstract

The concept of a circular economy emphasizes the need for closed systems where materials are kept in circulation for as long as possible and therefore has great potential to transform the waste management sector. This concept enables reuse, recycling and recovery of materials and products, creating sustainable and business advantages. Examples are already emerging in various industries that illustrate the effectiveness of these approaches. Companies that specialize in waste treatment must adapt to this trend and consider which areas to focus on in the future. The partnership between waste management operators and industry has the potential to create synergies and achieve circular economy goals, which is reflected in various areas. The further development of waste collection activities can therefore be understood as a process of transformation from a waste processor to a supplier of raw materials. The Saubermacher Group is actively responding to changes in the waste market. It is changing from a classic waste processor to an active partner of the industry. By developing common solutions, it strives to improve the rate of waste recycling, reuse and create new business opportunities.

Key words: circular economy, closed loops, secondary raw materials, new products

1. UVOD

Ravnanje z odpadki je ključna dejavnost v okviru krožnega gospodarstva, saj ima pomembno vlogo pri zmanjševanju negativnih vplivov na okolje in rabo naravnih virov ter spodbuja trajnostni razvoj. Partnerstvo med izvajalci ravnanja z odpadki in industrijo ima potencial za ustvarjanje sinergij in doseganje ciljev krožnega gospodarstva, kar se odraža na različnih področjih.

Recikliranje in ponovna uporaba materialov bistveno pripomoreta k zmanjšanju potrebe po novih virih surovin, hkrati pa pomembno zmanjšata količino odpadkov, ki končajo na odlagališčih. **Spodbujanje inovacij in razvoj novih izdelkov in storitev**, ki temeljijo na recikliranih materialih, vodi k razvoju novih tržnih priložnosti in povečanju konkurenčnosti. S skupnim delovanjem lahko industrija in obdelovalci odpadkov velik prispevajo na področju zmanjševanja odpadkov pri viru ter zmanjševanju emisij

toplogrednih plinov. To je ključno za zmanjšanje okoljskega vpliva in doseganje trajnostnih ciljev. Gotovo sta **učinkovita logistika in upravljanje oskrbovalne** verige pomembna elementa takšnega partnerstva. Zagotavljanje pravočasnega, učinkovitega in trajnostnega prevoza tar ravnanja z odpadki zmanjša stroške in niža okoljski od-tis. Partnerstvo lahko pomaga podjetjem **doseči trajnostne cilje**, hkrati pa tudi omo-goča **poročanje o dosežkih** na področju ravnanja z odpadki in izboljšanja trajnosti.

Pomembno je sodelovanje pri **oblikovanju politik, regulativ in zakonodaje**, ki spodbujajo krožno gospodarstvo ter olajšujejo recikliranje, ponovno rabo in zmanjše-vanje odpadkov. Partnerstvo pa ne nazadnje vključuje tudi **izobraževalne in ozave-ščevalne** kampanje za spodbujanje trajnostnega ravnanja z odpadki ter informiranje potrošnikov o pomenu recikliranja in ponovne rabe.

Trendi kažejo, da bo z nekaterimi vrstami odpadkov v bodoče industrija upravljala sama, zato se bodo morala podjetja, ki so specializirana za obdelavo odpadkov, temu trendu prilagoditi in razmisliti na katera področja se je v prihodnje treba osredotočiti. Kakšne rešitve lahko obdelovalci odpadkov v prihodnje ponudijo industriji in katera so tista področja, kjer imajo obdelovalci odpadkov cenejše oz. boljše rešitve kot industrija sama?

2. GONILA NADALJNJEGA RAZVOJA

Nedvomno bo nadaljnji razvoj ravnanja z odpadki usmerjen v iskanje rešitev, ki bodo prispevale k trajnostnim rešitvam in s tem izboljševale podobo podjetij ob upošteva-nju predpisanih kvot recikliranja (slika 1). K temu bo, in tudi že je, usmerjeno iskanje novih tehnoloških rešitev, ki bodo za doseganje teh ciljev nujno potrebne, to pa so: CO₂ nevtralne tehnologije, zelena energija in proizvodnja sekundarnih surovin.



Slika 1: Gonila področja ravnanja z odpadki

Vir: Saubermacher SDAG

Nadaljnji razvoj dejavnosti zbiranja odpadkov lahko torej razumemo kot proces preoblikovanja iz predelovalca odpadkov v dobavitelja surovin. Na nekaterih področjih ta proces danes že poteka, kot na primer:

- kompostiranje,
- trgovanje s sekundarnimi surovinami, kot npr. kovine, papir, steklo,
- ponovna raba (npr. televizorji, elektronika, tekstil, ...),
- razvrščanje in drobljenje materialov za ponovno rabo (npr. les, odpadna embalaža, ...).

3. SPREMINJANJE TRGA Z INDUSTRIJSKIMI ODPADKI

Uredba o odpadkih in nato še Zakon o varstvu okolja (ZVO-2) leta 2022 sta uvedla pojem stranski proizvod ter določila pogoje in merila za prenehanje statusa odpadka. Če za predelano snov obstaja trg ali povpraševanje, ali pa jo predelovalec uporabi sam in hkrati ta predelana snov izpolnjuje ostale potrebne pogoje in merila kakovosti, ta lahko postane proizvod in se proda na trgu ali pa uporabi znotraj proizvodnega procesa predelovalca.

Dejstvo je, da se tudi industrija vedno bolj zaveda pomena krožnega gospodarstva, zato ga vedno bolj vključuje v svoje poslovne procese, tudi v Sloveniji. Tipičen primer je proizvodnja aluminija iz sekundarnega aluminija. V podjetju Impol pojasnjujejo (vir: 2), da aluminij, proizveden iz sekundarnega aluminija porabi le okoli pet odstotkov energije, ki bi jo sicer potrebovali pri pridobivanju primarnega aluminija s postopkom elektrolize. Za pridobivanje čim večje količine sekundarnega aluminija s svojimi kupci sklepajo zaprte materialne zanke, v proces pa vračajo tudi odpaden aluminij iz internih odpadkov.

V družbi SIJ izdelujejo izdelke iz žlindre, ki je sicer prej veljala za običajen industrijski odpadki (vir: 2). Njihov cilj je predelati vso žlindro in jo koristno uporabiti v lastnih procesih jeklarstva ali jo prodati za uporabo v drugih panogah in doseči končni cilj, ki je nič odpadkov na deponijah.

Podobno kot v metalurgiji poteka proces krožnega gospodarstva tudi v drugih panogah. V cementni industriji se pepel, ki nastane pri sežigu premoga v elektrarnah, uporablja kot dodatek pri proizvodnji cementa, s tem se zmanjšuje potreba po naravnih virih (apnenec), hkrati pa se zmanjšuje količina odpadkov na odlagališčih. V gradbeni industriji se odpadni gradbeni materiali, kot so opeka, beton in les, že reciklirajo in uporabijo pri gradnji novih objektov. To zmanjšuje potrebo po pridobivanju novih materialov in zmanjšuje količino odpadkov na gradbiščih. Odpadna elektronska oprema, kot so stari računalniki, telefoni in elektronski deli, so vir dragocenih kovin (Au, Ag, Cu, redke kovine itd.), s čimer se zmanjšuje potreba po novih rudarskih dejavnostih. V prehranski industriji se odpadki, kot so rastline, sadje in zelenjava ter drugi ostanki

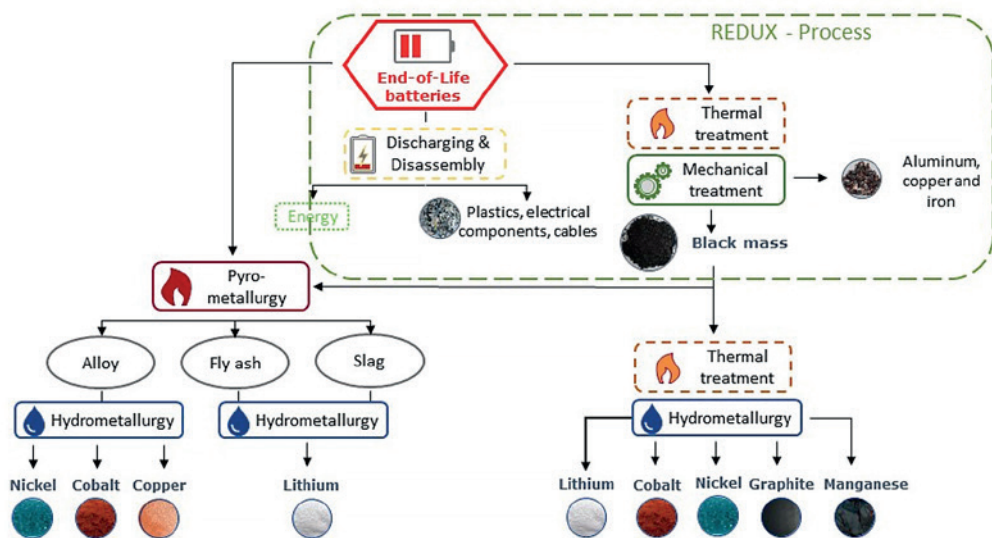
uporabljajo za proizvodnjo komposta in bioplina. Kompost in digestat se uporabljata kot gnojilo v kmetijstvu, bioplin pa je obnovljiv vir energije.

Skupno vsem primerom je, da se količina industrijskih odpadkov manjša in ta trend se bo v prihodnosti še nadaljeval. Res je, da se bodo – in so se že – začele pojavljati nove vrste odpadkov (kot npr. fotovoltaični paneli, odpadne baterije), vendar intenzivne raziskave že iščejo primerne rešitve za čim uspešnejše recikliranje. Odslužene baterije se že reciklirajo za pridobivanje dragocenih kovin, kot so litij, kobalt in nikelj, ki se nato uporabijo za proizvodnjo novih.

4. IZKUŠNJE SKUPINE SAUBERMACHER

Skupina Saubermacher se na spremembe na trgu odziva aktivno, s tem namenom skupaj s partnerji pristopamo k izvajanju skupnih projektov, kjer sodelujemo bodisi projektno, ali z ustanavljanjem mešanih družb.

Skupina Saubermacher je v Nemčiji ustanovila hčerinsko podjetje Redux Recycling GmbH. Obrat predeluje vse vrste litij-ionskih baterij in ima kapaciteto 10.000 ton na leto. Z inovativnim pristopom (slika 2) dosega 95% stopnjo recikliranja kovin.



Slika 2: Postopek recikliranja Li-ionskih baterij s postopkom REDUX

Vir: Saubermacher SDAG, 2022

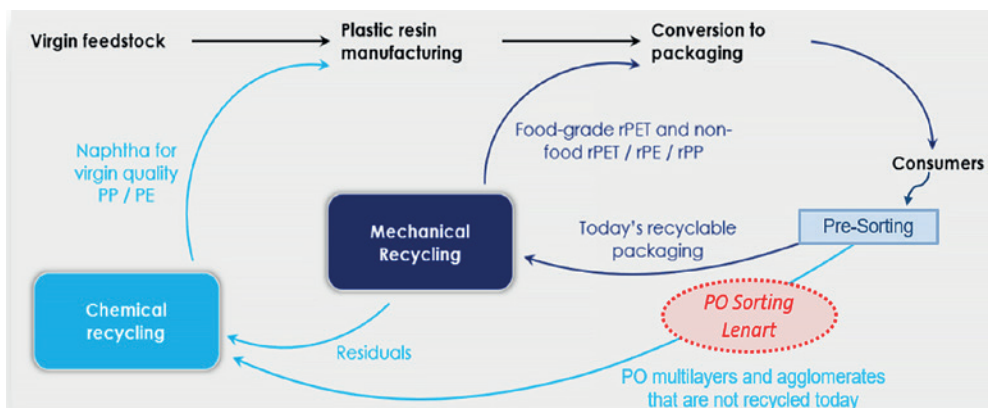
Drugi primer je partnersko sodelovanje podjetij Saubermacher, RiGips in Porr AG, pri recikliranju mavčnih plošč (projekt G2G). Višina naložbe je okoli 2,5 mio€, s kapaciteto

predelave med 25.00t do 60.000t sadre. Začetek poslovanja mešane družbe je v postopku načrtovanja.

5. KAJ PA KOMUNALNI ODPADKI?

Junija 2023 je Evropska komisija objavila poročilo Evropskemu parlamentu, svetu in drugim (vir /4/) o opredelitvi držav, pri katerih obstaja tveganje neizpolnitve cilja glede priprave komunalnih odpadkov za ponovno rabo in njihovega recikliranja do leta 2025 in glede zmanjšanja odlaganja komunalnih odpadkov do leta 2035 (pod 10%). V skladu s cilji morajo države sprejeti ukrepe za doseganje najmanj:

- 55% priprave komunalnih odpadkov za ponovno uporabo in njihovega recikliranja,
- 65 % recikliranja vse odpadne embalaže ter
- ciljev glede recikliranja odpadne embalaže za posamezne materiale: 75 % za papir in karton, 70 % za steklo, 50 % za aluminij, 50 % za plastiko in 25 % za les.



Slika 3: blok diagram izvedbe projekta ReOil

Vir: Saubermacher SDAG

Skupina Saubermacher je z namenom, da bi prispevala svoj delež k izpolnjevanju kvot recikliranja, skupaj s partnerskim podjetjem pristopila k izvedbi projekta Re-Oil. Gre za predelavo poliolefinov (mešanica odpadnih materialov iz PE, PP, ...), ki so v pretežni meri kot del RDF trenutno še namenjeni energetski izrabi, v sintetično gorivo. Izvedenih je bilo že več testnih zagonov, ki so služili k razvoju končnega tehničnega koncepta. Kot je razvidno iz slike 3, bo v našem centru v Lenartu potekalo mehansko izločanje PO frakcije, kemijski del recikliranja pa bo potekal v Avstriji. Kapaciteta naprave bo 4.000 t/ leto. Trenutno je projekt v fazi pripravljanja projektne in okoljske dokumentacije, predviden začetek projekta pa je v letu 2024. Pomembno pri tem projektu je, da bo v CRO Lenart potekalo izločanje frakcije PO iz celotnega

slovenskega trga, kar bo nedvomno pozitivno vplivalo na izboljšanje kvot recikliranja na nivoju Slovenije.

V sodelovanju z inštituti (Univerza za montanistiko v Leobnu, Univerza v Mariboru – Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo) se ukvarjamo še z nekaterimi drugimi raziskovalno-razvojnimi projekti in temami z namenom razvoja projektnih rešitev za industrijo, kot je npr. uporaba senzorjev za razvrščanje odpadkov (plastika, kovine), kemijsko recikliranje plastike za proizvodnjo vodika, odpadki prihodnosti (npr. foto-voltaika) in druge.

6. ZAKLJUČEK

Partnerstvo med industrijo in obdelovalci odpadkov ima ključno vlogo pri oblikovanju trajnostne prihodnosti. Združeni lahko dosežemo cilje krožnega gospodarstva, zmanjšanja odpadkov in varovanja okolja. Sinergije med industrijo in obdelovalci odpadkov prinašajo številne nove priložnosti, inovacije in trajnostne rešitve. Pomembno je, da se sodelovanje nadaljuje, krepi in usmerja v skupno prizadevanje za bolj trajnostno družbo. Skupina Saubermacher je pri tem aktivna in bo z izvajanjem projektov v praksi še naprej stremela k izpolnjevanju svoje vizije, t.j. podjetje z nič odpadki.

VIRI IN LITERATURA

1. Saubermacher SDAG, strateški dnevi 2022
2. J. Srebot, A. Šalamun, Premalo pogumni za odločnejše spremembe? Revija Okolje 2023, Ekodežela, A. Šalamun odg. ur., Ljubljana 2023
https://www.europarl.europa.eu/20180328STO00751/20180328STO00751_sl.pdf
3. <https://www.stat.si/statweb/News/Index/10566>
4. Poročilo Komisije EU parlamentu, svetu, evropsko-socialnemu odboru in odboru Regij, Evropska komisija, Bruselj 8. 6. 2023
5. S. Köberl, S. Bandera. Closing the loop: unlocking the green potential of lithium-ion batteries through proper life-cycle management, 12. Konferenca komunalnega gospodarstva 2023

KROŽNO GOSPODARSTVO S KOSOVNIMI ODPADKI: PROCESNI MODEL PODJETJA KOSTAK IN ZAVODA KNOF

CIRCULAR ECONOMY WITH YARD WASTE: PROCESS MODEL OF KOSTAK COMPANY AND KNOF INSTITUTE

» dr. Boštjan VIMPOLŠEK, mag. inž. log.

Kostak d. d., Sektor komunale, Leskovška cesta 2 a, 8270 Krško

bostjan.vimpolsek@kostak.si

Povzetek

Kosovni odpadki so naraščajoča in heterogena skupina odpadkov, ki so sestavljeni iz raznovrstnih in kvalitetnih materialov, a se težko vključujejo v krožni tok. Za povečanje in pospešitev izrabe kosovnih je bil zasnovan krožni procesni model (KPM), ki vključuje povezane procese za pospeševanje krožnega gospodarjenja: (1) on-line naročila, (2) zbiranje, (3) sortiranje glede na kakovost, (4) transport, (5) predobdelavo in (6) predelavo oz odstranjevanje. Zasnova KPM omogoča spremljanje snovne sestave materialov in zagotavlja procesno strukturo za različne scenarije gospodarjenja s kosovnimi odpadki: priprava za ponovno uporabo (PPU), recikliranje (REC), pridobivanje energije (ENG) in odlaganje na odlagališča (LAND). KPM vključuje tudi analizo življenjskega cikla (LCA) za okoljsko ovrednotenje posameznih scenarijev. Verifikacija KPM, ki je bila izvedena v mestih Krško in Kostanjevica na Krki, je razkrila, da je pretežna snovna struktura kosovnih materialov sestavljena iz naravnih materialov. LCA je ilustrirala, da imajo obravnavani procesi 1–5 zanemarljive vplive na okolje v primerjavi s procesom 6. Scenarija PPU in REC predstavljata znatne okoljske koristi, predvsem zaradi uporabe lesa in njegove zmožnosti skladiščenja ogljika. Obetaven je tudi ENG, če za energijo izkorišča les. Najmanj primeren je LAND.

Ključne besede: krožno gospodarstvo, kosovni odpadki, procesni model, LCA

Abstract

Bulky waste is a growing and heterogeneous waste group consisting of diverse, high-quality materials that are challenging to incorporate into the circular flow. To increase and accelerate the use of bulky waste, a circular process model (CPM) has been developed, encompassing processes that promote circular economy: (1) online collection orders, (2) collection, (3) quality-based sorting, (4) transportation, (5) pre-processing, and (6) recovery or disposal. The design of the CPM enables the material composition monitoring and provides a process structure for different scenarios of bulky waste management: preparation for reuse (PR), recycling (REC), energy recovery (ENG) and disposal in landfills (LAND). The CPM also includes a Life cycle assessment (LCA) for the environmental analysis of individual scenarios. A case study has been performed in towns of Krško and Kostanjevica na Krki, which has discovered that the bulky waste consists mainly of natural materials. The LCA illustrated considers processes 1-5 to have minimal impacts compared to process 6. The PR and REC scenarios present significant environmental benefits, mainly due to the use of wood and its carbon storage capacity. While ENG is also promising if it uses wood for energy, the LAND is the least suitable option.

Key words: circular economy, bulky waste, process model, LCA

1. UVOD

Od zgodnjih sedemdesetih let prejšnjega stoletja naprej znanost opozarja oblikovalce politik in ostalo javnost na pomanjkanje svežih surovin in potrebo po uporabi alternativnih, kar je tesno povezano z ohranjanjem primarnih surovin in z zmanjševanjem vplivov na okolje. Z implementacijo hierarhije ravnanja z odpadki v 2008 (EC, 2008), kvantitativnimi cilji v ponovni uporabi in reciklaži komunalnih odpadkov (EC, 2018a) in spodbujanjem učinkovite uporabe naravnih materialov s pomočjo kaskadne uporabe biomase (EC, 2018b) si Evropska unija (EU) prizadevata za pospešitev uporabe alternativnih virov in prehoda z linearnega na krožni gospodarski tok (EC, 2020), ki uteleša strategijo počasne, ozke in zaprte zanke virov. Koncept krožnega gospodarstva je s strani Ellen MacArthur Foundation ponazorjen kot zaprt diagram metulja, ki vključuje tako tehnični kot biološki del in predstavlja vrednostni krog za neskončno pretočne snovi in najboljšo možno obliko predelave odpadkov (EMF, 2014). Kljub temu smo danes v praksi še vedno priča številnim gospodarskim sistemom, ki linearno uporabljajo materialne in energijske tokove in uničujejo biogeokemične procese v ekosistemu. V ta kontekst lahko vključimo tudi ravnanje z kosovnimi odpadki.

Kosovni odpadki so tehnični izraz za opis odpadkov, ki so preveliki, da bi jih lahko vključili v redno zbiranje. Predstavlja različne zavržene predmete (VRS, 2022), izdelane iz kombinacij različnih kakovostnih materialov, ki jih uporabniki pogosto zavržejo preden jim poteče fizična, funkcijska ali tehnična življenjska doba. Posledično količine kosovnih odpadkov v Sloveniji zelo hitro naraščajo in so v letu 2021 dosegle 63.531 ton (SURS, 2023). Ne glede na to, zbiranje in razvrščanje kosovnih odpadkov v Sloveniji oziroma v drugih državah EU praviloma ostaja nespremenjeno. Kosovni se praviloma enkrat ali dvakrat letno brezplačno zbirajo iz dvorišč uporabnikov ali stanovanjskih četrtni in se v zbirnih centrih razvrščajo v dve skupini, npr. nevarno in nenevarno. Navkljub temu, da je EU sprejela hierarhijo ravnanja z odpadki (EC, 2008), je v praksi razvrščanje kosovnih odpadkov po kakovosti običajno še vedno zanemarjeno. Še več, sortiranje glede na vrsto frakcije, kar je običajno za manjše odpadke (npr. embalažo), ni implementirano. Posledično snovna sestava materialov, ki predstavlja temelje predelave, ni znana. Zaradi nedoslednega zbiranja in neustreznega razvrščanja kosovnih odpadkov se velike količine še vedno odlagajo na divja ali urejena odlagališča, kurijo v domačih kaminih ali sežigajo brez proizvodnje energije, kar žal ne vodi do blaženja podnebnih sprememb. Posledično je potrebno pripraviti ustrezen procesni model, ki bo implementiral strategijo krožnega gospodarjenja.

Procesno modeliranje ima ključno vlogo pri uresničevanju krožnega gospodarstva, saj omogoča identifikacijo različnih tokov odpadkov, porabo energije in kroženja informacij. Z načrtovanjem teh procesov lahko podjetja prepoznajo sistemske neučinkovitosti in možnosti za izboljšave, kar olajša prehod na trajnosten sistem. Procesno modeliranje omogoča tudi lažje ocenjevanje vplivov na okolje.

Ena najbolj prepoznanih tehnik za ocenjevanje vplivov na okolje je ocena življenjskega cikla (angl. Life Cycle Assessment, LCA). LCA je znanstveno orodje za metodično in objektivno vrednotenje vseh bistvenih vplivov, ki jih ima izdelek ali storitev na okolje v svojem življenjskem ciklu. Namenjena je primerjavi različnih izdelkov oz. storitev z nekaj zaporednimi koraki: (1) opredelitev cilja in obsega, (2) analiza popisa življenjskega cikla (LCI), (3) ocena učinka življenjskega cikla (LCIA) in (4) interpretacija, skladen s standardi ISO 14040/44 (ISO, 2006a,b).

Zaradi omenjenih dejstev smo v tem delu: (1) opisali procese ravnanja s kosovnimi odpadki, (2) izvedli študijo primera na območju Krškega in Kostanjevice na Krki, (3) ponazorili kakovost, količino in snovno sestavo materialov, skladno s cilji operativnega programa v Ukrepu, št. VI (VRS, 2022) in (4) predstavili okoljsko presojo KPM z uporabo LCA.

2. METODE

2.1 Tehnična sestava KPM

KPM se sestoji iz zaporednih procesov: (1) on-line zbiranja naročil odvozov, (2) zbiranje, (3), sortiranje glede na kakovost, (4) transport, (5) preobdelava in (6) predelavo oz. odstranjevanje.

Aplikacija za zbiranje on-line naročil za odvoz kosovnih odpadkov je ves čas nemoteno na voljo uporabnikom na spletni strani družbe Kostak, kar pospešuje zbiranje in dostopnost do surovin. Imetniki odpadkov preko spleta posredujejo svoje osebne podatke, podatke o vrsti odpadkov, predvideni količini in kakovosti (primernost za ponovno uporabo ali ne). Kosovni odpadki so na podlagi naročil s strani podjetja Kostak zbrani in odpeljani v zbirni center Spodnji Stari Grad Krško ali v Zavod Knof, ki je partner podjetja Kostak, kjer sledi sortiranje. Cilj sortiranja vseh zbranih izdelkov je doseči največje možne izločene količine ob upoštevanju kakovosti in vrste materiala skozi inovativen sistem: (1) razvrščanje glede na pretežno sestavo materiala (več kot 50 % – les, polimeri, kovine, steklo, papir in karton, bombaž, volna), (2) razvrščanje glede na kakovost (izvrstna, povprečna, slaba in nezadostna), (3) razvrščanje izvrstne kakovosti glede na namen (pohištvo, oprema za dom EEO, športna in otroška oprema, knjige, tekstil, ostalo ipd.). Pregled je potekal vizuelno in na otip, pri čemer se je napotil v ustrezno obliko predobdelave oz. transportiral do predelave, ki predstavlja različne scenarije: (1) izvrstna → priprava za ponovno uporabo (PPU), (2) povprečna → recikliranje (REC), (3) slaba → proizvodnja energije (ENG), (4) nezadostna → odlaganje na odlagališča (LAND). Omenjeni scenariji jemljejo v obzir realne zmožnosti predelave oz. odstranjevanja. Materiali, ki se zaradi kombinacije dejavnikov, vključno s posebnimi lastnostmi, tehnoloških omejitev in ekonomsko-okoljske izvedljivosti ne predelajo, se odložijo na odlagališča.

2.2 Okoljska presoja z uporabo LCA

Ker obstajajo pomembne koristi za družbo in podjetje, če so procesni modeli kvantitativno ovrednoteni, smo pri analizi LCA uporabili atribucijsko metodo. Modeliranje je potekalo v programu Microsoft Office Excel ©, skladno z ISO standardi (ISO 2006a,b). Uporabljena je bila t.i. avoided burden metoda s korekcijskim faktorjem (van der Harst et al., 2016). Cilj modeliranja z metodo LCA je bil ugotoviti učinke posameznih proučevanih scenarijev predelave na kategorijo vplivov v obdobju enega leta (2021). Prav tako je bil cilj ugotoviti delež prispevkov posameznih materialov na okolje in učinke skladiščenja ogljika v naravnih materialih zaradi ponovne uporabe in reciklaže. Meje sistema vključujejo procese 1–6, ki zadevajo ravnanje s kosovnimi odpadki, izključujejo pa proizvodnjo, distribucijo in uporabo izdelkov preden postanejo odpadki. Uporabljeni podatki so: a) realni LCI podatki o količinah kosovnih odpadkov, prevoženih kilometrih, teži tovara, porabljeni energiji ipd. ter b) Generični podatki, povezani z upo-

rabljenimi materiali in energetskimi potrebami iz znanstvene literature. Izbrani okoljski vpliv je bil ogljikni odtis, izražen kot ekvivalent ogljikovega dioksida (kg CO₂-eq), ki vključuje biogene in fosilne emisije. Skladno s standardom EN 16449 (2014) je bilo v obzir vzeto tudi skladiščenje ogljika v naravnih materialih (les, bombaž in papir). Skladiščenje ogljika v naravnih materialih je proces, pri katerem se CO₂ tekom fotosinteze zajame iz ozračja in shrani v materialih za daljše časovno obdobje uporabe. Ta proces pomaga blažiti učinke podnebnih sprememb z zmanjšanjem koncentracije CO₂ v ozračju, ki je glavni toplogredni plin, odgovoren za globalno segrevanje. Pridobljeni rezultati so bili normalizirani glede na količino predelane/odstranjenega materiala.

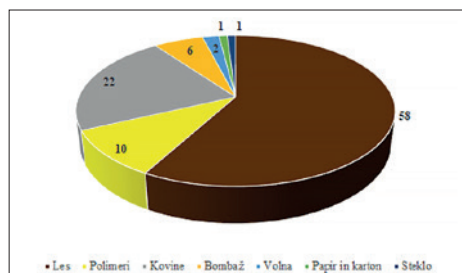
2.3 Študija primera

Študija primera je bila izvedena na območju koncesije izvajanja javne službe v Krškem in v Kostanjevici na Krki. V obeh mestih, ki se razprostirata na 345 km² in zajemata 11.000 gospodinjstev, letno zberemo 11.500 ton komunalnih odpadkov. Podjetje Kostak na področju ponovne uporabe zelo dobro sodeluje z Zavodom Knof (so.p.), ki je s petimi Reuse Butiki zadolženo za uresničevanje krožnega gospodarstva v Posavju in Dolenjskem. Kostak je bil zadolžen za izvedbo procesov 1–5, predelovalci oz. odstranjevalci 6, Knof 3, delno 5 in 6, pri čemer je Knof za trg pripravil izvrstno ohranjen material, Kostak oz. predelovalci pa povprečnega, slabega in nezadostnega.

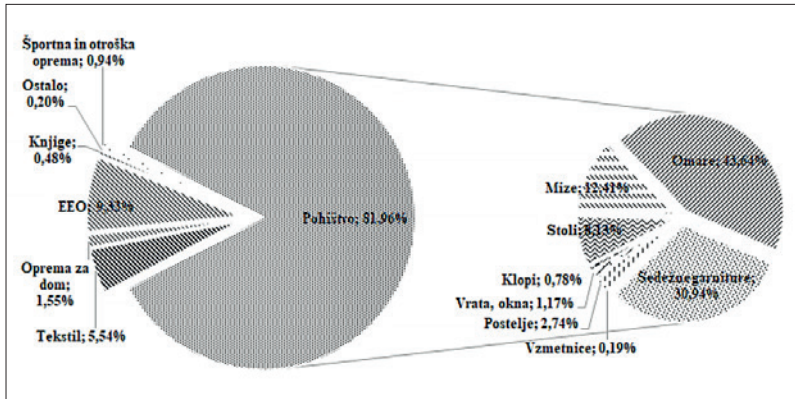
3. REZULTATI

3.1 Snovna sestava kosovnih odpadkov

Skupna količina zbranih kosovnih odpadkov je v letu 2021 znašala 313.956 kg. Glavna snovna sestava kosovnih odpadkov (>50 %) je bil les (58 %), sledijo kovine (22 %), polimeri (10 %), bombaž (6 %), volna (2 %), papir in karton (1 %) ter steklo (1 %) (Slika 1). Sortiranje glede na kakovost je razkrilo, da smo v PPU namenili 12.541 kg. Količine je večinoma sestavljalo pohištvo (81,96 %), ki mu je sledila električna in elektronska oprema (9,33) in tekstil (5,54 %) (Slika 2).



Slika 1: Pretežna snovna sestava materialov (več kot 50 %), Kostak, 2021.



Slika 2: Snovna sestava materialov glede na namen v scenariju PPU, Kostak, 2021.

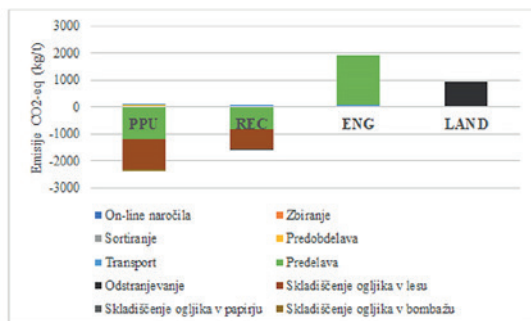
Za REC je bil namenjen material povprečne kakovosti (143.184 kg), za ENG material s kalorično vrednostjo in slabše kakovosti (134.784 kg), za LAND pa nezadostno ohranjen material z ali brez kalorične vrednosti (23.447 kg).

3.2 Analiza LCA

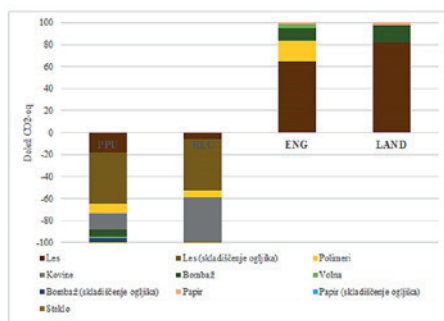
Rezultati analize LCA nakazujejo, da imajo procesi 1–5 izjemno nizke vplive na okolje v primerjavi s procesom 6, ki predstavlja tako prihranke kot obremenitve. Največji prihranki so vidni v scenariju PPU in REC, tako zaradi zmanjšanja proizvodnje novih izdelkov, kakor tudi skladiščenja ogljika v naravnih materialih. ENG prikazuje višje obremenitve na okolje kot LAND, vendar če vzamemo v obzir, da je 81 % emisij biogenih, ki so del obnovljivega cikla, zaradi česar njihovo zgorevanje ne prispeva k neto povečanju ravni CO₂ v ozračju, potem so negativni učinki v ENG manjši kot v LAND. Namreč, sproščeni CO₂ se med fotosintezo ponovno absorbira z rastjo novih rastlin, pri čemer se ohranja zaprtozračni ogljikov cikel. Poleg tega ENG izkorišča energijo iz odpadkov in nadomešča fosilno energijo, kar pa LAND ne omogoča (Slika 3a). V procesu 6 smo proučevali vpliv na okolje posameznih materialov in ugotovili, da nosi les največji vpliv v vseh scenarijih. Iz deležev kg CO₂-eq je razvidno, da ima les s skladiščenjem ogljika največje prihranke v PPU (-64 %) in REC (-53 %) oz. največje obremenitve v LAND (82 %) in ENG (65 %). Polimeri prinašajo največje prihranke v PPU (-9 %) oz. največje obremenitve v ENG (19 %). Prav tako ima bombaž s skladiščenjem ogljika največje prihranke v PPU (-9 %) oz. največje obremenitve v LAND (16 %). Kovine predstavljajo največje prihranke v REC (-40 %). Papir prinaša s skladiščenjem ogljika največje prihranke v PPU (-0,3 %) oz. najvišje obremenitve v LAND (2 %) (Slika 3b).

V analizi občutljivosti smo v procesu predelave preverjali skupne emisije v ponovni uporabi in recikliranju kosovnih odpadkov v Sloveniji v preteklosti (l. 2019) in v prihodnosti (l. 2025 in 2035) ter v podjetju Kostak (l. 2021). Predvidevali smo, da je sestava materialov takšna, kot je predstavljeno na sliki 1. Ugotovili smo, da bi ob povečanju deleža materialov za ponovno uporabo in recikliranje iz 41 % (l. 2019) na 47 % (l. 2025)

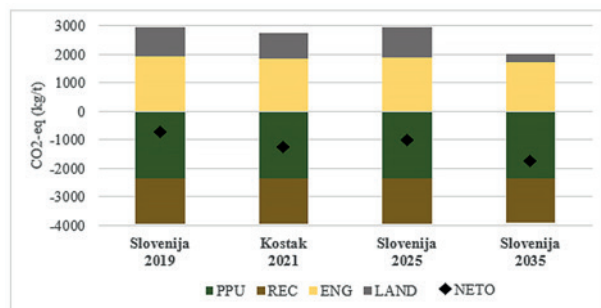
oz. 55 % (l. 2035), kakor je predvideno v modelu VRS (2022), dosegli nadaljnje znižanje emisij CO₂-eq iz -978 kg CO₂-eq/t (l. 2019) na -1.008 kg CO₂-eq/t (l. 2025) oz. na -1.889 kg CO₂-eq/t (l. 2035) neto. Podjetje Kostak že sedaj ob 50 % ponovni uporabi in recikliranju dosega -1.192 kg CO₂-eq/t neto, s čimer presega povprečno dosežene rezultate in nacionalne cilje za leto 2025 (Slika 4).



Slika 3a: Vplivi na okolje v obravnavanih scenarijih, Kostak, 2021.



Slika 3b: Vplivi na okolje posameznih materialov v procesu 6, Kostak, 2021.



Slika 4: Skupne emisije v predelavi kosovnih odpadkov, Slovenija in Kostak, 2019–2035.

4. ZAKLJUČEK

Za potrebe trajnostnega gospodarjenja smo zasnovali KPM, ki vključuje povezane procese za pospeševanje krožnega gospodarjenja s kosovnimi odpadki in zagotavlja tehnološko strukturo za različne scenarije. V verifikaciji KPM, ki je bila narejena v mestih Krško in Kostanjevica na Krki, je bil proučevan tok kosovnih odpadkov. V PPU smo namenili 4 % materiala, REC 46 %, ENG 43 % in LAND 7 %. Narejena je bila analiza LCA. Ugotovili smo, da scenarija PPU in REC omogočata največje prihranke, predvsem zaradi skladiščenja ogljika v lesu. Perspektiven je tudi scenarij ENG, ker je večina emisij biogenih. Najmanj perspektiven scenarij LAND je vključen, ker je to še del prakse gospodarjenja z odpadki in tudi zato, da dokazuje, da tovrstna oblika ni več trajnostna. Analiza

občutljivosti je pokazala, da povečanje deleža ponovne uporabe in recikliranja na nacionalni ravni iz 41 % na 47 % oz. 55 % zmanjša neto emisije CO₂-eq za 3 % oz. 93 %. Na osnovi tega lahko zaključimo, da je hierarhija ravnanja z odpadki upravičena ter da si je v nadaljevanju potrebno še bolj prizadevati za ponovno uporabo in recikliranje naravnih materialov, ki skladiščijo ogljik in doprinašajo k podnebnim spremembam. V tem kontekstu bi lahko RS ali EU spodbujala potrošnjo ponovno uporabljenih in recikliranih materialov. Prav tako bi bila smiselna izvedba podaljšane odgovornosti za določene kosovne materiale kot je pohištvo, ki bi proizvajalce spodbudila k oblikovanju okolju prijaznejših izdelkov, najprimernejših za ponovno uporabo in recikliranje.

VIRI IN LITERATURA

1. EMF, Ellen MacArthur Foundation (2014). Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains. World Economic Forum, Geneva, Switzerland
2. EN 16449 (2014). Wood and Wood-based Products. Calculation of the Biogenic Carbon Content of Wood and Conversion to Carbon Dioxide. European Committee for Standardization
3. EC, European Commission (2008). Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. Official Journal of the European Union, L 312/3
4. EC, European Commission (2018a). Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste. Official Journal of the European Union, L 150/109
5. EC, European Commission (2018b). Guidance on cascading use of biomass with selected good practice examples on woody biomass. Luxembourg: Publications Office of the European Union
6. EC, European Commission (2020). A new Circular Economy Action Plan - For a cleaner and more competitive Europe. COM(2020) 98 final
7. ISO 14040 (2006). Environmental management–Life cycle assessment–Principles and framework, International Organisation for Standardisation (ISO), Geneva
8. ISO 14044 (2006). Environmental management–Life cycle assessment–Requirements and guidelines, International Organisation for Standardisation (ISO), Geneva
9. VRS, Vlada Republike Slovenije (2022). Program ravnanja z odpadki in Program preprečevanja odpadkov Republike Slovenije (2022). Ljubljana, št., 35405-17/2021-2550
10. SURS, Statistični urad Republike Slovenije (2023). Nastale in obdelane količine kosovnih odpadkov (20 03 07) in ravnanje z njimi. Neobjavljeno
11. Van der Harst, E., Potting, J., Kroeze, C. (2016). Comparison of different methods to include recycling in LCAs of aluminium cans and disposable polystyrene cups. Waste Management 48, 565–583

ZAKONODAJNE OSNOVE IN NAČRTI ZA PRIHODNOST ZA DOSEGANJE CILJEV RECIKLIRANJA

LEGISLATIVE BASIS AND FUTURE PLANS FOR ACHIEVEMENT OF RECYCLING TARGETS

» mag. Tanja BOLTE

Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo
Direktorat za okolje, Langusova ulica 4, Ljubljana

gp.mope@gov.si

Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov (scenariji do leta 2030 oz. 2035).

► Splošni cilj politike so:

- preprečiti ali zmanjšati škodljive vplive nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi,

► Posebni cilji pa so predvsem:

- izpolnjevanje vseh okoljskih ciljev,
- samozadostnost glede predelave komunalnih odpadkov in glede termične predelave ostankov obdelave ne-reciklabilnih komunalnih odpadkov,
- ustrezno ravnanje z rudarskimi odpadki,
- odstranitev večine odpadkov, ki vsebujejo azbest, do leta 2030,
- večja učinkovitost in transparentnost izvajanja sistemov proizvajalčeve razširjene odgovornosti (PRO) in
- ureditev ukrepanje pri sanaciji onesnaženih območij.

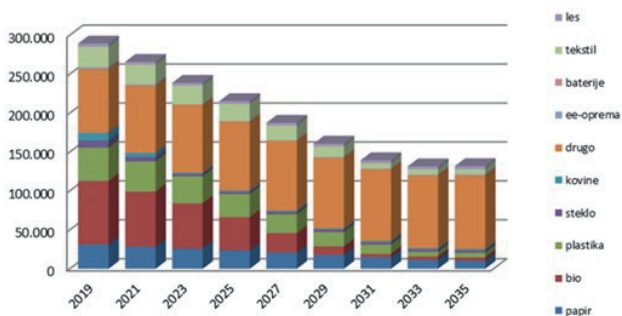
2

Za doseg ciljev recikliranja bi morala biti v Sloveniji do leta 2035 zagotovljena:

- zelo visoka stopnja ločenega zbiranja za odpadno steklo in kovine (okoli 95 odstotkov), nekoliko nižja stopnja za odpadni papir in plastiko (93 odstotkov) , še nekoliko nižja za biološke odpadke (okoli 80 odstotkov) ter okoli 70 odstotkov za druge odpadke (*predvsem za nevarne komunalne odpadke*),
- zelo visoka stopnja recikliranja za ločeno zbrano odpadno steklo in kovine (100 odstotkov), nekoliko nižja stopnja recikliranja za ločeno zbrani odpadni papir (96 odstotkov) ter za ločeno zbrane kuhinjske odpadke in zeleni vrtni odpad (80 %) in za ločeno zbrano plastiko in druge ločeno zbrane odpadne materiale v komunalnih odpadkih okoli 5 %,
- količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov bi se v obdobju 2020 – 2030 morala bistveno **zmanjšati**, vsaj za 6.000 do 8.000 t/leto.

3

Letna sestava in zmanjševanje količine nastajanja mešanih komunalnih odpadkov, scenarij II, t/leto (vir: MOP, model OP)



4

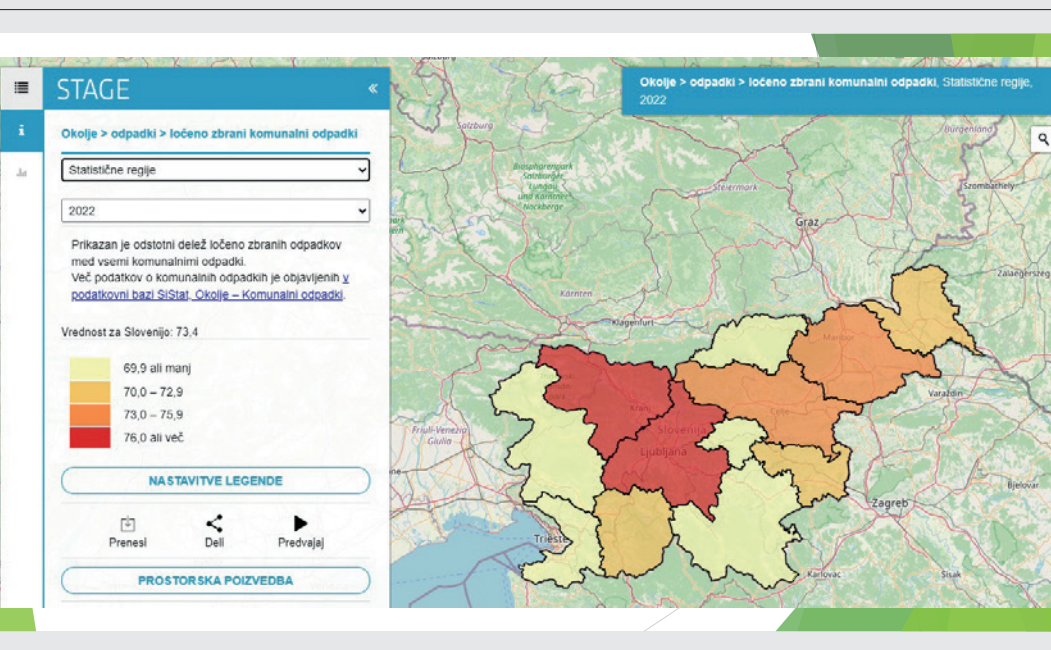
Cilji iz Direktive o odpadkih – KOMUNALNI ODPADKI:

- do leta 2020 se priprava za ponovno uporabo ter recikliranje odpadnih materialov, kot so najmanj papir, kovine, plastika in steklo iz gospodinjstev ter po možnosti iz drugih virov, če so ti tokovi odpadkov podobni odpadkom iz gospodinjstev, **povečajo na najmanj 50 % mase;**
- do leta 2025 se priprava za ponovno uporabo in recikliranje komunalnih odpadkov povečata na **najmanj 55 % mase;**
- do leta 2030 se priprava za ponovno uporabo in recikliranje komunalnih odpadkov povečata na **najmanj 60 % mase;**
- do leta 2035 se priprava za ponovno uporabo in recikliranje komunalnih odpadkov povečata na **najmanj 65 % mase**

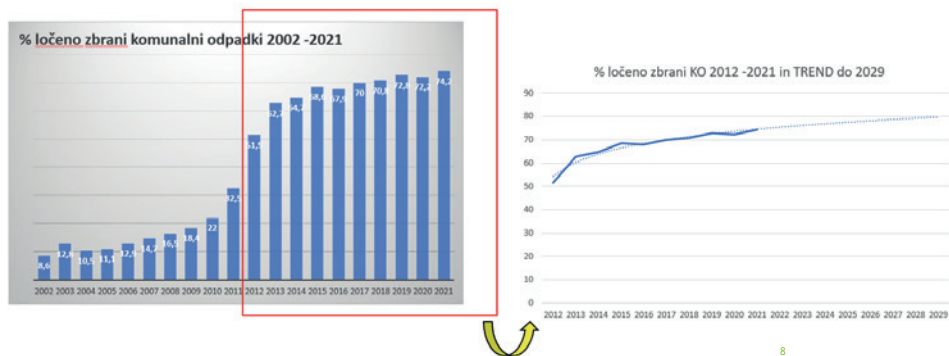
5

Kazalniki za odpadke

	2002	2005	2010	2015	2020	2021
Nastali komunalni odpadki [kg/prebivalca]	↑ 426	422	422	451	489	518
Nastali komunalni odpadki [% od vseh nastalih odpadkov]	↓ 17,3	14,0	13,7	18,0	13,4	11,6
Nastali nevarni komunalni odpadki [kg/prebivalca]	↕ 0,4	0,5	1,7	4,0	3,5	3,6
Nastali nevarni odpadki [% od vseh nastalih odpadkov]	↕ 1,7	2,0	1,6	2,8	1,8	1,5
Ločeno zbrani komunalni odpadki [%]	↑ 8,6	11,1	22,4	68,6	72,2	74,2
Odloženi odpadki na komunalnih odlagališčih [kg/prebivalca]	↓ 412	376	304	126	75	76
...od tega komunalni odpadki [kg/prebivalca]	↓ 357	329	275	101	31	27
Stopnja recikliranja komunalnih odpadkov [%]	↑ -	-	22,4	54,1	59,2	59,9
Nastajanje odpadkov - brez mineralnih odpadkov [kg/prebivalca]	↓ -	-	2018	1684	1430	1541
Ravnanje z odpadki - brez mineralnih odpadkov [kg/prebivalca]	↓ -	-	1707	1217	1304	1284
Stopnja recikliranja odpadkov - brez mineralnih odpadkov [%]	↑ -	-	63,0	77,9	82,4	85,7
Stopnja odlaganja odpadkov - brez mineralnih odpadkov [%]	↓ -	-	24,6	10,1	4,8	4,5
Nastala odpadna hrana [kg/prebivalca]	↕ -	-	-	65	68	68



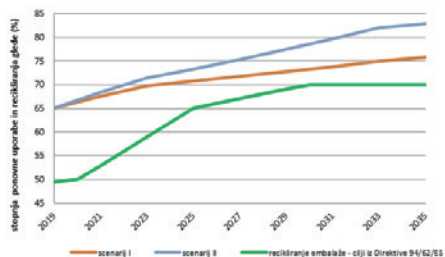
Ločeno zbiranje komunalnih odpadkov (KO)



8

Odpadna embalaža

OKOLJSKI CILJI IZ DIREKTIV V ZVEZI Z ODPADKI	LETO	PREDELAVA	RECIKLI-RANJE	ZMANJŠANJE POTROŠNJE/ PREPOVED DAJANJA NA TRG (preprečevanje odpadkov)
Lahke plastične nosilne vrečke (LPNV)	2019			90 LPNV/osebo
	2021			82 LPNV/osebo
	2025			40 LPNV/osebo
Odpadna embalaža	2012	60 %	55 %	
	2021	80 %	55 %	
	2025	-	65 %	
	2030	-	70 %	



[EMB in OE 2021, okoljski cilji.pdf \(gov.si\)](#)

Doseganje ciljev iz veljavne Direktive 94/62/ES o embalaži in odpadni embalaži (vir: MOPE, model OP)

9

OKOLJSKI CILJI IZ DIREKTIV V ZVEZI Z ODPADKI		LETO	PREDELAVA	RECIKLIRANJE	ZMANJŠANJE POTROŠNJE/ PREPOVED DAJANJA NA TRG (preprečevanje odpadkov)	
Embaložni materiali v odpadni embalaži	plastika	2012		22,5 %		
		2021		↗ 50 %		
		2025		50 %		
		2030		55 %		
	les	2012			15 %	
		2021			↗ 19 %	
		2025			25 %	
		2030			30 %	
	železo in jeklo	2012			-	
		2021			↗ 64 %	
		2025			70 %	
		2030			80 %	
	aluminij	2012			-	
		2021			↗ 41 %	
		2025			50 %	
		2030			60 %	
	kovine	2012			50 %	
		2021			↗ 54 %	
		2025			-	
		2030			-	
steklo	2012			60 %		
	2021			↗ 96 %		
	2025			70 %		
	2030			75 %		
papir in karton	2012			60 %		
	2021			↗ 60 %		
	2025			75 %		
	2030			85 %		

[EMB in OE 2021, okoljski cilji.pdf \(gov.si\)](#)

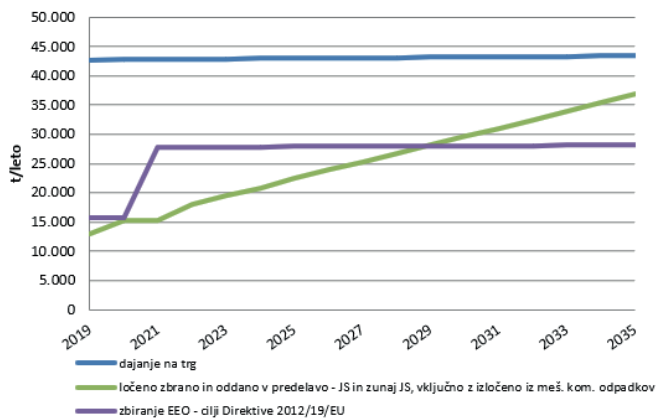
10

Direktiva o odpadni električni in elektronski opremi, podatki za leto 2021

OKOLJSKI CILJI IZ DIREKTIVE O ODPADNI ELEKTRIČNI IN ELEKTRONSKI OPREMI	LETO	PREDELAVA	RECIKLIRANJE	ZBIRANJE	ZMANJŠANJE POTROŠNJE/ PREPOVED DAJANJA NA TRG (preprečevanje odpadkov)	
OEEO	2016			min. 41 % povprečne mase EEO, letno dane na trg v zadnjih treh letih		
	2019			↘ 37 %		
	2021			min. 65 % povprečne mase EEO, dane na trg v zadnjih treh letih, ali 85 % povprečne mase OEEO, letno nastale na območju RS ↘ 31 %		
Razredi OEEO	1	2019	85 %	80 %		
		2021	↗ 92,8 %	↗ 85,4 %		
	2	2019	80 %	70 %		
		2021	↗ 99 %	↗ 95 %		
	3	2019	↗ 82,2 %	↗ 81,3 %		
		2021	↗ 114 %	↗ 103 %		
	4	2019	-	80 %		
		2021	↗ 93,7 %	↗ 93,7 %		
	5	2019	↗ 90 %	↗ 90 %		
		2021	85 %	80 %		
	6	2019	↗ 92,9 %	↗ 84,6 %		
		2021	↗ 92 %	↗ 80 %		
7	2019	75 %	55 %			
	2021	↗ 94,1 %	↗ 88,4 %			
8	2019	↗ 90 %	↗ 83 %			
	2021	75 %	55 %			
9	2019	↗ 115 %	↗ 107 %			
	2021	↗ 98 %	↗ 90 %			

11

Doseganje ciljev Direktive 2012/19/EU o OEEO; scenarij II (tokovi EEO) (vir: MOPE, model OP)



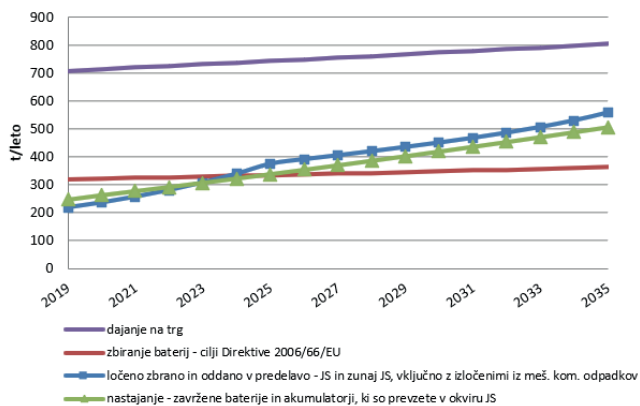
12

Direktiva o baterijah in akumulatorjih, podatki za leto 2021

OKOLJSKI CILJI IZ (VELJAVNE) DIREKTIVE O BATERIJAH IN AKUMULATORJIH	LETO	PREDELAVA	RECIKLIRANJE	ZBIranJE	ZMANJŠANJE POTROŠNJE/ PREPOVED DAJANJA NA TRG (preprečevanje odpadkov)	
Baterije in akumulatorji (BinA)/ odpadne baterije in akumulatorji (OBinA)	2008				> 0,0005 % Hg/celotno maso baterije ali akumulatorja, razen za gumbaste celice z ≤ 2 % Hg ↳ vzpostavljeno > 0,002 % Cd/celotno maso prenosne baterije ali akumulatorja, razen za alarmne sisteme, varnostno razsvetljavo, medicinsko opremo in brezžično električno orodje ↳ vzpostavljeno	
	2009		100 %**			
	2011		50–75 %***			
	2012			25 % (odpadne prenosne BinA)		
	2015					> 0,0005 % Hg/celotno maso gumbaste celice ↳ vzpostavljeno
	2016				45 % (odpadne prenosne BinA)	
	2017					> 0,002 % Cd/celotno maso prenosne baterije ali akumulatorja za brezžično električno orodje ↳ vzpostavljeno
2019			↳ Pb: 75,6 % Ni-Cd: 79,3 % druge: 93,1 %	↳ 37,7 % (odpadne prenosne BinA)		

13

**Doseganje ciljev Direktive 2006/66/EU o baterijah in akumulatorjih;
scenarij II, odpadne baterije in akumulatorji (vir: MOPE, model OP)**



14

Uredba o zmanjšanju vpliva nekaterih plastičnih proizvodov na okolje

CILJ LZ odpadnih plastenek pijač: 77 % do 2025 in
90 % do 2030

► Cilj vsebnosti reciklirane plastike v PET plastenkah pijač, izračunan kot povprečje za vse PET plastenke pijač, dane na trg v RS, je od 1. januarja 2025 dalje najmanj 25 %.

► Cilj vsebnosti reciklata v plastenkah pijač, izračunan kot povprečje za vse plastenke pijač, dane na trg v RS, je od 1. januarja 2030 dalje najmanj 30 %.

15

Predlog nove Uredbe EU o embalaži in odpadni embalaži (v pogajanjih na ravni EU)

Države članice sprejmejo potrebne ukrepe za doseganje naslednjih ciljev glede recikliranja, ki zajemajo njihovo celotno ozemlje:

- ▶ do 31. decembra 2025 najmanj 65 masnih % vse nastale odpadne embalaže;
- ▶ do 31. decembra 2030 najmanj 70 masnih % vse nastale odpadne embalaže in
- ▶ do 31. decembra 2025 oz. 31. decembra 2030 najmanj naslednje masne deleže embalažnih materialov, vsebovanih v odpadni embalaži:

minimalni masni delež embalažnih materialov, vsebovanih v odpadni embalaži	do 31. 12. 2025	do 31. 12. 2030
masih % plastike	50	55
masih % lesa	25	30
masih % železa in jekla	70	80
masih % aluminija	50	60
masih % stekla	70	75
masih % papirja in kartona	75	85

Podaljšanje doseganja ciljev za 5 let:

Možno, če eden / dva cilja ne odstopata za 15 %, skupni cilj pa ni pod 60 %.
DČ obvesti EK 24 mesecev prej in pripravi izvedbeni načrt, morebitna revizija načrta.

16

Predlog nove Uredbe EU o embalaži in odpadni embalaži (v pogajanjih na ravni EU)

- ▶ Vsa embalaža mora biti embalaža, ki jo je mogoče reciklirati (*reciklabilna*)
- ▶ Embalažo je možno reciklirati, če (*ENOTNA MERILA IN METODOLOGIJA v EU*) je zasnovana za recikliranje; 2030;

v delegiranih aktih: (enotna) merila za zasnovano in razrede učinkovitosti recikliranja, pravila o določanju finančnih prispevkov v PRO glede na razrede ali na reciklat v plastični embalaži

Razred učinkovitosti recikliranja	Ocena masnega deleža enote, ki ga je mogoče reciklirati
Razred A	95 % ali več
Razred B	90 % ali več
Razred C	80 % ali več
Razred D	70 % ali več
razred E	manj kot 70 %

Razred E: Od 1.1.2030 se ne šteje za reciklabilno embalažo.

- ▶ Predlog EU Uredbe določa tudi omejitve dajanja embalaže na trg, cilje za ponovno uporabo in polnjenje in zmanjšanje količin embalaže na prebivalca glede na leto 2018: (SI 2020: 120 kg/preb)
 - a) 5 % do leta 2030;
 - b) 10 % do leta 2035;
 - c) 15 % do leta 2040.

17

Nova Uredba EU 2023/1542 o baterijah in odpadnih baterijah

- ▶ Uveljavitev: 18. 8. 2023; začetek uporabe: 18. 2. 2024 (razen kjer je drugače določeno)
- ▶ Določa: zahteve glede trajnosti, varnosti, etiketiranja, označevanja in obveščanja za omogočanje dajanja baterij na trg ali v uporabo v Uniji; minimalne zahteve za razširjeno odgovornost proizvajalca, zbiranje in obdelavo odpadnih baterij ter poročanje
- ▶ Uporaba: za vse vrste baterij, ne glede na njihovo obliko, velikost, maso, zasnovo, snovno sestavo, vrsto, kemijsko sestavo, uporabo ali namen; in sicer za prenosne baterije, baterije za zagon, osvetljavo in vžig ('avtomobilске akumulatorje'), baterije za lahka vozila, baterije za električna vozila in industrijske baterije.

18

Nova Uredba EU 2023/1542 o baterijah in odpadnih baterijah

- ▶ Cilji:

Cilji za učinkovitost recikliranja

Ciljna učinkovitost glede na povprečno maso	31. 12. 2025	31. 12. 2030
svińevo-kislinskih baterij	75 %	80 %
litijevih baterij	65 %	70 %
nikelj-kadmijevih baterij	80 %	/
drugih odpadnih baterij	50 %	/

Cilji za snovno predelavo

Kovina (obnova materiala)	31. 12. 2027	31. 12. 2031
kobalt	90 %	95 %
baker	90 %	95 %
svinec	90 %	95 %
litij	50 %	80 %
nikelj	90 %	95 %

19

Cilji za gradbene odpadke - direktiva o odpadkih

- ▶ do leta 2020 se **priprava za ponovno uporabo, recikliranje in snovna predelava**, vključno z zasipanjem z uporabo odpadkov za nadomestitev drugih materialov, nenevarnih gradbenih odpadkov in odpadkov pri rušenju objektov, z izjemo naravno prisotnega materiala, opredeljenega v kategoriji 17 05 04 v seznamu odpadkov (zemeljski izkopi), povečajo na **najmanj 70 % mase**;
- ▶ **Zadnji podatki za Slovenijo (za leto 2021) za gradbene odpadke (GO):**
 - nastale količine GO - skupina 17 v 2021: **6.036.738 ton**
 - nastale količine zemeljskih izkopov (17 05 03, 04, 05, 06) v 2021: **4.676.628 ton**
 - nastale količine ostalih GO, razen zemeljskih izkopov v 2021: **1.360.110 ton**

Skoraj dve tretjini (6 milijonov ton) vseh nastalih odpadkov v RS so gradbeni odpadki, med katerimi sta prevladovala zemljina in kamenje iz zemeljskih izkopov.

20

Cilji za gradbene odpadke - direktiva o odpadkih

Predelane, odstranjene količine gradbenih odpadkov - skupina 17 v 2021:

Predelava odpadkov - SKUPAJ (t)	6.181.490	
Predelava - uporaba kot gorivo (t)	441	0,0. %
Predelava - recikliranje - skupaj (t)	1.242.630	20 %
...od tega kompostiranje (t)	...	
...od tega anaerobna obdelava v bioplinarnah (t)	...	
Predelava - zasipanje (t)	4.584.667	74 %
Predelava - drugi načini predelave in predobdelave (t)	353.752	6 %
Odstranjevanje odpadkov - SKUPAJ (t)	67.052	
Odstranjevanje - sežig z namenom odstranitve (t)	...	
Odstranjevanje - odlaganje (t)	48.158	72 %
Odstranjevanje - trajno skladiščenje (t)	1.550	2 %
Odstranjevanje - drugi načini odstranjevanja (t)	...	
Odstranjevanje - predobdelava pred odstranjevanjem (t)	456	0,7 %
Prekrivka in odpadki namenjeni za gradnjo na odlagališču (t)	16.887	25 %

21

Sprejeta zakonodaja 2022-2023:

Zakon o varstvu okolja 2 ([44/22](#), [18/23](#) – ZDU-10 in [78/23](#) – ZUNPEOVE)

Uredba o odpadkih (77/22)

Uredba o zmanjšanju vpliva nekaterih plastičnih proizvodov na okolje (132/22)

Uredba o pristaniških zmogljivostih za prevzem odpadkov s plovil (50/23)

Zakonodaja v pripravi:

Uredba o gradbenih odpadkih

Uredba o odpadkih

Zakon o interventnih ukrepih poplave

Zakon o sanaciji/obnova po poplavah (*v pripravi*)

Zakon o varstvu okolja 3 (tudi naslovitev javnih služb na področju ravnanja z odpadki)

22

Skupni izzivi na področju ravnanja z odpadki – Zakonodaja EU

- **Nov pristop EK pri pripravi zakonodaje EU - Uredbe (EU), ki vsebinsko zajemajo celotno življenjsko obdobje proizvoda:**

- Uredba (EU) 2023/1425 o baterijah in odpadnih baterijah (sprejeta julij 2023),
- Predlog uredbe (EU) o embalaži in odpadni embalaži (november 2022),
- Predlog uredbe (EU) o trajnostni zasnovi vozil in izrabljenih vozilih (junij 2023),
... 2024 ... predlog uredbe (EU) o električni opremi in OEEO

- **Predlog spremembe Direktive 2008/98/ES o odpadkih (junij 2023)**

Zmanjšanje nastajanja odpadne hrane do leta 2030:

10 % glede na nastale količine v letu 2020 pri procesih obdelave in proizvodnji in

30 % glede na nastale količine v letu 2020 v distribuciji, restavracijah in gospodinjstvih.

Odpadni tekstil:

Uveljavitev sistema PRO za odpadni tekstil iz gospodinjstev, oblačila in obutev

(30 mesecev po uveljavitvi spremenjene Direktive).

23

Skupni izzivi na področju ravnanja z odpadki – Zakonodaja EU

► Predlog nove Uredbe EU za čezmejne pošiljke odpadkov

- olajšati pošiljanje odpadkov za ponovno uporabo in recikliranje v EU,
- zagotoviti, da EU odpadke ne bo izvažala v tretje države z nižjimi okoljskimi standardi in
- učinkoviteje obravnavati nezakonite pošiljke odpadkov.

► Nastajajoča nova konvencija za boj proti onesnaževanju s plastiko

24

VLOGA KOMUNALNIH PODJETIJ PRI POVEČEVANJU MASNIH DELEŽEV ODPADKOV, USMERJENIH V RECIKLIRANJE IN SNOVNO IZRABO

ROLE OF MUNICIPAL UTILITIES IN INCREASING MASS FRACTION OF WASTE TOWARDS RECYCLING AND MATERIAL RECOVERY

» Sebastijan ZUPANC

Zbornica komunalnega gospodarstva
Dimičeva ulica 13, 1000 Ljubljana

komunala@komunalna-zbornica.si

Združevanje stroke



150 članov,
preko **95 %**
vseh
komunalnih
podjetij v
Sloveniji



59 podjetij
izvaja GJS
zbiranje
komunalnih
odpadkov (KO)
(od tega 57
članov ZKG), le
1 obdelovalec
KO ni član ZKG



Preko **88 %**
komunalnih
podjetij je v
javni lasti
(neprofitno)



Komunalna podjetja igrajo ključno vlogo pri upravljanju področja ravnanja z odpadki in spodbujanju recikliranja ter snovne izrabe. Njihova vloga v povečevanju masnih deležev odpadkov, usmerjenih v recikliranje in snovno izrabo, je izjemno pomembna in vključuje več vidikov.

Zbiranje odpadkov in osveščanje



Sistematično in učinkovito **zbiranje** komunalnih odpadkov iz gospodinjstev, industrije in drugih virov.



Zagotovilo, da se večji delež odpadkov dostavi do ustreznih centrov za **recikliranje**.

Promocija in omogočanje **ločenega zbiranja** odpadkov na izvoru, kar omogoča lažje recikliranje.



Osveščanje prebivalstva in zagotavljanje **ustrezne infrastrukture** za ločeno zbiranje različnih vrst odpadkov.

Izobraževalne akcije / osveščanje



Pomen recikliranja in pravilnega ravnanja z odpadki – spodbujanje k bolj **trajnostnim** praksam.

SKUPAJ ZA BOLJŠO DRUŽBO







SLOVENSKA KOMUNALNA PODJETJA

Nove tehnologije in inovacije



Vlaganje v **nove tehnologije**, ki izboljšujejo učinkovitost procesov.

-  Zbiranje od vrat do vrat
-  Digitalen kavcijski sistem
-  Analiza vsebine ločeno zbranih odpadkov v zabojnikih
-  ...







Sodelovanje

Komunalna podjetja **sodelujejo** z lokalnimi oblastmi, okoljskimi organizacijami, gospodarstvom in drugimi ključnimi akterji – razvijanje skupnih strategij za zmanjšanje odpadkov in povečanje stopnje recikliranja.



Zakonodaja

Vključevanje v procese spreminjanja **zakonodajnih** predlogov – zagotavljanje strokovnega znanja in izkušenj ter sodelovanje v posvetovanjih, združevanje ter zastopanje stroke.

-  Posvetovanje in izražanje mnenja – zakonodajni predlogi
-  Sodelovanje v združenjih in interesnih skupinah
-  Strokovna mnenja in analize v zvezi z zakonodajnimi predlogi
-  Sodelovanje na javnih sejah in v odborih



Trajnostnost



“

Komunalna podjetja si prizadevajo za zmanjševanje škodljivih vplivov na okolje in za ohranjanje naravnih virov. V svojih prizadevanjih sodelujejo s ključnimi deležniki in prispevajo k trajnostnostnem ravnanju ter razmišljanju v lokalnem okolju ter širše v družbi. Predstavljajo temelj družbeno odgovornega ravnanja in podaljšano roko lokalne skupnosti, saj se preko komunalnih podjetij širi znanje in smernice trajnostnosti. Komunalna podjetja niso zgolj tehnični izvajalci storitev. Nosijo veliko odgovornost vodenja s svojim zgledom, saj vzpostavljajo modele za druge organizacije in skupnosti.

”



VZPON IN PADEC UPORABE ŠKODLJIVE PLASTIKE

THE RISE AND FALL OF HARMFUL PLASTIC USAGE

» Simon FRANKO

BASF Slovenija d.o.o., Dunajska cesta 165, 1000 Ljubljana

simon.franko@basf.com

Povzetek

Naša odvisnost od plastičnih materialov ne bo kmalu izginila. »Plastika ima v naši družbi pomembno vlogo, saj podaljšuje rok trajanja hrane, omogoča lažja vozila, kar zmanjšuje njihove emisije, plastični kabli se raztezajo po dnu oceanov, vodovodne cevi se nahajajo pod zemljo in še veliko več, od embalaže, stavb, izolacije, oblačil, avtomobilov, elektronike, kmetijstva in drugih sektorjev.

Evropska ambicija prehoda z linearnega gospodarstva na trajnostno krožno gospodarstvo zahteva nove, dodatne in inovativne možnosti recikliranja plastičnega odpada. Kemično recikliranje lahko prispeva k valorizaciji izrabljenih plastičnih odpadkov, kar omogoča proizvodnjo novih materialov, vključno s plastiko. S takim načinom reciklaže zagotavljamo enakovredne lastnosti tistim iz fosilnih virov v neskončnost in zagotavljamo krožnost.

Ključne besede: plastika, odpad, mehansko in kemično recikliranje, krožnost

Abstract

With chemical recycling, we can recycle plastic waste which is not otherwise recycled.

With chemical recycling, we can recycle plastic waste into new materials which meet highest quality standards. They are used, e.g. in food and medical packaging, automotive parts or electronics.

With chemical recycling, we save fossil raw materials, avoid waste incineration and thereby reduce CO₂ emissions.

Key words: plastic, waste, mechanical and chemical recycling, circularity

1. UVOD

Ali ste vedeli, da bo do leta 2050 v oceanu več plastike kot rib in da bosta do konca branja tega članka (statistično gledano čez dve minuti) v ocean odvržena dva dodatna tovornjaka plastike? Razmere so resne in čas za ukrepanje je zdaj.

Najprej pa moramo poznati dejstva:

- Plastika je zelo uporaben material, ki ga je mogoče oblikovati v različne oblike in velikosti. Ljudje jo najraje uporabljamo na številnih področjih, vključno z embalažo, gradbeništvom, transportom, zdravstvom, elektroniko in številnimi drugimi. Ta vsestranskost je s pomembnim tehnološkim napredkom povzročila revolucijo v večini gospodarskih panog.
- Ali veste, da embalažni materiali trenutno predstavljajo največji trg za plastiko? Skoraj polovica vseh plastičnih odpadkov, ki nastanejo na svetu, prihaja s tega področja, večine pa jih nikoli ne recikliramo ali sežgemo.
- Seveda se je z rastjo okoljske osveščenosti pojavilo spoznanje, da smo s proizvodnjo tega materiala škodovali našemu planetu in da moramo to korenito spremeniti.
- Zaradi negativnih vplivov na okolje in zdravje, povezanih s široko uporabo plastike, so potrebna skupna prizadevanja za zmanjšanje porabe plastike, izboljšanje sistemov recikliranja, spodbujanje trajnostnih alternativ in reševanje krize onesnaževanja s plastiko.

2. KAKO JE PLASTIKA POSTALA GROŽNJA?

Po statističnih podatkih je bila leta 2020 večina plastike, proizvedene na svetu, še vedno proizvedena iz fosilnih goriv. Manj kot 10 % vseh izdelkov je bilo izdelanih iz reciklirane plastike, ustvarjene po uporabi, in iz plastike na biološki osnovi/bioplastike.

Že v prvi fazi proizvodnje plastike se uporabljajo fosilna goriva, predvsem surova nafta in zemeljski plin. Pri tem se sproščajo emisije toplogrednih plinov, kar negativno prispeva k podnebnim spremembam.

Nekatere vrste plastike je težko reciklirati, sam postopek pa zahteva veliko energije in virov. Zato velik delež plastike konča na odlagališčih ali kot odpadek.

Danes smo dosegli točko, ko recikliramo samo 14 % plastike.

Plastika zaradi svoje razširjene uporabe, trajnosti in neustreznih praks odstranjevanja povzroča določene škodljive posledice. Na svetu letno nastane približno 220 milijonov ton plastičnih odpadkov, onesnaženje pa povzročajo predvsem izdelki za enkratno uporabo, kot so platenke in embalaža, ki pogosto končajo na tleh in v vodi. Sčasoma ti odpadki razpadejo na drobne delce, manjše od 5 mm, ki se imenujejo mikroplastika in vstopijo v prehranjevalno verigo. To povečuje stopnjo kemične strupenosti.

V Tihem oceanu obstaja tako imenovano veliko pacifiško smetišče (Great Pacific Garbage Patch). Stavimo, da zanj še niste slišali. Veliko pacifiško smetišče je posledica kopičenja plastičnih odpadkov, ki niso biološko razgradljivi in jih približno 80 odstotkov prihaja iz kopenskih virov. To, da gre za nekakšen otok smeti, ki se vidi iz vesolja, je dezinformacija, dejansko pa te zaplate sestavlja mikroplastika. Veliko pacifiško smetišče bi lahko najbolj učinkovito očistili, če bi zmanjšali ali odpravili uporabo plastičnih odpadkov ter povečali uporabo biološko razgradljivih virov.

3. KAKO BASF POSKRBI ZA TRAJNOSTNO PLASTIKO?

BASF se osredotoča na izvajanje modela krožnega gospodarstva za plastiko. BASF v okviru svojega programa za upravljanje recikliranja poskuša del recikliranja izvajati v vseh vidikih panoge, tudi pri proizvodnji obutve, in sicer s pristopom Zmanjšaj – recikliraj – premisli. To vključuje načrtovanje izdelkov in materialov z namenom njihove ponovne uporabe, recikliranja ali predelave na koncu življenjskega cikla. S spodbujanjem krožnosti plastike želi BASF zmanjšati količino odpadkov in porabo primarnih virov

Pri tem upošteva celoten življenjski cikel plastičnih izdelkov, od pridobivanja surovin do odlaganja. Okoljska učinkovitost je mogoča z optimizacijo proizvodnih procesov, zmanjšanjem porabe energije, zmanjšanjem nastajanja odpadkov in izboljšanjem uporabe virov.

Ravnanje z odpadki pri podjetju BASF vključuje podporo projektom za učinkovito zbiranje odpadkov, sortiranje in recikliranje plastike.

BASF vlaga tudi v tehnologije za pretvorbo plastičnih odpadkov v dragocene vire, izvaja mehansko in kemično recikliranje ter uporablja napredno kemijo za razvoj biopolimerov za svoje plastične izdelke, ki se lahko delno ali v celoti biološko razgradijo v industrijskem kompostu ali kmetijski zemlji.

4. MEHANSKO ALI KEMIČNO RECIKLIRANJE?

Mehansko recikliranje vključuje fizično obdelavo plastičnih odpadkov za izdelavo novih izdelkov in navadno vključuje korake, kot so razvrščanje, čiščenje, drobljenje, taljenje in oblikovanje plastike v nove oblike.

Kemično recikliranje je postopek, ki vključuje razgradnjo zapletenih polimernih struktur plastičnih materialov v njihove osnovne kemične gradnike. Ti gradniki se lahko uporabijo kot surovine za proizvodnjo nove plastike, kemikalij ali goriv.

BASF skupaj s partnerji razvija tehnologijo pirolize, ki plastične odpadke spremeni v pirolizno olje. To sekundarno surovino je mogoče uporabiti na različne načine, BASF pa jo na začetku vrednostne verige usmeri v proizvodnjo kompozitnih materialov in tako prihrani fosilne vire.

Katera metoda je boljša, mehansko ali kemično recikliranje, je odvisno od več dejavnikov, kot so vrsta plastičnih odpadkov, zelena kakovost izdelka, razpoložljiva infrastruktura in ocena vpliva na okolje.

Kemično recikliranje je razvijajoča se tehnologija z različnimi pristopi na različnih stopnjah razvoja in komercializacije.

5. BIOPLASTIKA

Konvencionalna plastika, pridobljena iz fosilnih goriv, ima škodljiv vpliv na okolje, saj povzroča onesnaževanje in prispeva k svetovni krizi plastičnih odpadkov. Bioplastika pa je primerna alternativa. Ti materiali so pridobljeni iz obnovljivih virov, kot so rastline, kmetijski odpadki ali alge, in jih je mogoče enostavno biološko razgraditi ali kompostirati, kar močno zmanjša njihov okoljski odtis.

Proizvodnja bioplastike se začne s kemičnim procesom polimerizacije, med katerim nastanejo dolge verige ponavljajočih se molekulskih enot. Z dodajanjem plastifikatorjev postane izdelek plastičen in ga je lažje oblikovati, na koncu pa sledijo mešanje in dodatki.

BASF je s svojim bogatim strokovnim znanjem na področju kemijskega inženiringa in močno zavezanostjo trajnosti uspešno razvil vrsto rešitev za bioplastiko, pri čemer se zaveda, da je za doseganje pomembnih sprememb potrebno sodelovanje med različnimi panogami in sektorji. V ta namen podjetje dejavno sodeluje z različnimi deležniki, vključno s strankami, raziskovalci in nevladnimi organizacijami, da bi spodbudilo inovacije in ustvarilo trajnostne rešitve.

Bioplastika se uporablja na različnih področjih, kot so vrečke, embalaža, avtomobilski deli, športna oprema in elektronika.

6. PRISPEVEK ZAVEZNIŠTVA ZA ODPRAVO PLASTIČNIH ODPADKOV (AEPW)

BASF je soustanovitelj in član neprofitne organizacije Zavezništvo za odpravo plastičnih odpadkov, ki združuje podjetja iz celotne vrednostne verige plastike, vključno s proizvajalci kemikalij in plastike, podjetji za potrošniško blago, podjetji za ravnanje z odpadki in organizacijami za recikliranje.

Skupaj zagotavljajo sredstva za projekte in pobude, ki se osredotočajo na razvoj infrastrukture za ravnanje z odpadki, programe izobraževanja in sodelovanja, inovativne tehnologije ter rešitve za preprečevanje uhajanja plastičnih odpadkov v okolje.

AEPW se osredotoča na štiri področja. Infrastruktura – kako zbiramo odpadke in ravnamo z odpadki. Inovacije – iskanje novih načinov za zmanjšanje količine odpadkov in recikliranje ali predelavo plastike, ki ji je potekla življenjska doba. Tretji poudarek je na izobraževanju – mobilizaciji vlad, podjetij in drugih k ukrepanju. Četrti način je čiščenje območij, na katerih so skoncentrirani plastični odpadki.

Člani so se zavezali, da bodo do leta 2023 vložili 1,5 milijarde dolarjev v zmanjšanje količine plastičnih odpadkov in ravnanje z njimi ter preprečitev njihovega nastajanja v našem okolju.

7. ZAKLJUČEK

Na splošno je vrednostna veriga plastike, vključno s proizvodnjo in predelavo, odgovorna za 3,5 % svetovnih emisij toplogrednih plinov. Ravnanje s plastiko je vsekakor pomemben izziv na poti k doseganju ničelne stopnje onesnaženosti do leta 2050.

Od rotorjev vetrnih turbin do medicinskih pripomočkov – njena prisotnost zagotovo prispeva k ciljem zelenega dogovora in kakovosti življenja. BASF se osredotoča na plastiko, ki je visokokakovostna, lahka in visokozmogljiva, kar pomeni veliko manjši ogljični odtis pri proizvodnji in v celotnem življenjskem ciklu.

Poleg plastike kot materiala je pomembna tudi njena vloga pri omenjenem prehodu. Na primer, 33 % svetovnih emisij toplogrednih plinov nastane zaradi zavržene hrane, vendar v polietilenu zavita kumara zdrži šest dni dlje kot nezavita. Emisije vozil predstavljajo 17 % svetovnih emisij toplogrednih plinov, vendar z uporabo lahke plastike 100 kg lažji avtomobil porabi 5 % manj energije.

Takšna so bila dejstva, a kaj lahko storimo mi:

pri sami proizvodnji je ključnega pomena, da se oskrba z energijo preusmeri na obnovljive vire. BASF vloga v lastne obrate za proizvodnjo energije in sklepa pogodbe, s katerimi zagotavlja neposredno oskrbo svojih obratov z obnovljivo energijo v okviru strategije Naredi in kupi.

Če povzamemo, lahko celoten potencial trajnostne plastike uresničimo s sodelovanjem med vlada, industrijo, raziskovalci in potrošniki. Vlade lahko spodbujajo trajnostni razvoj plastike s politikami, predpisi in financiranjem, industrija pa mora vlagati v raziskave za izboljšanje učinkovitosti in obsega uporabe. Raziskovalci morajo še naprej raziskovati nove materiale in tehnologije za večjo trajnost.

Pomembno vlogo igrajo tudi potrošniki, ki se odločajo na podlagi informacij, zmanjšujejo porabo plastike in odgovorno odlagajo plastične odpadke. Ta skupna prizadevanja bodo prispevala k prihodnosti, v kateri bo imela plastika čim manjši vpliv na okolje in bo podpirala krožno gospodarstvo.

VIRI IN LITERATURA

1. ChemCycling (basf.com)
2. Plastic Waste: a European strategy to protect the planet, defend our citizens and empower our industries (europa.eu)
3. INTERNAL MARKET, INDUSTRY, ENTREPRENEURSHIP AND SMES - Circular Plastics Alliance: A step closer to 10 million tonnes of recycled plastics (europa.eu)
4. <https://cefic.org/policy-matters/innovation/chemical-recycling/>
5. <https://endplasticwaste.org/en/news/plastic-circularity-fund-to-scale-solutions-for-a-circular-economy-on-plastics-secures-first-closing>
6. JRC Publications Repository - Environmental and economic assessment of plastic waste recycling (europa.eu)

2. panel



ENERGETSKA IZRABA ODPADKOV IN OBNOVLJIVI VIRI



POSTOPKI ENERGIJSKE IZRABE ODPADKOV V VIDU BAT ZAKLJUČKOV IN NOVEGA DOKUMENTA NAJBOLJŠIH RAZPOLOŽLJIVIH TEHNIK

WASTE - TO - ENERGY IN REGARD TO BAT CONCLUSIONS AND THE NEW BEST AVAILABLE TECHNIQUES REFERENCE DOCUMENT

» izr. prof. dr. Filip KOKALJ

» red. prof. dr. Niko SAMEC

Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Smetanova ulica 17, 2000 Maribor

filip.kokalj@um.si

niko.samec@um.si

Povzetek

V Evropi obratuje preko 500 naprav za energijsko izrabo komunalnih odpadkov in še nekaj krat toliko naprav za energijsko izrabo ali odstranjevanje ostalih, predvsem industrijskih in nevarnih odpadkov. Prvo poenotenje okoljskih standardov v Evropi se je izvedlo s sprejemom direktive o sežigu odpadkov v letu 2000. S to direktivo se je tudi določilo stroge okoljske standarde, ki so pred tem veljali samo v nekaterih okoljsko najrazvitejših državah Evrope. Ta direktiva je bila čez 10 let prenesena v direktivo o industrijskem onesnaževanju, ki je v veljavi še danes.

Leta 2006 je bil predstavljen prvi dokument najboljših razpoložljivih tehnik za sežig odpadkov, ki je predstavil pregled dejanskih obratovalnih podatkov sežigalnic v Evropi. Ta dokument je bil nato posodobljen konec leta 2019. Na njegovi osnovi so nato pripravili BAT zaključke, ki pa imajo status izvedbenega sklepa EU in veljajo neposredno v vseh državah EU od takrat za nove naprave, od konca letošnjega leta pa bodo za obstoječe naprave.

BAT zaključki pomenijo za večino obstoječih naprav za energijsko izrabo odpadkov vsaj prilagoditve, za nekatere pa tudi investicije, da se bodo lahko prilagodile nižjim

vrednostim dovoljenih emisij v okolje in višjim zahtevanim energetske izkoristkom.

Ključne besede: odpadki, komunalni odpadki, gorivo iz odpadkov, sežig, so-sežig, emisije snovi v zrak

Abstract

In Europe, there are over 500 waste – to – energy installations for municipal waste and several times as many installations for waste – to – energy or disposal of other, mainly industrial and hazardous waste. The first unification of environmental standards in Europe took place with the adoption of the waste incineration directive in 2000. This directive also established strict environmental standards that previously applied only in some most environmentally developed European countries. This directive was transposed 10 years later into the Industrial Emission Directive, which is still in force today.

In 2006, the first Best Available Techniques Reference for Waste Incineration document was adopted, which presented an overview of the actual operating data of incinerators in Europe. This document was updated at the end of 2019. Based on it, BAT conclusions were prepared, which have the status of a Commission Implementing Decision (EU) 2019/2010 and apply directly in all EU countries since the day it was adopted for new devices, and from the end of this year for existing devices.

BAT conclusions mean at least adjustments for the majority of existing devices for waste – to – energy, and for some also investments, so that they can adapt to lower permitted emissions into the environment and higher required energy efficiency.

Key words: Waste, Municipal waste, Refuse Derived Fuel, Incineration, Co-incineration, Air Emissions

1. UVOD

Vpliv na okolje po posameznih industrijskih dejavnostih v Evropski uniji določa Direktiva o industrijskih emisijah 2010/75/EU, ali krajše, IED direktiva (ang. »Industrial Emissions Directive«). Ta velja za vse industrijske dejavnosti znotraj EU. Začela je veljati leta 2013, ko je nadomestila številne splošne in področne direktive ter druge predpise.

IED je generična direktiva, ki pa se sklicuje na referenčne dokumente, ki podrobno opisujejo metode za omejevanje okoljskega vpliva določenih industrij. Ti dokumenti se imenujejo BREF-i (dokumenti o najboljših razpoložljivih tehnikah – ang. »BAT reference documents«). Trenutno obstaja približno 30 različnih BREF-ov, ki se uporabljajo za različne vrste industrij in različne industrijske procese.

Pojasnila o tem, kaj je mogoče storiti za omejitev okoljskega vpliva industrije, vsaj glede na čas objave BREF-a in znotraj razumnih in praktičnih omejitev, se nahajajo v poglavju BREF-a, imenovanem „Zaključki BAT“ (ang. »BAT Conclusions«), ali BATC. Kratica BAT označuje najboljše razpoložljive tehnike (ang. »Best Available Techniques«).

Zaključki lahko ali pa tudi ne podajajo „pripadajoče okoljske ravni“ (ang. “Associated Environmental Performance Levels”, ali AEPL-i. Obratovanje naprav je bolj ali manj enostavno spremljati z meritvami. Le-te lahko na primer obravnavajo porabo energije ali emisije onesnaževal. Slednje imenujemo BAT-AEL-i oziroma ravni emisij, povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnikami (ang. “Associated Emission Levels”).

Tako za emisije v zrak kot tudi v vode so določene BAT-AEL-i, prav tako pa tudi omejitve glede hrupa. BAT-AEL-i so specifični za vsak BREF, v okviru BREF-a pa lahko obstaja več različic, ki veljajo za različne vrste obratov znotraj posamezne tehnologije oziroma industrijske panoge.

BAT-AEL-i so pogosto izraženi kot interval. Spodnja meja kaže, kaj najboljša naprava iz ustreznega industrijskega sektorja lahko dosega, ko so bili zaključki BAT objavljeni. Zgornja meja določa, kaj je dovoljeno v skladu z IED.

BREF-i in s tem tudi BATC-ji so dokumenti, ki se s časom spreminjajo. EU je izrazila željo, da bo vsak BREF vsaj vsakih osem let revidirala in izboljšala glede na nove metode in tehnologije. Posledično se lahko zaključki BAT in zlasti BAT-AEL-i zaostrujejo, ne da bi bilo treba revidirati IED ali nacionalne zakone in predpise, ki odražajo IED.

Prav tako je treba poudariti, da so zaključki BAT minimalne zahteve znotraj EU. Posamezne članice lahko izberejo strožje predpise ali izvajajo posodobljene zaključke hitreje, kot to zahteva IED.

Primer procesa glede posodobitve BREF-ov in BAT-AEL-ov je BREF za naprave za sežiganje odpadkov (WI – ang. »Waste Incineration«). Prvi WI-BREF je bil objavljen leta 2006, dejansko pa je bil oblikovan že pod starejšo EU direktivo, ki je predhodnik IED. Nova WI-BREF je bil sprejet novembra 2019 z objavo v Uradnem listu Evropske unije, dne 3. decembra 2019 (L312). Nove naprave morajo takoj po objavi spoštovati BATC, za obstoječe naprave pa je prehodni rok 4 leta, ki se izteče 2. decembra 2023.

2. NAJBOLJŠE RAZPOLOŽLJIVE TEHNIKE IN BAT ZAKLJUČKI

Glavne izboljšave v primerjavi z originalnimi okoljskimi in tehničnimi standardi iz leta 2006 so vključene v revidirane zaključke BAT za sežiganje odpadkov. Najbolj opazno je, da je prišlo do zaostrovanja zahtev pri spremljanju emisij živega srebra in dioksinov v zrak, pri ukrepih za obvladovanje pogojev obratovanja, ki niso običajni pogoji obratovanja (ki so pogosto povezani z zelo visokimi emisijami), pri onesnaževanju voda in pri spremljanju trajnih organskih onesnaževal (t. im. POP) v izpustih po sežigu nevarnih odpadkov, da se zagotovi visoka stopnja razgradnje takih snovi.

Vse predlagane ravni emisij so izražene kot dnevni povprečki. Smiselno bi bilo določiti ravni tudi na podlagi polurnih povprečij, da se zagotovi, da bo upravljalec naprave sprejel vse potrebne ukrepe ob trenutnih in kratkotrajnih visokih emisijah.

BAT zaključki po točkah oziroma priporočilih:

BAT 1 - Vzpostavitev sistema Evropske unije za okoljsko ravnanje in presojo (EMAS), ki je uveden za izboljšanje splošne okoljske učinkovitosti je izpopolnitev in izvajanje sistema okoljskega upravljanja.

BAT 2 - Namen je določiti bruto električni izkoristek, bruto energijski izkoristek ali izkoristek kotla sežigalnice kot celote ali vseh ustreznih delov sežigalnice.

BAT 3 – Namen je spremljati ključne procesne parametre, ki so pomembni za emisije v zrak in vodo.

BAT 4 - Spremljanje kanaliziranih emisij v zrak po priporočeni frekvenci.

BAT 5 - Ustrezno spremljanje kanaliziranih emisij v zrak med pogoji obratovanja, ki niso običajni pogoji obratovanja. (OTNOC).

BAT 6 - Ustrezno spremljanje emisij v vodo iz sistema čiščenja dimnih plinov in/ali obdelave pepela.

BAT 7 - Spremljanje vsebine neizgorelih snovi v žlindri in pepelu ustrezno pogosto.

BAT 8 - Namenjen je za sežiganje nevarnih odpadkov, ki vsebujejo POP. BAT zahteva določitev vsebnosti POP v vseh izstopnih tokovih po zagonu sežigalnice in vsaki spremembi, ki bi lahko znatno vplivala na vsebnost POP v izhodnih tokovih.

BAT 9 - Za izboljšanje celotne okoljske učinkovitosti obrata za sežiganje odpadkov z upravljanjem tokov odpadkov.

BAT 10 - Za izboljšanje okoljske učinkovitosti obrata za obdelavo pepela z izboljšanjem splošne okoljske učinkovitosti čistilne naprave za pepel.

BAT 11 - Za izboljšanje celotne okoljske učinkovitosti obrata za sežiganje odpadkov s spremljanjem dostave odpadkov.

BAT 12 - Za zmanjšanje okoljskih tveganj, povezanih s sprejemom, obdelavo in shranjevanjem odpadkov.

BAT 13 - Za zmanjšanje okoljskega tveganja, povezanega s shranjevanjem in ravnanjem s kliničnimi odpadki.

BAT 14 - Za izboljšanje splošne okoljske učinkovitosti sežiganja odpadkov, zmanjšanje vsebnosti neizgorelih snovi v žlindri in pepelu z rešetke ter zmanjšanje emisij v zrak, ki nastanejo pri sežiganju odpadkov.

BAT 15 - Za izboljšanje splošne okoljske učinkovitosti sežigalnice in zmanjšanje emisij v zrak je vzpostavitev in izvajanje postopkov za prilagoditev nastavitve naprave, npr. z naprednim krmilnim sistemom.

BAT 16 - Za izboljšanje splošne okoljske učinkovitosti sežigalnice in zmanjšanje emisij v zrak je vzpostavitev in izvajanje delovnih postopkov, da se omejijo dejavnosti zaustavitve in zagona.

BAT 17 - Za zmanjšanje emisij v zrak in kadar je ustrezno v vodo, je potrebno zagotoviti, da sta sistem čiščenja dimnih plinov in obrat za čiščenje vode ustrezno zasnovana in delujeta znotraj svojih območij projektiranja in vzdrževana za zagotovitev optimalne razpoložljivosti.

BAT 18 - Za zmanjšanje pogostosti OTNOC in zmanjšanje emisij med OTNOC z vzpostavitvijo in izvajanjem načrta upravljanja OTNOC.

BAT 19 - Za povečanje energetske učinkovitosti obrata za sežiganje uporabiti ustrezen kotel za izrabo toplote dimnih plinov.

BAT 20 - Za povečanje energetske učinkovitosti uporabiti primerno kombinacijo naslednjih tehnik: sušenje blata iz čistilnih naprav, zmanjšanje pretoka dimnih plinov, zmanjšanje toplotnih izgub, optimizacija zasnove,...

BAT 21 - Za zmanjšanje ali preprečevanje količine razpršenih emisij iz sežigalnice.

BAT 22 - Za preprečevanje razpršenih emisij hlapnih spojin, ki nastanejo pri obravnavi plinastih in tekočih odpadkov, ki so neprijetnega vonja in/ali ki bi lahko izpuščali hlapne snovi v sežigalnicah, je potrebno neposredno doziranje teh odpadkov v peč.

BAT 23 - Za preprečevanje ali zmanjšanje razpršenih emisij prahu v zrak, ki nastanejo pri obdelavi žlindre in pepela z rešetke.

BAT 24 - Za preprečevanje ali zmanjšanje razpršenih emisij prahu iz obdelave žlindre in pepela z rešetke v zrak je potrebna uporaba ustrezne kombinacije navedenih tehnik.

BAT 25 - Za zmanjšanje kanaliziranih emisij prahu, kovin in polkovin, ki nastanejo pri sežiganju odpadkov, v zrak je potrebna uporaba ene od navedenih tehnik ali njihove kombinacij.

BAT 26 - Za zmanjšanje kanaliziranih emisij prahu v zrak, ki nastanejo pri zaprti obdelavi žlindre in pepela z rešetke z izčrpavanjem zraka.

BAT 27 - Za zmanjšanje kanaliziranih emisij HCl, HF in SO₂, ki nastanejo pri sežiganju odpadkov, v zrak je potrebna uporaba ene od navedenih tehnik ali njihove kombinacije.

BAT 28 - Za zmanjševanje kanaliziranih najvišjih ravni emisij HCl, HF in SO₂ v zrak, ki nastanejo pri sežiganju odpadkov ob omejitvi porabe reagentov in količine ostankov, ki nastanejo pri vbrizgavanju suhega sorbenta in polmokrkih absorberjih.

BAT 29 - Za zmanjšanje kanaliziranih emisij NO_x v zrak ob omejitvi emisij CO in N₂O iz sežiganja odpadkov ter emisij NH₃ zaradi uporabe selektivne nekatalitične in/ali katalitične redukcije.

BAT 30 - Za zmanjšanje kanaliziranih emisij organskih spojin, vključno s PCDD/F in PCB iz sežiganja odpadkov, v zrak.

BAT 31 - Za zmanjšanje kanaliziranih emisij živega srebra (vključno z najvišjimi vrednostmi emisij živega srebra) iz sežiganja odpadkov v zrak.

BAT 32 - Za preprečitev onesnaženja neonesnažene vode, zmanjšanje emisij v vodo in povečanje učinkovitosti virov je ločevanje tokov odpadnih voda in njihovo ločeno čiščenje, odvisno od njihovih značilnosti.

BAT 33 - Za zmanjšanje uporabe vode in preprečevanje ali zmanjšanje nastajanja odpadnih voda iz sežigalnice je potrebna uporaba ene od navedenih tehnik ali njihove kombinacije.

BAT 34 - Za zmanjšanje emisij iz sistema čiščenja dimnih plinov in/ali skladiščenja in obdelave žlindre in pepela z rešetke v vodo je potrebna uporaba ustrezne kombinacije spodaj navedenih tehnik in sekundarnih tehnik čim bližje viru zaradi preprečevanja razredčitve.

BAT 35 - Za povečanje učinkovite rabe virov je čiščenje in obravnava pepela z rešetke ločena od ostankov sistema čiščenja dimnih plinov.

BAT 36 – Za povečanje učinkovitosti virov za obdelavo žlindre in pepela z rešetke je potrebna uporaba ustrezne kombinacije navedenih tehnik na podlagi ocene tveganja, ki je odvisna od nevarnih lastnosti žlindre in pepela z rešetke.

BAT 37 – Za preprečevanje ali, kadar to ni mogoče, zmanjšanje emisij hrupa je potrebna uporaba ene od navedenih tehnik ali njihove kombinacije.

3. ZAKLJUČEK

Novi zaključki o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT Conclusions) določajo še strožje standarde kot so že zelo stroge zahteve iz Priloge VI Direktive o industrijskih emisijah (IED), kar zadeva mejne vrednosti emisij. Prav tako uvajajo dodatne nadzorovane snovi in zahteve za spremljanje. Energijska izraba odpadkov v Evropi se že dolgo sooča s strogimi predpisi. Direktiva o sežigu odpadkov iz leta 2000 je že na začetku postavila stroge predpise in nadzor za proizvodnjo energije iz odpadkov, kar je to dejavnost uvrstilo med najbolj regulirane in nadzorovane industrijske dejavnosti. Leta 2010 se je ta direktiva združila z Direktivo o industrijskih emisijah (IED), ki je določila pravno zavezujoče mejne vrednosti emisij v Prilogi VI.

Z novimi BAT zaključki iz leta 2019, ki bo veljala za vse naprave od konca leta 2023, bodo naprave, ki energijsko izrabljajo odpadke in jih ni mogoče reciklirati na okolju prijazen način, naredile še prijaznejše zdravju ljudem in okolju.

VIRI IN LITERATURA

1. Direktiva 2000/76/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 4. decembra 2000 o sežiganju odpadkov
2. Direktiva 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah
3. Frederik Neuwahl, Gianluca Cusano, Jorge Gómez Benavides, Simon Holbrook, Serge Roudier; Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration; EUR 29971 EN; doi:10.2760/761437

VPLIV POGOJEV ZGOREVANJA ODPADKOV NA STRUKTURO PEPELOV, KI OMOGOČAJO UČINKOVITO IZLOČANJE KRITIČNIH SUROVIN

IMPACT OF INCINERATION PARAMETERS ON PROPERTIES OF RESIDUALS FOR EFFICIENT CRITICAL RAW MATERIAL RECOVERY

» doc. dr. Tine SELJAK

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Aškerčeva 6, SI-1000 Ljubljana
Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale,
Piazza Leonardo, Milano

tine.seljak@fs.uni-lj.si

Povzetek

Sprememba prioritet pri snovanju naprav za monosežig predstavlja poseben izziv in zahteva novo vrednotenje celotne verige termične obdelave odpadkov. V prispevku se osredotočamo predvsem na prioritete, ki jih krožno gospodarstvo narekuje na področju kritičnih surovin, zato način izbire tehnologij sežiga obravnavamo na primeru fosforja, ki na seznamu kritičnih materialov kotira izrazito visoko, hkrati pa že obstajajo številni indici, ki nakazujejo, da je odmik od tradicionalnega razumevanja monosežiga prav za prestrezanje fosforja ključnega pomena. Na podlagi preliminarnih raziskav je mogoče sklepati, da bo pomembno vlogo pri nadaljnjem razvoju igrala predvsem kontaminacija pepela, ki pomembno vpliva tudi na sposobnost ekstrakcije fosforja. V prispevku so povzete nedavne ugotovitve raziskav, ki razvrščajo tehnologije monosežiga glede na njihovo primernost za doseganje stroškovno učinkovitega pridobivanja fosforja iz pepela monosežigalnih naprav. Skladno z lastnostmi tehnologij so predstavljene prednosti in slabosti ter najpomembnejše razlike, ki vplivajo na kontaminacijo pepelov in s tem pridobljenih sekundarnih surovin. Poudarjen je tudi pomen ustreznega vodenja naprav za monosežig, v kolikor so te namenjene za pridobivanje sekundarnih surovin in ne zgolj termični obdelavi z namenom zmanjšanja mase odpadkov.

Ključne besede: monosežig, sekundarne surovine, fosfor, krožno gospodarstvo

Abstract

Redefinition of priorities which in the development of mono-incineration systems, which focus on maximizing material efficiency, presents a unique challenge and requires a new way of evaluation of the entire thermal waste treatment process chain. In the article, we are focusing especially on the priorities dictated by the circular economy in the field of critical raw materials, which is the main reason that the method of selecting incineration technologies is discussed using the example of phosphorus, which ranks very high on the list of critical materials. Moreover, there are already several indices showing that the deviation from traditional understanding of mono-incineration from energy process to material recovery process is of key importance. Based on preliminary research, it is possible to deduce that the contamination of ash will play a significant role in further development, as it also greatly affects the ability to extract phosphorus. The article summarizes recent findings, that classify mono-incineration technologies based on their suitability for achieving cost-effective phosphorus recovery from the ash of mono-incineration plants. In line with the characteristics of the technologies, advantages, disadvantages and the most important differences which affect the contamination of ashes and the obtained secondary raw materials, are presented. Also highlighted is the importance of proper operation of mono-incineration devices, in cases when they are not only used for thermal treatment with the aim of reducing waste mass, but also for the extraction of secondary raw materials.

Key words: monoincineration, secondary raw materials, phosphorous, circular economy

1. UVOD

Sedaj že široko prepoznan potencial odpadnih snovnih tokov se s pridom izkorišča v konvencionalnih postopkih recikliranja, ki so učinkoviti, energetske neintenzivni in omogočajo pridobivanje sekundarnih surovin z zadostno kakovostjo za ponovni vstop na trg. Izzivi se v zadnjem času zato prenašajo predvsem na odpadne snovne tokove, ki za obsežno reciklažno s konvencionalnimi postopki niso primerni.

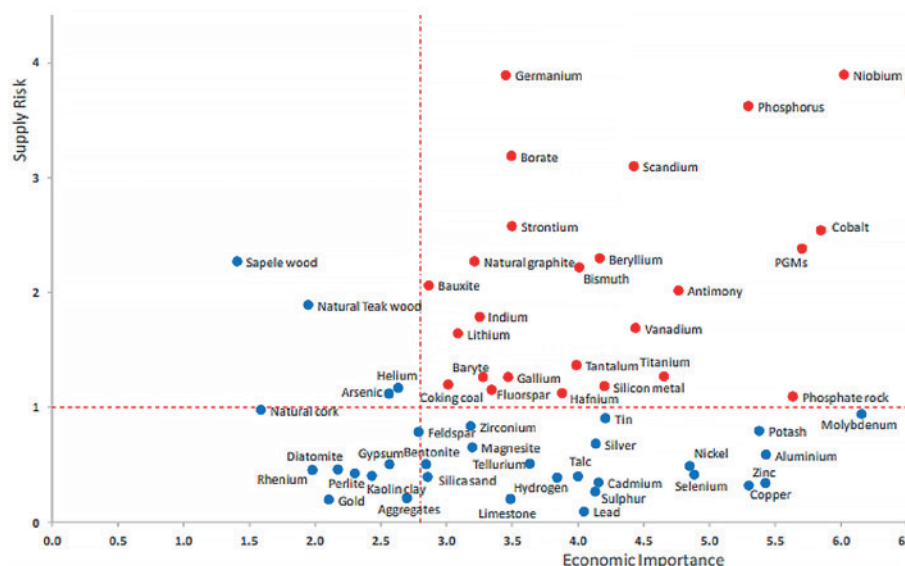
Na tem področju se uspešno profilirajo predvsem termokemični in encimatski postopki, katerih cilj je globoka razgradnja odpadkov do osnovnih gradnikov (monomerov) ali prekursorjev za sintezo (sintezni plini). Iz osnovnih gradnikov je nato mogoče sintetizirati širok spekter novih surovin, kar omogoča, da se bodo postopki t.i. kemične reciklaže [1] tudi dodobra uveljavili, predvsem v primeru odpadnih snovnih tokov z visokim deležem organske snovi in znano sestavo, ki pa bo morala združevati sorodne materiale. Za izrazito heterogene odpadne snovne tokove bodo tudi postopki kemične reciklaže težavni. V takih primerih se v klasičnem, linearnem gospodarstvu lahko

poslužujemo tudi procesov izključno termične obdelave, predvsem sežiga in so-sežiga, ki pa sta s stališča prestrezanja sekundarnih surovin lahko izrazito neoptimalna. V tem primeru je interval sestave in lastnosti vstopnega materiala lahko bistveno bolj heterogen, še vedno pa zahteva znano sestavo, ki je predvidljiva in v veliki meri nespremenljiva skozi čas, kar omogoči, da tak proces kategoriziramo kot monosežig.

V obeh primerih je torej ključnega pomena ciljna obravnava posameznih snovnih tokov, ki so si po sestavi, viru in lastnostih podobni. V tem primeru je smer razvoja, skladno z načrti za prehod v krožno gospodarstvo, predvsem na področju vzpostavitve namenskih, posebej prilagojenih sistemov za termično obdelavo odpadkov, ki omogočajo učinkovito prestrezanje sekundarnih surovin, oziroma so procesni pogoji posebej prilagojeni ciljnemu produktu – sekundarnim surovinam [2]. Na ta način je mogoče tudi procese sežiga optimirati do te točke, da je ekstrakcija sekundarnih surovin iz nastalih pepelov bistveno ugodnejša, da omogoča rabo poenostavljenih procesov in je stroškovno učinkovita, kar je ključnega pomena za vstop na trg sekundarnih surovin.

2. KRITIČNE SUROVINE IN ODPADEK KOT STRATEŠKI VIR

Na področju kritičnih surovin je eden izmed pomembnejših aktov sprejeti seznam kritičnih materialov, nazadnje posodobljen v letu 2020, ki surovine razvršča glede na tveganje za njihovo dobavo ter glede na ekonomsko pomembnost. V procesih termične obdelave se je smiselno osredotočiti na najpomembnejše elemente, ki se na sliki 1 nahajajo v zgornjem desnem področju diagrama. Ti so namreč ekonomsko pomembni, hkrati je kritična tudi njihova razpoložljivost.



Slika 1: Kritične surovine glede na njihovo ekonomsko pomembnost in razpoložljivost (izrez) [3]

3. KOMUNALNI MULJI KOT PRIMER STRATEŠKEGA ODPADKA

V tem kontekstu je pomembno izpostaviti mulje čistilnih naprav, ki zaradi svoje visoke vsebnosti fosforja lahko predstavljajo strateški odpadek, saj je iz njih mogoče prestrezati fosfor, ki na seznamu kritičnih materialov kotira zelo visoko. V primerjavi z večino odpadnih snovnih tokov, ki nastajajo kot posledica končne uporabe dobrin, je za mulje komunalnih čistilnih naprav značilno, da se njihova količina povečuje skladno z infrastrukturnimi napredki v obdelavi odpadnih vod – količina torej odraža razvitost komunalnega omrežja in zato predstavlja izzive predvsem v razvitih državah.

Za trajnostno in učinkovito rabo je ključno, da se ob ravnanju z mulji v ospredje postavi snovna učinkovitost, njihova obdelava pa mora prioriteto slediti zagotavljanju tehnično izvedljivega, ekonomsko upravičenega in zanesljivega prestrezanja nutrientov. Za ta namen se je mogoče poslužiti tako hladnih postopkov, ki fosfor prestrezajo že iz odpadnih vod ali neposredno iz nepredelanih muljev, ali postopkov, ki temeljijo na termični obdelavi. Skladno z aktualnimi usmeritvami v Sloveniji, ki monosežig predvidevajo kot enega od stebrov trajnostnega upravljanja z mulji, se je smiselno osredotočiti prav na premik prioritete iz klasičnih pristopov termične obdelave v snovno učinkovite pristope, ki so skladni s smernicami krožnega gospodarstva. V tem oziru bodo v nadaljevanju predstavljeni predvsem vplivni parametri, ki lahko vplivajo na tehnično in stroškovno učinkovitost ekstrakcije fosforja iz pepela sežigalnic.

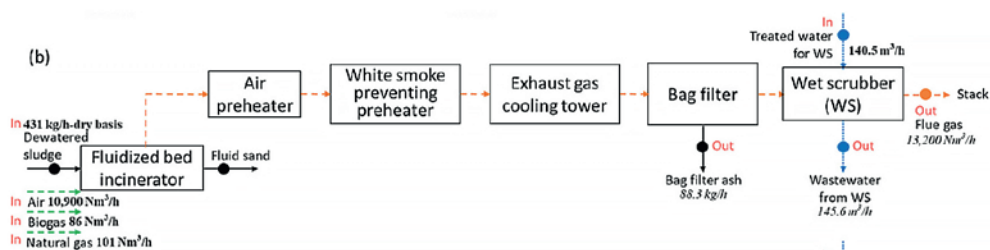
4. VPLIVNI PARAMETRI NA IZVEDLJIVOST MOKRE EKSTRAKCIJE FOSFORJA

Mokra ekstrakcija fosforja iz pepela sežigalnic je eden izmed procesov, ki se zaradi svoje enostavnosti, nizke energijske intenzivnosti in relativne varnosti postavljajo v ospredje. V osnovi temelji na raztapljanju pepela v kisljih (posamezni postopki tudi v bazičnih) raztopinah iz katerih je na to mogoče izločiti fosfor v različnih kristalnih oblikah. Pomemben aspekt teh postopkov je, da gre v veliki meri za neselektivno raztapljanje večine anorganskih snovi, ki potencialno kontaminirajo končen produkt. Ključnega pomena je torej sestava pepela po monosežigu in prisotnost neželnih organskih snovi. V tem oziru je poglobitvenega pomena ustrezna izbira tehnologije monosežiga in tudi same linije za naknadno obdelavo produktov zgorevanja oziroma ukrepov, ki se na primarnem nivoju vršijo za zmanjševanje izpustov dušikovih in žveplovih oksidov. Vpliv različnih tehnologij monosežiga je predstavljen v nadaljevanju.

4.1 Tehnologija monosežiga z lebdečo plastjo

Sežig v lebdeči plasti (ang. fluidized bed) je zelo razširjen za termično obdelavo komunalnih muljev in tudi drugih odpadnih snovnih tokov, ki izkazujejo heterogeno se-

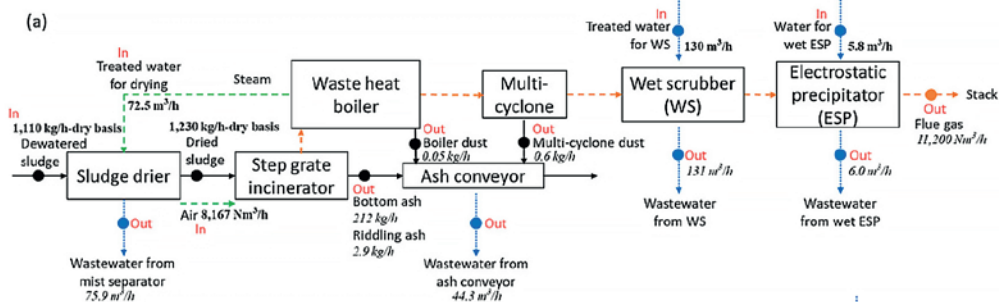
stavo, visoko vsebnost vode ter nizko kurilno vrednost. V lebdeči plasti se za visoko termično inercijo sistema v kurišču uporablja pesek, ki med delovanjem naprave vzdržuje temperature preko 500°C , s tem pa predstavlja veliko zalogo toplotne energije, ki lahko v kratkem času toploto prenese na delce mulja, jih osuši, nato pa z nadaljnjim intenzivnim ogrevanjem in oksidacijo mulja prejema tudi toploto iz procesa zgorevanja. To omogoča uporabo nizkokvalitetnih goriv z visoko vsebnostjo vode. V sistemih z lebdečo plastjo je mogoče uporabljati goriva s kurilno vrednostjo nad 4 MJ/kg , kar odgovarja muljem z okvirno 35–40% vsebnosti suhe snovi. Ključna lastnost sistemov z lebdečo plastjo je tudi manipulacija s pepelom. V takšnih sistemih zgorevanje v celoti poteče v peščeni postelji ter delno v prostem sloju (v plinasti fazi nad peščeno posteljo). S tokom zraka in produktov zgorevanja se iz zgorovalne komore skoraj v celoti transportira tudi pepel, ki se iz dimnih plinov izvzame v ciklonih in/ali vrečastih filtrih. S tem dobimo enovito zalogo pepela (preko 90% vsega pepela, ki nastane med zgorevanjem), ki je za tem lahko procesiran s procesi ekstrakcije fosforja (Slika 2).



Slika 2: Procesni diagram tehnologije sežiga z lebdečo plastjo [4]

4.2 Tehnologija monosežiga z rešetko

Sistemi, ki temeljijo na pomični rešetki (ang. moving-grate) se smatrajo za starejšo, preverjeno tehnologijo, ki je primerna predvsem za zelo heterogene surovine, tako po sestavi kot morfologiji, pesti pa jih nekoliko nižja učinkovitost sežiga ter predvsem zahteva po višjih povprečnih kurilnih vrednostih kot so zahtevani za lebdeči sloj (več kot 6 MJ/kg). V primeru komunalnih muljev to predstavlja izziv, saj terja vsebnost suhe snovi najmanj 65–70%, ki jo je mogoče doseči le s predhodnim sušenjem mulja. V sistemu s pomično rešetko se surovina za sežig dozira na začetek rešetke, ta pa se z nizko hitrostjo (potovanje posameznega doziranega segmenta lahko z rešetko potuje tudi preko 30 minut) pomika in pripomore k spremembi položaja surovine, s tem pa tudi k agitaciji, mehanskemu razpadu in enakomernem zgorevanju dozirane surovine. Po zaključku potovanja se pepel iz rešetke transportira v zalogovnike. Ključna lastnost sistemov z rešetko je v tem, da se večina pepela (preko 90%) prevzame že neposredno iz rešetke. Le manjši delež (običajno manj kot 10%) pepela pa se prestreza v toku dimnih plinov z elektrostatičnimi napravami ali drugimi filtri (Slika 3).



Slika 3: Procesni diagram tehnologije sežiga z rešetko [4]

4.3 Vpliv tehnologije monosežiga na kontaminacijo pepelov

Različne tehnologije monosežiga so se skozi zgodovino razvijale, vselej pa je bil glavni poudarek na učinkovitosti sežiga ali njegovi okoljski sprejemljivosti. V tem oziru je mogoče zgodovinski razvoj razdeliti v več generacij [2], vselej pa je bil poudarek na učinkovitosti sežiga; najprej v smislu nizke mase pepela, nato nizkega ostanka organske snovi v pepelu, sledilo je obdobje zasledovanja nizkih izpustov onesnažil. Na tej osnovi tehnologije temeljijo še danes, postavljanje prioritet za doseganje najenostavnejšega načina ekstrakcije sekundarnih surovin pa le v zadnjem času pridobiva na pomenu.

Iz razpoložljivih študij in raziskovalnega dela je prav za doseganje učinkovite ekstrakcije in visokokvalitetnega končnega produkta že mogoče najti okvirne smernice kako se različne tehnologije odzivajo na nove zahteve po prestrezanju fosforja. Glede na delitev masnega toka pepela v primeru tehnologije z lebdečim slojem ali rešetko je mogoče iz Slik 3 in 4 razbrati, da je v primeru lebdeče plasti velik delež pepela zajet enotno iz dimnih plinov na hladnem delu sistema. V sistemih z rešetko pa se ta tok zajema ločeno, velik delež v hladnem delu sistema, ločeno od dimnih plinov.

V praksi se to odraža v tem, da je celoten spekter anorganskih snovi, vključno z volatilnimi in pol-volatilnimi kovinami (cink, svinec, baker...) v tehnologiji z lebdečo plastjo zajet skupaj, kar lahko predstavlja znatno kontaminacijo pepela z neželenimi kovinami. V sistemu z rešetko pa delitev pepela po principu suhe destilacije omogoča, da se velik delež volatilnih in pol-volatilnih kovin v plinastem in delno tekočem stanju prenaša s tokom dimnih plinov na elektrostatične ali druge filtrirne naprave, manj volatilni del, ki vsebuje tudi fosfor, pa ostaja na rešetki ter se odstranjuje ločeno. To narekuje, da je pepel po monosežigu na rešetki tipično bistveno manj obremenjen z neželenimi kovinami, kot pa pepel po monosežigu v lebdeči plasti.

4.4 Vpliv parametrov monosežiga na kontaminacijo pepelov

Skladno s predstavljenimi razlikami med tehnologijami je že mogoče ponuditi rezultate zadnjih raziskav, ki nedvoumno nakazujejo na pomembnost tako izbire tehnologij

kot tudi njihovega vodenja. V sistemih, ki temeljijo na rešetki obstaja tudi dodatna prostostna stopnja, ki jo lahko izkoristimo za fino uravnavanje kontaminacije. V kolikor imamo na razpolago delitev toka pepela se lahko v veliki meri izognemo kontaminaciji pepela iz rešetke, to pa lahko dodatno nadzorujemo s temperaturo premikajoče plasti – v kolikor je temperatura višja, ta omogoča intenzivnejši prenos pol-volatilnih kovih v tok dimnih plinov, rezultat pa je ostanek pepela na rešetki, ki je manj kontaminiran. Gre torej za celovito zasnovo in nov pogled na možnosti, ki jih obstoječi sistemi ponujajo, v kolikor so zasnovani z mislijo na ekstrakcijo sekundarnih surovin. Kvantifikacija teh vplivov je raziskovalno sicer šele na začetku, vendar je kljub temu že mogoče potrditi da lahko že z zgolj okvirno 50°C višjo temperaturo vstopnega zraka zmanjšamo vsebnost svinca za preko 40%, cinka za 20% in bakra za 10%. To pa pomeni bistveno manj kontaminiran končni produkt po zaključeni ekstrakciji. Vplivnih parametrov je seveda več, med drugim tudi način naknadne obdelave plinov, ki pa je obsežno področje in terja obravnavo v ločenem prispevku.

5. ZAKLJUČEK

Na podlagi preliminarnih raziskav je mogoče sklepati, da se v sistemih z lebdečim slojem anorganski kontaminanti skupaj z večjim deležem pepela prenašajo z dimnimi plini in zajemajo v sistemih za naknadno obdelavo, kar vodi v relativno obsežno kontaminacijo pepela. Medtem se v sistemih, ki temeljijo na pomični rešetki, večji delež pepela zadrži v zbiralniku ob rešetki, kjer pa se volatilni in tudi semi-volatilni elementi praviloma ne zadržujejo in se koncentrirajo v relativno majhnem deležu pepela, ki ga prestrežejo sistemi za naknadno obdelavo dimnih plinov. Kontaminacija osnovnega vira fosforja je v tem primeru pomembno manjša, trenutni eksperimentalni sistemi pa nakazujejo, da je to potencialno tudi ustrežnejši pristop za obdelavo muljev čistilnih naprav. Pri snovanju in izbiri načina termične obdelave je torej ključnega pomena, da ustrezno definiramo prave tehnologije, ki nam bodo v prihodnje omogočale cenovno dostopno in snovno učinkovito ekstrakcijo sekundarnih surovin. Objekte namreč gradimo za desetletja vnaprej, zakonodaja pa že predvideva ekstrakcijo iz pepelov, zato je potrebno posebno pozornost nameniti celotni verigi vrednosti, zgolj dodajanje korakov k obstoječim tehnologijam je namreč v primeru monosežiga izrazito neučinkovito.

VIRI IN LITERATURA

1. Matthew G. Davidson, Rebecca A. Furlong, Marcelle C. McManus. Developments in the life cycle assessment of chemical recycling of plastic waste – A review. *Journal of cleaner production*, 2015.
2. Seljak T., Žnidarčič A., Katrašnik T. Nova generacija naprav za termično obdelavo blata komunalnih čistilnih naprav - redefiniranje prioritet za potrebe krožnega gospodarstva. 24. strokovno posvetovanje: Moravske Toplice, 2021.

3. Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability COM/2020/474 final
4. Cheng Y., Oleszek S., Shiota K., Oshita K. Comparison of sewage sludge mono-incinerators: Mass balance and distribution of heavy metals in step grate and fluidized bed incinerators – Waste management, 2020.

CIRCULARITY POSITION PAPER SRF IN CEMENT INDUSTRY

» Prof. Dr. Roland POMBERGER

» Prof. Dr. Renato ŠARC

MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN
Franz-Josef-Straße 18, 8700 Leoben, Austria

roland.pomberger@unileoben.ac.at

What is Solid Recovered Fuel (SRF)

SRF = solid recovered fuels

- subgroup of RDF
- European Waste Code: 19_12_10: combustible waste; produced from solid **non hazardous waste only**
- defined **quality** & quality assurance
- utilized for **energy recovery**

=> **EN 21640:2021** for classification:

- Heating value,
- Chlorine content,
- Mercury content.



SRF research since 1996

Former Management director
of Thermoteam
Alternativbrennstoff GmbH in
Retznei, A

Building up RDF business for
private waste management
company from 0 to 300 000 t/a
from 2000 - 2011



Prof. Dr. Roland POMBERGER

19 publications in international
peer reviewed journals
about RDF

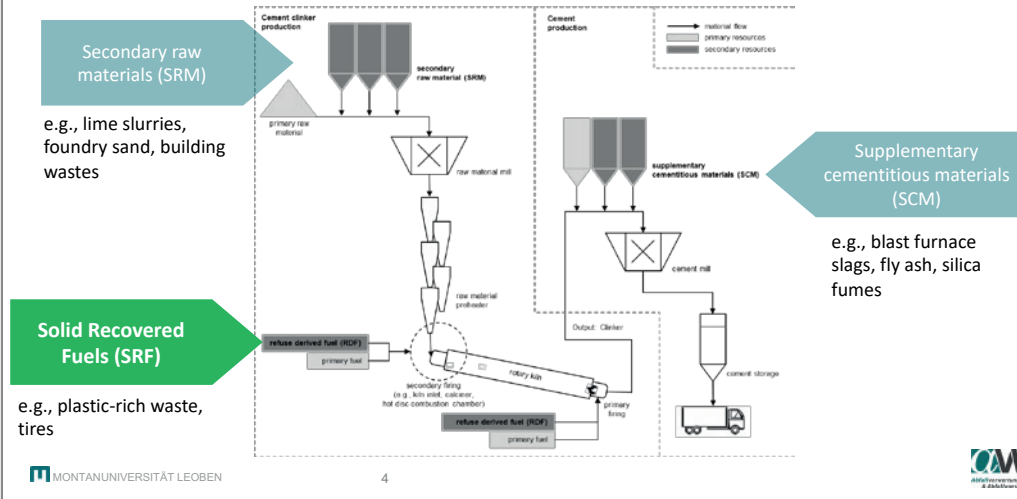
1. RDF project: 1997

Planning of RDF production plants

PhD thesis about
*„Development of SRF for the HOTDISC process
and analysis of environmental effects“*

Feasibility and supporting projects in CEE

Application of waste materials in cement manufacturing

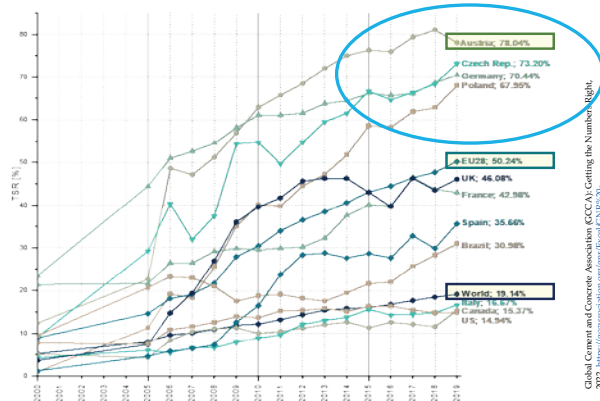


International development of SRF utilisation

- Poland, Czech Republik, Austria and Germany more than 70 % of thermal energy out of waste
- EU 50 %
- World 20 %

Some cement plants reach more than **90 %** of substitution rate

In many countries „state of the art“ and accepted by authorities and public



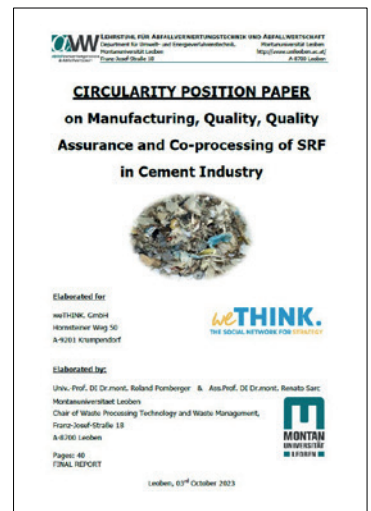
Development of the thermal substitution rate (in %) of SRF in the cement industry in different countries, the EU, and worldwide for the time period 2000 - 2019

Since 25 years always the same questions !



To answer this questions

- Technical argumentation of the **advantages, strengths and opportunities** of using SRF for **stakeholders** and **decision-makers**.
- Intended to take **different areas** of the RDF **value chain** into account, starting with the production, through the qualities and quality assurance, to the utilisation of RDF in the cement industry.
- The relevant (inter)national **norms, regulations, guidelines, technical standards** and **scientific publications** and **reports** etc. should be addressed so that the **state of the art and science** is fully considered.



QUESTIONS

CONTENT		page
1	INTRODUCTION	4
2	BASICS	6
3	RESSOURCES & ENERGY	9
4	EMISSIONS	14
5	ENVIRONMENT	20
6	LANDFILL PROBLEMS	22
7	SOLUTION: CIRCULAR ECONOMY	24
8	EXPERIENCES	26
9	DIRECTORIES	I
9.1	List of acronyms and abbreviations	I
9.2	Literature	III
9.3	Tables	IX
9.4	Figures	IX

BASICS

1. Which waste is the **raw material** for SRF production?
2. **How** is SRF produced?
3. What is SRF **composed of** and has SRF hazardous content?
4. Is there **quality assurance** for SRF production and utilization?

QUESTIONS

CONTENT		page
1	INTRODUCTION	4
2	BASICS	6
3	RESSOURCES & ENERGY	9
4	EMISSIONS	14
5	ENVIRONMENT	20
6	LANDFILL PROBLEMS	22
7	SOLUTION: CIRCULAR ECONOMY	24
8	EXPERIENCES	26
9	DIRECTORIES	I
9.1	List of acronyms and abbreviations	I
9.2	Literature	III
9.3	Tables	IX
9.4	Figures	IX

RESSOURCES & ENERGY

1. Which **utilization options** are generally available in cement kiln?
2. Which **wastes** are produced **after SRF utilization** in the clinker production process?
3. Why is SRF utilization **energy recovery and recycling**?
4. Is SRF utilization more **energy efficient** than other waste incineration options?

QUESTIONS

CONTENT	
	page
1 INTRODUCTION	4
2 BASICS	6
3 RESSOURCES & ENERGY	9
4 EMISSIONS	14
5 ENVIRONMENT	20
6 LANDFILL PROBLEMS	22
7 SOLUTION: CIRCULAR ECONOMY	24
8 EXPERIENCES	26
9 DIRECTORIES	I
9.1 List of acronyms and abbreviations	I
9.2 Literature	III
9.3 Tables	IX
9.4 Figures	IX

ENVIRONMENT

1. Does SRF utilization **reduces GHG**?
2. Why is SRF utilization a contribution to **resource conservation**?
3. Have there been known **environmental problems** in cement plants because of RDF and SRF utilization?

QUESTIONS

CONTENT	
	page
1 INTRODUCTION	4
2 BASICS	6
3 RESSOURCES & ENERGY	9
4 EMISSIONS	14
5 ENVIRONMENT	20
6 LANDFILL PROBLEMS	22
7 SOLUTION: CIRCULAR ECONOMY	24
8 EXPERIENCES	26
9 DIRECTORIES	I
9.1 List of acronyms and abbreviations	I
9.2 Literature	III
9.3 Tables	IX
9.4 Figures	IX

LANDFILL PROBLEMS

1. Why is **landfilling** of municipal waste an **environmental problem**?
2. Why is SRF manufacturing and utilization **better technology than landfilling**?
3. How does SRF utilization **reduce landfilling**?

QUESTIONS

CONTENT		page
1	INTRODUCTION	4
2	BASICS	6
3	RESSOURCES & ENERGY	9
4	EMISSIONS	14
5	ENVIRONMENT	20
6	LANDFILL PROBLEMS	22
7	SOLUTION: CIRCULAR ECONOMY	24
8	EXPERIENCES	26
9	DIRECTORIES	I
9.1	List of acronyms and abbreviations	I
9.2	Literature	III
9.3	Tables	IX
9.4	Figures	IX

SOLUTION: CIRCULAR ECONOMY

1. Does SRF utilization **compete with recycling**?
2. Does SRF utilization **support recycling**?

QUESTIONS

CONTENT		page
1	INTRODUCTION	4
2	BASICS	6
3	RESSOURCES & ENERGY	9
4	EMISSIONS	14
5	ENVIRONMENT	20
6	LANDFILL PROBLEMS	22
7	SOLUTION: CIRCULAR ECONOMY	24
8	EXPERIENCES	26
9	DIRECTORIES	I
9.1	List of acronyms and abbreviations	I
9.2	Literature	III
9.3	Tables	IX
9.4	Figures	IX

EXPERIENCES

1. Does SRF utilization support **illegal waste shipments** and how is SRF transboundary shipment regulated in Europe?
2. Is the **economic efficiency** of cement industry improved by the use of SRF?
3. Can SRF - in case substituting coal and other fossil fuels - contribute to **energy independence** of a region/country?
4. Which **countries** had the most increase of SRF utilization in the last years and which are the **leading worldwide**?
5. How much **GHG** have been **reduced by SRF** in other countries?
6. What are **social & employments effects** of various waste systems in Europe?

Who is adressed ?

- Permitting authorities
- Regional authorities
- (not waste) experts
- Environmental stakeholder
- NGOs
- Public & media

Everybody interested
in **FACTS**
on SRF utilisation
in Cement Industry

How to get the Position Paper

weTHINK.
THE SOCIAL NETWORK FOR STRATEGY

weTHINK. Initiative GmbH

Hornsteiner Weg 50 | 9201 Krumpendorf | Austria | Tel.: +43 664 6124004


Email: wolfgang.mayrknoch@wethink.eu

tudor.cherhat@wethink.eu | wethink.eu

Join us also on our app: <https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.wethink.app>

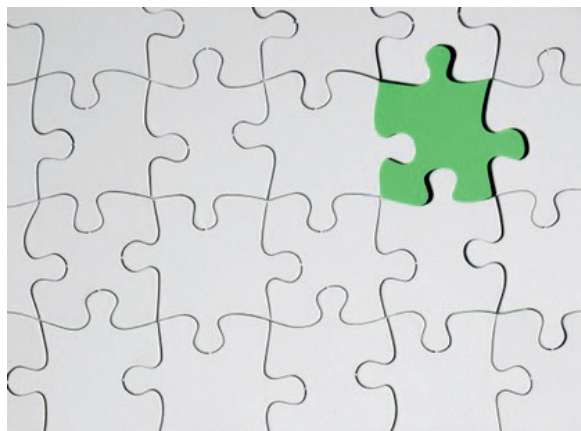
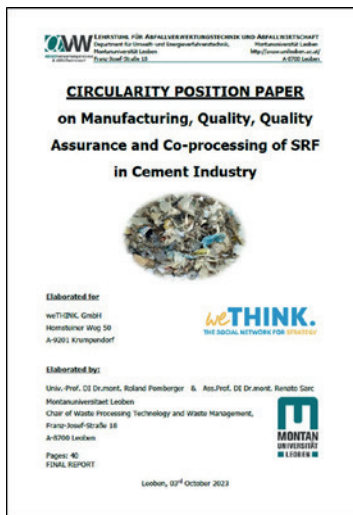
Conclusion

Position Paper

- will be available via  **weTHINK.**
THE SOCIAL NETWORK FOR SUSTAINABILITY
- gives FACTS, based on science
- shows that SRF utilisation has positive environmental effects

SRF utilisation

- is working on high level in several countries
- is accepted in several countries
- is a puzzle piece in an advanced waste management system



SRF utilisation
is a **puzzle piece**
in a **modern circular**
waste management
system

OBJEKT ENERGIJSKE IZRABE ODPADKOV, OEIO LJUBLJANA

WASTE-TO-ENERGY PLANT, OEIO LJUBLJANA

» mag. Gregor GOLJA, univ. dipl. inž. stroj.

JP Energetika Ljubljana, d.o.o., Verovškova 62, Ljubljana

gregor.golja@energetika.si

Povzetek

V Sloveniji moramo zaradi pomanjkanja kapacitet za energijsko izrabo gorljivih komunalnih odpadkov le-te v veliki meri izvažati. Snovni tok odpadkov zato ni interno zaključen, prebivalci Slovenije pa so odvisni od razmer v tujini. V Ljubljani se zato snuje sodoben objekt energijske izrabe gorljivih komunalnih odpadkov, OEIO Ljubljana, ki bo z uporabo domačega energenta omogočal zanesljivejšo oskrbo Ljubljane z elektriko in toploto za daljinsko ogrevanje. OEIO bo opremljen s sodobnimi čistilnimi napravami dimnih plinov, da bodo vsebnosti posameznih onesnaževal v dimnih plinih znotraj predpisanih vrednosti. Dimnik bo z izbrano višino tudi pozimi v razmerah temperaturnih inverzij omogočal izpuste dimnih plinov nad inverzne plasti. Trdni ostanki sežiga komunalnih odpadkov bodo pred odlaganjem ustrezno pripravljene za odlaganje na deponijo ne-nevarnih odpadkov. Z izgradnjo OEIO Ljubljana bosta snovni tok in energijski tok odpadkov v Ljubljani zaključena.

Ključne besede: gorljivi komunalni odpadki, energijska izraba odpadkov (+ čiščenje dimnih plinov, stabilizacija trdnih produktov zgorevanja odpadkov)

Abstract

Due to lacking waste-to-energy capacities, Slovenia has to export most of pre-treated municipal waste. The material cycle is, therefore, not internally closed within the state and inhabitants are largely exposed to external market conditions. The city of Ljubljana plans to build the modern waste-to-energy plant, OEIO Ljubljana, that

will generate heat and power using domestic source of energy and hence increase the reliability of district heating in Ljubljana. OEIO Ljubljana will be equipped with state-of-the-art flue gas cleaning systems, so the commended emission values of all pollutants in air and water will be met. The selected height of the stack will allow the emission of flue gases beyond inversion layers even in the winter time. Solid residues of municipal waste incineration will be properly treated to meet requirements for non-hazardous waste deposition at the existing Ljubljana waste depot. OEIO Ljubljana will provide both the material and energy cycle to be closed internally within Ljubljana.

Key words: combustible municipal solid waste; waste-to-energy (+ flue gas cleaning, stabilization of solid residues of waste incineration)

1. UVOD

Načela trajnostnega ravnanja z odpadki so eno od glavnih vodil na področju zbiranja, obdelave in odlaganja odpadkov tako v Sloveniji kot tudi v drugih deželah Evropske unije.

Glede na različne kazalnike se Slovenija na področjih ločenega zbiranja in recikliranja odpadkov uvršča na sam vrh EU, medtem ko so rezultati energijske izrabe in odlaganj odpadkov precej slabši, saj moramo zaradi pomanjkanja kapacitet gorljive komunalne odpadke na energijsko izrabo v veliki meri izvažati v tujino. Snovni tok ravnanja z odpadki tako ni interno zaključen, prebivalci Slovenije pa so zaradi tega odvisni od razmer v tujini.

V Mestni občini Ljubljana je v letu 2015 pričel obratovati regijski center za ravnanje z odpadki (RCERO Ljubljana), v katerem predelajo komunalne odpadke iz skoraj polovice Slovenije, ostanke predelave pa energijsko izrabljajo predvsem v tujini, kar zaradi prezasedenosti bližnjih sežigalnic predstavlja vse bolj resen problem in finančno breme.

V Ljubljani zato načrtujemo izgradnjo novega objekta energijske izrabe komunalnih odpadkov, OEIO, v katerem bomo energijsko izrabljali odpadke iz RCERO Ljubljana in iz sosednjih regijskih centrov.

Energija, pridobljena s sežigom gorljivih komunalnih odpadkov v OEIO Ljubljana, se bo uporabljala za daljinsko ogrevanje Ljubljane in za proizvodnjo električne energije za pokrivanje lastne rabe OEIO ter prodajo na trgu.

2. POTEK RAZVOJA PROJEKTA IZGRADNJE OEIO

O energijski izrabi odpadkov smo v Ljubljani pričeli resno razmišljati in jo načrtovati že pred osemnajstimi leti.

V letu 2006 je bil v sodelovanju med Termoelektrarno toplarno Ljubljana (TE-TOL), Energetiko Ljubljana in Snago Ljubljana pripravljen dokument identifikacije investicijskega projekta z oceno tehničnih in finančno-ekonomskih možnosti izgradnje takšnega objekta skupaj z njegovimi koristmi.

Različne lokacije v Ljubljani so bile opisane in ovrednotene v letu 2007 v študiji lokacij [1]. V njej sta bili kot najprimernejši izbrani lokaciji poleg obstoječe TE-TOL in na Letališki cesti v bližini Ljubljanskega BTC.

Za ti dve lokaciji je bila v letu 2009 nato izdelana predinvesticijska zasnova [2], ki je bila v letu 2018 novelirana z novimi razmerami na trgu energije [3]. V tehnični in ekonomsko-finančni analizi novelirane predinvesticijske zasnove je bila kot alternativa klasičnemu sežigu odpadkov upoštevana tudi tehnologija pirolize.

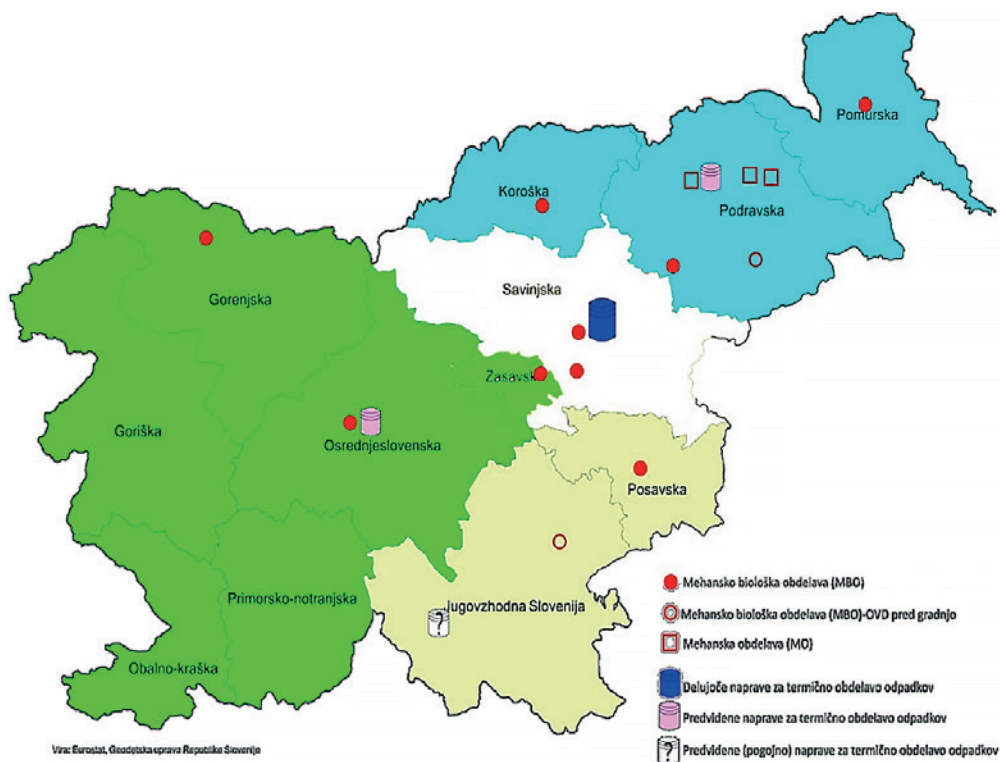
Sežig gorljivih komunalnih odpadkov v parnih kotlih na vrtinčno plast smo v Energetiki Ljubljana kot najprimernejšo tehnologijo prepoznali v letu 2021, ko je rezultate analiz uveljavljenih tehnologij sežiga odpadkov predstavila skupina izkušenih strokovnjakov pod vodstvom prof. dr. Rolanda Pombergerja, Montanunivärsitet Leoben, Avstrija [4].

3. VHODNA TOPLOTNA MOČ OBJEKTA OEIO LJUBLJANA

Spomladi 2022 je vlada Republike Slovenije za področje ravnanja z odpadki sprejela dva dokumenta, Uredbo o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, Ur.l.RS 67/22 [5] (Uredba o sežigu KO), ter Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov Republike Slovenije [6] (v nadaljevanju OP ravnanja z odpadki v RS).

V teh dokumentih je predvideno, da bodo v Sloveniji zgrajene še tri dodatne enote za energijsko izrabo komunalnih odpadkov, Slovenija pa je bila razdeljena na štiri prispevna področja. Vsako od teh prispevnih območji naj bi prispevalo komunalne odpadke vsaki od sežigalnic odpadkov: novozgrajenim v Ljubljani, Kočevju in Mariboru ter obstoječi v Celju.

Občina Kočevje je zaradi tragične industrijske nesreče v Melaminu v maju 2022 od namere po izgradnji sežigalnice odstopila. Zato naj bi prispevni območji JV Slovenije in Posavja pripadlo sežigalnici v Ljubljani.



Slika 1. Predvidena umestitev dodatnih naprav za energijsko izrabo gorljivih komunalnih odpadkov

Vhodna toplotna moč OEIO Ljubljana je bila določena na osnovi podatkov o količinah in lastnostih gorljivih komunalnih odpadkov (RDF) iz preteklih let in projekcij o zmanjšanju količin v prihodnjih letih:

Ob upoštevanju tehničnih omejitev in potreb po rednem vzdrževanju naprav za energijsko izrabo gorljivih komunalnih odpadkov s pripadajočimi napravami za čiščenje dimnih plinov in odpadnih voda, kot tudi upošteva širše prispevno območje, bo vhodna toplotna moč OEIO Ljubljana znaša skupaj $73 \text{ MW}_{\text{th}}$.

Tabela 1 Količine gorljivih komunalnih odpadkov predvidenih za OEIO Ljubljana

Naziv	Količina [t/leto]	Spodnja kurilna vrednost H_i [MJ/kg]
RDF iz RCERO Ljubljana	110.000	12,6
RDF iz drugih virov	30.000	15,0
Digestat iz anaerobne predelave kuhinjskih (BIO) odpadkov	36.000	-0,88
SKUPAJ	176.000	10,2

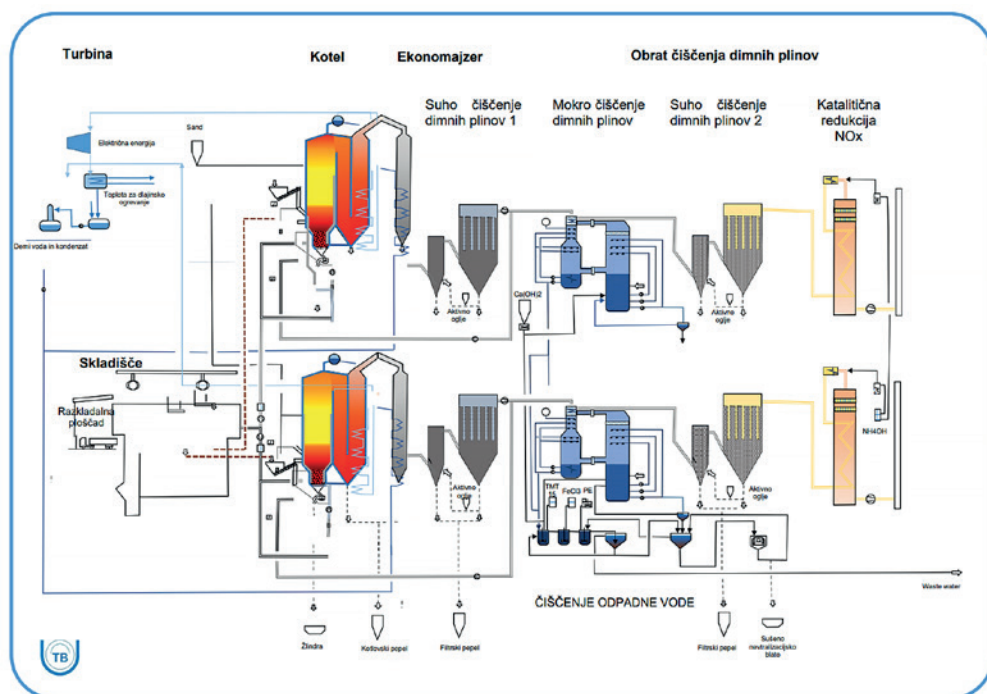
Zaradi večje zanesljivosti in razpoložljivosti sežigalnice bo energijska izraba odpadkov v Ljubljani potekala v dveh enako močnih parnih kotlih na vrtnično kurjavo s pripadajočima linijama za čiščenje dimnih plinov.

4. ČIŠČENJE DIMNIH PLINOV IN ODPADNIH VODA

OEIO Ljubljana je zasnovan kot moderen objekt za energijsko izrabo nenevarnih gorljivih komunalnih odpadkov z minimalnimi vplivi na okolje, ki bodo v skladu z zahtevami veljavnih predpisov (BAT zaključki [7], Uredba o sežigalnicah in napravah za sosežig odpadkov [8], Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki povzročajo industrijske emisije [10]).

Zaradi večje učinkovitosti in manjših vplivov na okolje bo čiščenje dimnih v OEIO Ljubljana zajemalo tako suhe kot mokre postopke in bo potekalo v več fazah:

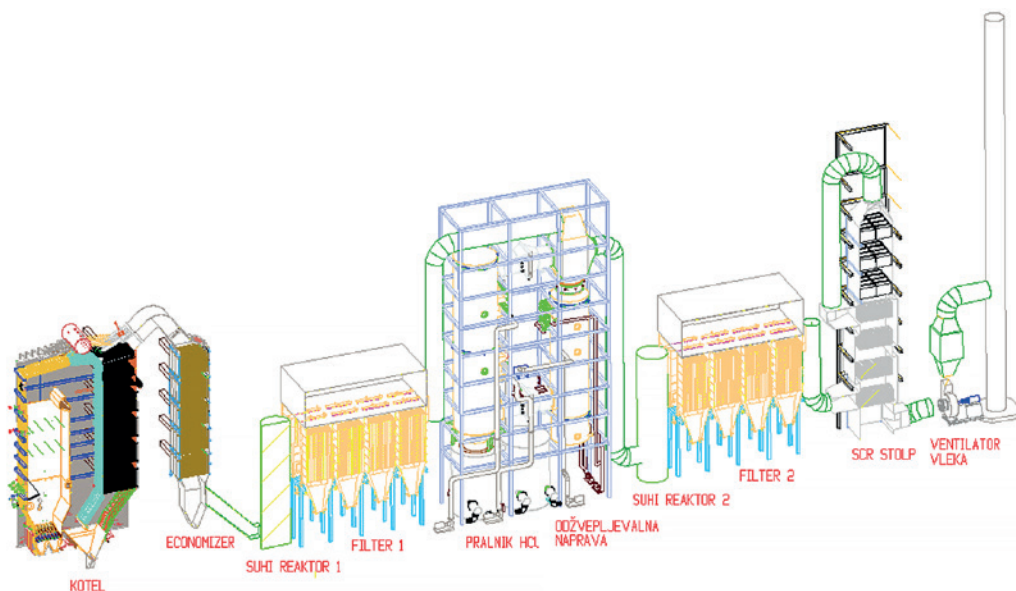
Tabela 2: Shema energijske izrabe odpadkov in čiščenja dimnih plinov ter odpadnih voda v OEIO Ljubljana



- 1. faza suhega postopka služi odstranjevanju prašnih delcev, težkih kovin in organskih komponent iz dimnih plinov:
- V suhem reaktorju se bo v dimne pline vpihoval fin prah aktivnega oglja, ki bo s procesom adsorpcije poskrbel za odstranjevanje težkih kovin ter dioksinov in furanov;

- Vrečasti filtri bodo poskrbeli za odstranjevanje finih prašnih delcev;
- V 1. fazi mokrega postopka se s pranjem dimnih plinov iz njih odstranjujeta klor, Cl, in fluor, F;
- V odžvepljevalni naprav (2. faza pralnika) se iz dimnih plinov odstranjuje SO_2 , ki se veže na apno v apnenem mleku, $\text{CaO} + \text{Ca(OH)}_2$;
- 2. faza suhega postopka služi dodatnemu odstranjevanju prašnih delcev, težkih kovin in organskih komponent iz dimnih plinov;
- V stolpih SCR bo ob dodajanju 19 % raztopine amonijaka, NH_4OH , potekala katalitična redukcija NO_x in na katalizatorjih tudi oksidacija organskih komponent (dioksinov in furanov).

Po čiščenju bodo dimni plini zapuščali OEIO Ljubljana skozi dimnik.



Slika 2: Shematski prikaz ene linije OEIO Ljubljana

Ker v Ljubljanski kotlini v zimskem času pogosto prihaja do temperaturnih inverzij, ki imajo za posledico akumulacijo onesnaževal zraka znotraj kotline, bo moral dimnik tudi v teh razmerah omogočati prebijanje inverznih plasti in izpuščanje dimnih plinov nad inverzne plasti.

Za določitev najpogostejših višin inverznih plasti je Mestna občina Ljubljana v letu 2023 naročila študijo meteoroloških razmer v Ljubljanski kotlini, ki bo služila tudi za določitev najprimernejše višine dimnika OEIO Ljubljana.

Pred izpustom v javno kanalizacijsko omrežje bodo odpadne vode obeh pralnikov dimnih plinov in druge odpadne vode iz procesa ustrezno očiščene in nevtralizirane z apnenim mlekom, $\text{CaO} + \text{Ca(OH)}_2$ v industrijski čistilni napravi.

5. ENERGIJSKA IZRABA ZGOREVALNE TOPLOTE GORLJIVIH KOMUNALNIH ODPADKOV

Toplota pridobljena s sežigom RDF v dveh visokotlačnih kotlih enakih moči, se bo porabljala za proizvodnjo pregrete pare tlaka $p=64$ bar in izhodne temperature $T=420$ °C. Slednja se bo porabljala za proizvodnjo električne energije na parni turbini in pripadajočemu generatorju moči okoli $P=12$ MW.

Kondenzacijska toplota nizekotlačne pare se bo nato uporabljala za ogrevanje omrežne vode sistema daljinskega ogrevanja Ljubljane.

Objekt OEIO Ljubljana bo skupaj obratoval več kot 8.000 ur /letno in proizvedel 80 GWh električne energije in 373 GWh toplote za ogrevanje potrošnikov v Ljubljani, kar predstavlja 1/3 letnih potreb po daljinskem ogrevanju Ljubljane. Pričakovana bruto energijska učinkovitost bo znašala več kot 82 %.

6. STABILIZACIJA TRDIH OSTANKOV ENERGIJSKE IZRABE GORLJIVIH KOMUNALNIH ODPADKOV V OEIO LJUBLJANA

Trdni ostanki sežiga gorljivih komunalnih odpadkov v OEIO Ljubljana, čiščenja dimnih plinov in čiščenja odpadnih voda bodo pred odstranjevanjem in odlaganjem ustrezno pripravljene v obratu stabilizacije.

Glavni namen procesa stabilizacije je ustrezno procesiranje trdnih ostankov zgorevanja v monolitne strukture z visoko tlačno trdnostjo in nizko prepustnostjo vode. V teh strukturah so polutanti ustrezno imobilizirani, tako da je možnost lekaže teh polutantov zelo nizka. Tehnika stabilizacije in solidifikacije pepelov je v sosednjih deželah že vrsto let v uporabi.

V skladu z Direktivo sveta 1999/31/ES o odlaganju odpadkov na odlagališčih [11] je produkte solidifikacije mogoče odlagati na deponijah nenevarnih odpadkov.

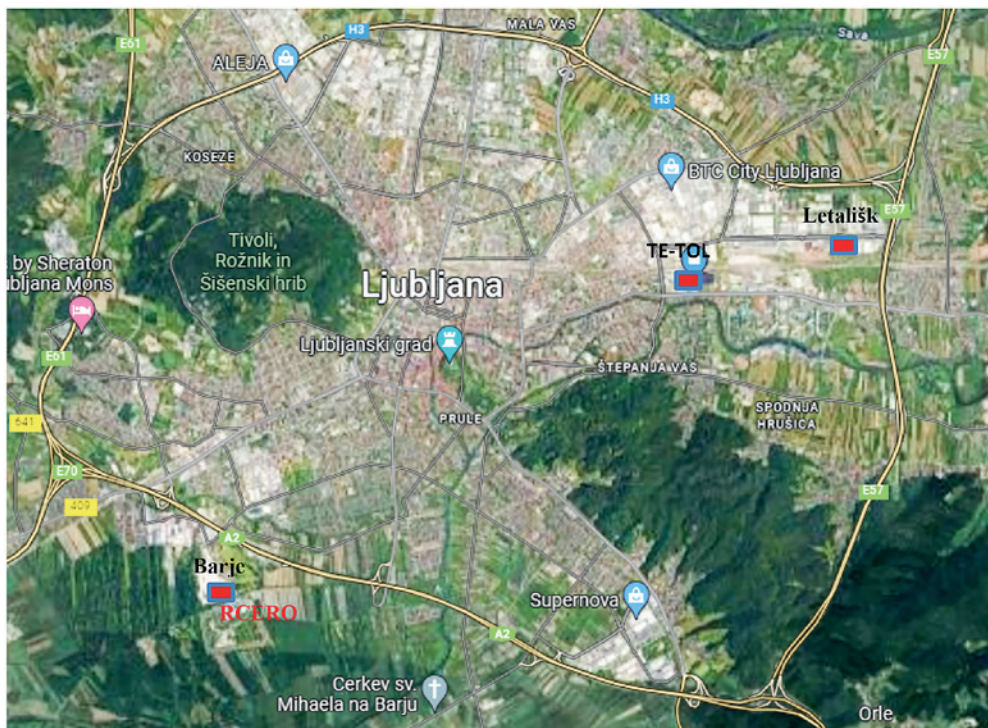
Z izgradnjo načrtovanih objektov energijske izrabe gorljivih komunalnih odpadkov skupaj z obrati za ustrezno stabilizacijo pepelov bi Slovenija interno zaključila snovni krog ravnanja z odpadki in tako postala neodvisna od tujine.

7. IZBIRA NAJUSTREZNEJŠE LOKACIJE IN UMESTITEV OEIO LJUBLJANA V PROSTOR

V Energetiki Ljubljana je bila jeseni 2022 narejena interna revizija študije lokacij iz l. 2007. V reviziji je bila poleg izbranih lokacij za postavitve OEIO Ljubljana, TE-TOL in Letališka c, ponovno ocenjena tudi lokacija Barje, ki se nahaja neposredno ob RCERO

Ljubljana. Rezultati revizije so pokazali, da je lokacija Barje zaradi sinergijskih učinkov predelave odpadkov na enem mestu celo primernejša.

V sklopu Občinskega podrobnega prostorskega načrta Mestne občine Ljubljana (OPPN) bodo tako obravnavane vse tri lokacije: TE-TOL, Letališka in Barje, OPPN pa bo pripravljen le za lokacijo izbrano v postopku vrednotenja variant, ki bo pripravljena v skladu s Pravilnikom o vsebini, obliki in načinu priprave državnega prostorskega načrta [13].



Slika 3: Obravnavane lokacije OEIO Ljubljana

8. ZAKLJUČKI

V Ljubljani se načrtuje izgradnja sodobnega objekta za energijsko izrabo gorljivih komunalnih odpadkov iz RCERO Ljubljana in sosednjih regijskih centrov skupne odjemne toplotne moči 73 MW.

Energija pridobljena v procesu sežiga RDF v dveh enakih parnih kotlih na vrtnično kurjavo se bo porabljala za proizvodnjo elektrike in toplote za daljinsko ogrevanje Ljubljane.

Za čiščenje dimnih plinov se bo uporabljala kombinacija suhih in mokrih postopkov, emisije posameznih onesnaževal v dimnih plinih pa bodo v skladu s predpisanimi vrednostmi.

Dimni plini bodo iz OEIO Ljubljana odvedeni skozi dimnik nad inverzne plasti, tako da OEIO ne bo prispevala k dodatnemu onesnaževanju zraka v Ljubljanski kotlini.

Trdni ostanki sežiga odpadkov bodo pred odlaganjem ustrezno stabilizirani in solidificirani, tako da jih bo mogoče odlagati na odlagališčih nenevarnih odpadkov.

Najprimernejša lokacija za postavitev OEIO Ljubljana bo izbrana v postopku vrednotenja variant.

Z izgradnjo OEIO Ljubljana bosta snovni in energijski tok odpadkov v Ljubljani zaključena.

VIRI IN LITERATURA

1. Objekt termične obdelave sekundarnega goriva – TOSG, Študija možnih lokacij za postavitev objekta TOSG na območju MO Ljubljana, IBE, Ljubljana, december 2007
2. Objekt termične obdelave sekundarnega goriva – TOSG, Predinvesticijska zasnova, IBE, TBF + Partner, UV&P Environmental Management – Engineering Neubacher & Partners, Ljubljana, oktober 2009
3. Objekt termične obdelave sekundarnega goriva – TOSG, Novelacija, IBE, Ljubljana, junij 2018
4. Comparison of Waste –to-Energy Technologies for the Plant in Ljubljana, Univ.Prof Dipl.-Ing. Dr.mont Roland Pomberger, Leoben, Avstrija, Avgust 2021
5. Uredba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov, Ur.l.RS 67/22
6. Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov Republike Slovenije (22), Št. 35405-17/2021-2550
7. Izvedbeni sklep komisije (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah
8. Uredba o sežigalnicah in napravah za sosežig odpadkov, Ur.l. RS, št. 8/16, 116/21 in 44/22 – ZVO-2
9. Direktiva 2010/75 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja)
10. Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki povzročajo industrijske emisije, Ur.l. RS, št. 68/22
11. Direktivo sveta 1999/31/ES o odlaganju odpadkov na odlagališčih
12. Zakon o urejanju prostora (ZUreP-3), Ur.l. RS, št. 199/21, 18/23 – ZDU-10, 78/23 – ZUNPEOVE in 95/23 – ZIUOPZP
13. Pravilnik o vsebini, obliki in načinu priprave državnega prostorskega načrta, Ur.l. RS, št. 106/11, 61/17 – ZureP-2, 199/21 – ZureP-3, 44/22 – ZVO-2
14. Pravilnik o vsebini, obliki in načinu priprave občinskega prostorskega načrta ter pogojih za določitev območij sanacij razpršene gradnje in območij za razvoj in širitev naselij, Ur.l. RS, št. 99/07, 61/17 – ZureP-2, 199/21 – ZureP-3

PRIHODNOST ENERGETSKE RABE ODPADKOV NA BALKANU

THE FUTURE OF WASTE TO ENERGY ON THE BALKAN

» dr. Viktor SIMONČIČ, Gregor RADIŠIČ

GREVICON d.o.o., Mihanovićeva obala 31, 44 000 Sisak

viktor.simoncic@gmail.com

Povzetek

Na Balkanu se ne bodo moglo izogniti energetske rabe odpadkov. Energetska raba pride kot zadnja v verigi dobro postavljenega sistema ravnanja z odpadki, ki pogosto ni izgrajen. Ovira za energetske rabe, so poleg nedorečenega sistema ravnanja z odpadki, odpor javnosti, pogojen z delovanjem nevladnih organizacij, neodločnost politike i manjkanje finančnih virov. Mala je verjetnost da pride v krajšem času do energetske rabe za ogrevanje v javnem sektorju. Veliki potencial leži v sodelovanju z industrijo na principu odpadki v energijo.

Ključne besede: energetska raba, sodelovanje država industrija, odpadki v energijo

Abstract

On the Balkan, it will not be possible to avoid energy use of waste. Energy use comes as the last in the chain of a well-established waste management system, which is often failed. Obstacles to energy use include, in addition to the vague waste management system, public resistance, conditioned by the action of non-governmental organizations, political indecisiveness and lack of financial resources. It is unlikely that energy will be used for heating in the public sector in the near future. Great potential lies in cooperation with industry on the basis of waste to energy.

Key abstract: Decision-making in environment

1. O ENERGETSKI RABI ODPADKOV

Kakšna je prihodnost energetske izrabe odpadkov na Balkanu¹? Energetska izraba odpadkov prihaja tudi na Balkan. Glede na to, da politiki EU sledimo skoraj hlapčevsko, bi lahko bila podobna, ne pa nujno enaka tisti, ki jo posnemamo. Končna slika je le dokaj vprašljiva, kot vsaki brezpogojni prevzem politik EU.

Stanje ravnanja z odpadki tistih, ki jim (brez zadržkov) sledimo, je nastajalo postopoma kot sestavljanke. Košček po košček zahtevnega mozaika. Čeprav je slika sestavljena iz *puzzl*, so le-te skoraj nevidne, in se dobi vtis slike kot da je iz enega dela. Pri menjavi posameznega ukrepa – posamezne *puzzl* pazijo, da se le-ta prilagaja celotni sliki. Vsak del slike (sestavljanke) je povezan v celoto. Slika se prilagaja času in je sestavni del družbene ekonomije. Vsaka nova ali izboljšana *puzzl* je ocenjena glede na njen prispevek k družbenemu proizvodu države. Vedo, da so okoljski cilji EU skupni, vendar vedejo tudi da je izvajanje nacionalno in mora upoštevati lokalne razmere. Zato je izvajanje ravnanja z odpadki med državami podobno, ampak pogosto tudi različno.

Tudi na Balkanu poskušamo zgraditi sliko iz sestavljanek. Slika je pogosto sestavljena le iz ene sestavljanke, v nekem skupnem okviru, ki ga narekuje EU. Pogosto so to samo različno farbarani zabojniki. V okvir slike razporedimo posamezne segmente, obliko, ki je komu v tistem trenutku prišla na misel, ne da bi gledali celotno sliko. Ne upoštevajo se pogosto neposredni stroški, kaj šele vpliv na družbeno ekonomijo. Zaželeno podoba ravnanja z odpadki, prenesena iz dobesedno prepisane zakonodaje EU, je idealistična. Želi ustrezati sliki neke pokrajine iz časa romantizma, podoba realnosti pa je avantgardna abstrakcija.

2. ENERGETSKA IZRABA ODPADKOV JE MOŽNA LE OB ZAHTEVNI INFRASTRUKTURI IN SOFISTICIRANI LOGISTIKI^{1/1}

Energetska raba odpadkov je smiselna samo kot del kompleksnega ravnanja z komunalnimi odpadki. Število naprav (različnih postopkov) ravnanja z odpadki v Nemčiji, je pokazano na naslednji Sliki 1.

Če bi v Sloveniji želeli podobno učinkovitost v snovni in energetske rabi, in če bi veljala prosta linearna zavisnost med številom obratov in številom prebivalcev, z enostavnim deljenjem z 40 (2 milijona prebivalcev Slovenije v primerjavi z 80 milijoni prebivalcev

¹ Pod Balkanom razumem celotno območje nekdanje SFR Jugoslavije, saj je tudi ob velikih in vedno večjih razlikah med novonastalimi državami način razmišljanja in odločanja še vedno precej podoben. Politike EU praviloma vsi nekritično prevzemajo takšne, kot so, ne da bi jih prilagajali nacionalnim potrebam, čeprav je to celo priporočilo EU.

Nemčije), v Sloveniji bi potrebovali saj 4 sežigalnice², 20 obratov »odpad v energijo«, 25 sortirnic, 60 kompostarni, ...

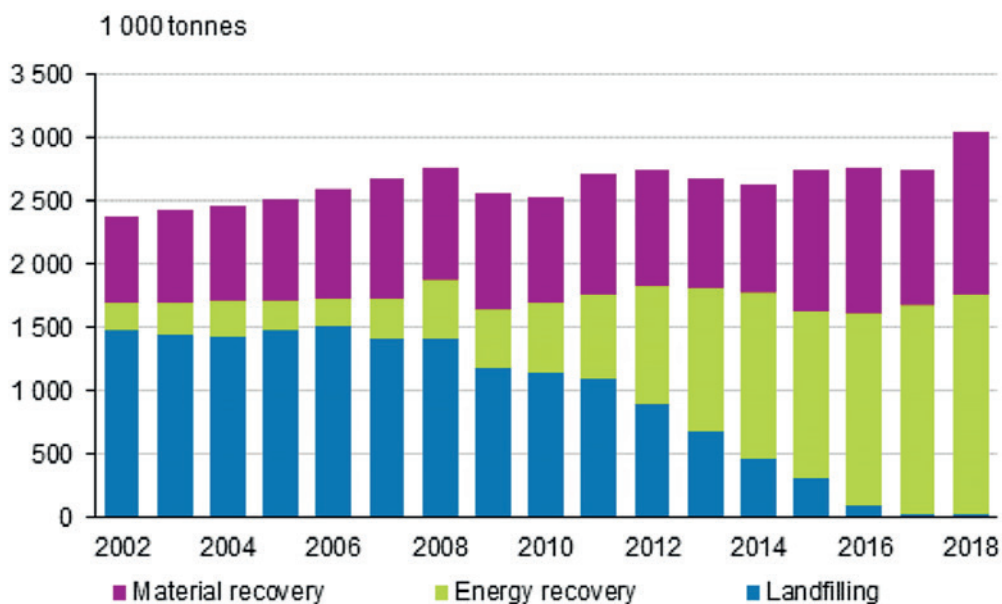
Primerjava s Švico je dokaj podobna. Od približno 700 kg komunalnih odpadkov na prebivalca letno se polovica (približno 340 kg na prebivalca) porabi kot gorivo v 30 zgrajenih sežigalnicah/energanah (1 na 280.000 prebivalcev). Poleg tega ima Švica 350 kompostarn in bioplinarn (1 obrat za približno 24.000 prebivalcev), 60 obratov za pridobivanje energije iz biomase (1 obrat za približno 140.000 prebivalcev) in več sto sortirnic.

Waste Management Infrastructure (2013)	
167	Waste-Incineration Plants (incl. 70 MWI)
705	Waste-to-Energy Plants
552	CP-Treatment Plants
2462	Biological Treatment Plants (Comp./Digestion etc.)
58	MBT
1094	Sorting Plants
1331	ELV-Dismantling Plants
321	WEEE-Dismantling Plants
114	Soil Treatment Plants
2100	CFD Treatment Plants

Slika 1: Število obratov za ravnanje z odpadki v Nemčiji ^{/2/}

Da ne morajo vsi isto, kaže primer prilagajanja politik EU lastnim zmožnostim na Finskem, kjer niso bili obremenjeni z odstotkom snovne rabe in so se odločili, da kar 60 % odpadkov termično obdelajo (slika 2). Posebno je zanimivo, da se je to zgodilo v zadnjih desetih - dvajsetih letih. Predvsem gre za energijsko izrabo odpadkov za centralo ogrevanje mest. »Decentralizirana raba energijskega potenciala odpadkov (nove tehnologije za energijsko izkoriščanje RDF/SRF)«

² Da Slovenija rabi 4 obrata po naključju (?), ali po resnih analizah določa Uredba o izvajanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov



Slika 2: Ravnanje z odpadki na Finskem ^{3/}

3. PRIMERI DOBRE IN SLABE PRAKSE NA BALKANU3

Primeri dobre prakse

Na Balkanu obstajajo primeri izrabe odpadkov za energijo. Žal gre za primere, ki niso rezultat kakšne osmišljene državne strategije, ampak izhajajo iz posameznih naporov posameznih dejavnikov.

Dober primer v Sloveniji je energana za gorivo iz odpadkov (GIO) v Celju. Dober primer je tudi način uporabe alternativnih goriv v Cementarni Anhovo. Velik korak naprej v Sloveniji je odločitev za uporabo problema GIO iz komunalnih odpadkov v štirih sežigalnicah. *Uredba o izvajanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov (Uradni list RS, št. 67/22)* je zgodovinski korak naprej. Glede na prostorsko razporeditev 4 sežigalnice na podlagi količin GIO in obveznosti in določanja stroškov posameznih dejavnikov je *Uredba* lahko primer, kako iz sestavljanek narediti sliko.

Na Hrvaškem se nekaj goriva iz odpadkov porabi v cementarnah v Našicah in Koromačnem. Pred kratkim je potrjena *Presoja vpliva na okolje* za lokacijo energetskih naprav na GIO v Sisku in Kutini. Gre za zasebne pobude posameznikov. Ena energetska naprava je del zasebnega sistema ravnanja z ostanki odpadkov, ki ostanejo po predelavi starih

3 Ne gre za podatke, ki naj bi bili pridobljeni na deteljni analizi. Gre samo za generalen opis stanja

avtomobilov in bele tehnike. Druga energana je načrtovana na tržnem potencialu GIO, za katerega trenutno ne obstaja možnost uporabe.

V Bosni in Hercegovini dve cementarni uporabljata gorivo iz odpadkov, predvsem iz uvoza.

V Srbiji se GIO tudi uporablja v cementarnah. V pripravi, ali že tudi v implementaciji (?) je uporaba odpadkov, kot energenta, za tovarno umetnih gnojil. Termoelektrarna-toplarna na GIO v Beogradu je bila pred kratkim predana v obratovanje v okviru sanacije odlagališča Vinča v Beogradu.

Primeri slabe prakse

V Sloveniji so tako ali drugače zaradi nezmožnosti uporabe alternativnih goriv zaprli cementarno v Trbovljah. Pridobivanje dovoljen za rabo GIO u drugih obratih (TE Šoštanj), na principu *waste to energy* je vprašljivo. Cementarna Anhovo bi verjetno tudi lahko porabila več GIO, kot ima dovoljenja.

Na Hrvaškem je v Načrtu ravnanja z odpadki za obdobje 2017-2022 izrecno navedeno, da se bo energetska izraba odpadkov začela izvajati v Načrtu za naslednje obdobje. V novem Načrtu je omenjena izraba odpadkov v energijo, nejasno, brez jasnega načrta. Sodišče v Splitu je sprejelo odločitev o prepovedi uporabe GIO v cementarni Split. Pred kratkim je vlada po prvem protestu opustila projekt o možnosti izrabe medicinskih odpadkov v KBC Rebro kot energentov, čeprav so bila zagotovljena sredstva iz EU. V Zagrebu je bilo pred demokratičnimi spremembami vse pripravljeno za gradnjo sežigalnice – termoelektrarne - toplarne.

V Severni Makedoniji uporaba GIO v obstoječi cementarni, zaradi odpora javnosti, ni mogoča.

4. KJE SO OVIRE ZA ENERGETSKO IZRABO ODPADKOV?

Težave energetske izrabe odpadkov je večplastna. Energetska izraba odpadkov je samo ena, pogosto končna sestavljanka – puzzla, v zahtevni sliki postopanja z odpadki. Gre za organizacijsko in finančno najbolj zahteven korak v sestavljanki ravnanja z odpadki. Da je temu tako, potem še do pred kratkim časom ne bi najbližja sežigalnica Balkanu bila tista na Dunaju.

Uporaba GIO v javnem sektorju na Balkanu je, saj za nekaj časa, malo verjetno. Obrat na GIO Vinča v Beogradu je za sedaj, in verjetno še tudi za daljši čas, izjema.

Tisto kaj je lahko na principu dvojne koristi, »win-win«, je izraba GIO v cementarnah in zagotovo tudi v termoelektrarnah na premog. Ena od možnosti za izrabo GIO je lahko tudi v manjših industrijskih obratih⁴.

⁴ Trenutno se izvajajo poskusi v industrijskem merilu v eni livarni na Hrvaškem

Z izjemo Hrvaške, se še nikjer drugje, v večjih količinah in organizirano, ne pripravlja GIO. Zaradi potreb za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, industrija ima interes za izrabo GIO. Sodelovanje industrije z državo, lahko pospeši problem priprave in izrabe GIO. In država in industrija imajo v svojih rokah določene argumente orodje, da bi takšno sodelovanje bilo možno.

Vpliv nevladne scene pri odločanju o izrabi energetskega potenciala GIO na celotnem Balkanu je bistveno večji kot v razvitejših državah. Nevladna scena kroji usodo celo gospodarskih subjektov, zgolj za potrebe dnevne politike.

Glavni problem je v tem, da je energetska izraba odpadkov, zaradi močnega vpliva nevladne scene in strahu pred odločanjem nesposobne politike na tem področju, skorajda demonizirana /4/. Politika si ne upa jasno in nedvoumno nakazati nujnosti izkoriščanja energetskega potenciala odpadkov. Vse se spušča v besedilo, ki to možnost *de iure* omogoča, *de facto* pa ne.

Pristop je v Sloveniji bil dokaj netipičen. Nevladna scena je leta od politike zahtevala odgovornost za odločitev o nujnosti rabe odpadkov v energetske namene in je končno narejen korak v pravo smer⁵. Rezultat je *Uredba o izvajanju obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov*.

Uredba bi lahko bilo na vzgled tudi za uresničevanje sistema izkoriščanja GIO, za druge države. Prav za radi pričakovanega odpora javnosti, bi pri pripravi podobne zakonodaje, nekatere stvari bilo potrebno dodatno pojasniti, da se izogne bilo kakšnem dvomu. Če prav je *Uredba* res korak v pravo smer, mislim da je morala biti drugače naslovljena. Uredbo ki govori o *sežiganju komunalnih odpadkov*⁶ 2022 prinaša malo zmede in je lahko tudi voda na mlin tistih ko so proti sežiga. Sigurno je zakonodajalec mislil pozitivno, ampak če se *Uredba* pogleda malo podrobnejše, z njo se ne urejuje sežig komunalnih odpadkov, ampak gre za *izkoriščanje zgorevalne toplote (komunalnih odpadkov) za daljinsko ogrevanje ... oziroma soproizvodnjo toplotne in električne energije* (Člen 17.). Če je to pogoj, katerega mora izpolniti koncesionar, potem ne gre za sežig kot samo namen, in ne gre za sežigalnico, kot takšno, ampak gre za pridobivanje električne i toplotne energije. Obrat ki služi za pridobivanje električne in toplotne energije ni sežigalnica ampak termoenergetski objekt⁷. Za nekaj kaj šteje v kategorijo »odpad v energijo« imenovati sežigom?

Razumljiva je omejitev ki jo je navedel zakonodajalec, da gre za odpadke *ki so nastali na območju Republike Slovenije* (Člen 2.). Zdi se smiselno. Prav ta omejitev, naj bi bila v prid urejevanja postopanja z odpadki, kje to še ni do konca urejeno. Vprašanje je, ali ne bi bilo smiselno, da se v slučaju nedostatnih količin GIO iz Slovenije, dovoli sežig tudi iz tujine? Zakaj je onemogočeno, da se koncesionarju, pod določenimi pogoji ne bi

5 Zveza ekoloških gibanj Slovenije je v tem pogledu opravila hvale vredno delo. Na Balkanu ni podobno strokovno močne in izobražene nevladne organizacije.

6 Mogoče gre za podobno Uredbo v okvirju EU zakonodaje in da je to razlog da je zadržan ta naslov

7 Po zelo poenostavljeni analogiji, če pri Uredbi gre za sežigalnico komunalnih odpadkov, je po temu TE Šoštanj sežigalnica premoga.

dovolilo koriščenje tudi drugih, GIO podobnih odpadkov, iz drugih virov? Zveni dokaj hipotetično, kako postopati v slučaju če koncesionarji ne bi mogli sprejeti vse na področju Slovenije pripravljenih GIO?

VIRI IN LITERATURA

1. Viktor Simončič, Decentralizirana raba energijskega potenciala odpadkov (nove tehnologije za energijsko izkoriščanje RDF/SRF), Strokovni posvet: Okoljska samozadostnost slovenije – neizogibna nujnost, Moravske Toplice, 12. in 13. marec 2020
2. Delavnica o ravnanju z odpadki z udeležbo predstavnikov Nemčije v Gospodarski zbornici Hrvaške 2015
3. Amount of municipal waste has not grown and recovery has replaced disposal at landfill sites, https://www.stat.fi/til/jate/2017/13/jate_2017_13_2019-01-09_tie_001_en.html
4. Viktor Simončič, Stroka, ki je razgledana, je zlahka edina, Strokovni posvet: Okoljska samodostnost Slovenije, Moravske Toplice, 08. in 09. oktober 2021

GEOTHERMAL ENERGY IN POMURJE

» Matej PRKIČ

GeoGreen d.o.o., Černelavci, Ledavska ulica 26, 9000 Murska Sobota

matej@geogreen.si

Povzetek

Pomurje ima konkurenčno prednost v uskladiščeni energiji podzemlja, ki jo imenujemo geotermalna energija. Regija ima tradicijo in dolgoletne izkušnje izkoriščanja in rabe srednje geotermalne energije. Glavni razlog prisotnosti geotermalne energije v Pomurju je geološka danost v podzemlju in njena raziskanost. Geotermalna energija je svetla točka regije in predstavlja obnovljivi vir energije, ki je okolju prijazen in ekonomsko vzdržen. Srednja geotermija je zadnjih 10 let v stagnaciji, ker ni bilo niti ustreznih projektov niti interesentov, ki bi le-to izkoriščali za potrebe balneologije, razvoja daljinskega ogrevanja ali kmetijstva. Glede globoke geotermije ni ustreznega pristopa in ni oblikovanega modela razvoja področja. Velik preboj je zadnjih 10 let uspel plitvi geotermiji, predvsem zaradi razvoja in uporabe novih tehnologij, ki so subvencionirane z namenom njihove čim večje implementacije. Zanimanje za uvedbo tehnologij rabe plitve geotermije se povečuje. Plitva geotermija predstavlja enega ključnih obnovljivih virov energije, ki je enostavno dostopen, okoljsko primeren in ekonomsko vzdržen.

Ključne besede: **vertina** - luknja izvrtana v Zemljo, preko katere je mogoče izkoriščati vodo, plin in nafto; **geotermalna energija** - energija, ki je shranjena v obliki toplote pod zemeljskim površjem; **geotermija** - dejavnost, ki se ukvarja z izkoriščanjem Zemljine toplote; **balneologija** - veda o zdravilnih vodah in zdravilnem blatu.

Abstract

Pomurje region has a competitive advantage in the stored underground energy, which is defined as geothermal energy. The region has a tradition and many years of experience in the exploitation and use of medium geothermal energy. The main reason for the presence of geothermal energy in Pomurje are the geological condi-

tion and the historical research campaigns of the underground. Geothermal energy is a bright spot for the region and represents a renewable energy source that is environmentally friendly and economically feasible. Medium geothermal has been in stagnation for the last 10 years, because there have been neither suitable projects nor interested parties who intended to invest into balneology, district heating development or agriculture. Regarding deep geothermal, there is no appropriate approach nor a model of development of the field. In past 10 years a breakthrough was made by shallow geothermal, mainly due to the development and use of new technologies, which are subsidized with the aim of maximizing their implementation. Interest in the implementation of technologies for the use of shallow geothermal is increasing. Shallow geothermal is one of the key renewable energy sources that is easily accessible, environmentally friendly and economically feasible.

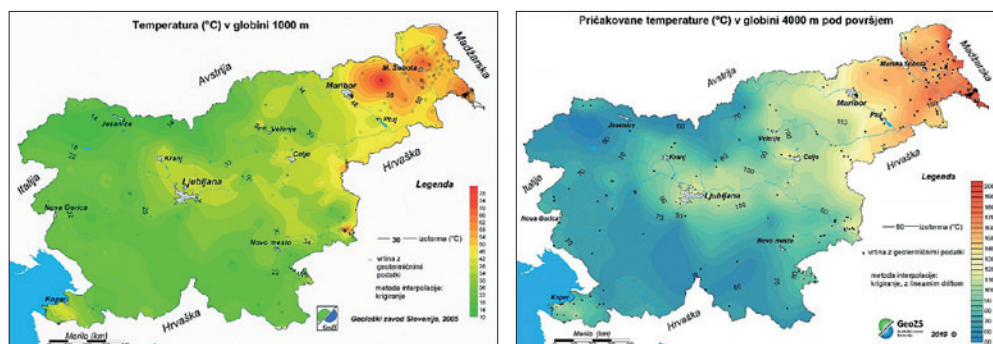
Key words: **Well** – a hole drilled in the Earth through which water, gas or oil can be exploited; **Geothermal energy** – energy that is stored in the form of heat under the Earth's surface; **Geothermal** – an activity that deals with the exploitation of the Earth's heat; **Balneology** – the science of healing waters and healing mud.

1. PREGLED NARAVNIH DANOSTI

V Pomurju imamo zahvaljujoč raziskavam ogljikovodikov, ki so se odvijale v drugi polovici 20. stoletja, dobro raziskano pod površje. Raziskovalne vrtine so odkrile več nahajališč termalne vode, ki se razprostirajo po celotni regiji in predstavljajo pomemben naravni vir. Pod površje na območju Pomurja glede na geotermalni potencial delimo na tri dele:

- PLITVA GEOTERMIJA do globine 300 m, temperatura do 25 °C
- SREDNJA GEOTERMIJA od globine 300 m do 2.000 m, temperatura do 75 °C
- GLOBOKA GEOTERMIJA globlje kot 2.000 m, temperatura nad 100 °C

Ob upoštevanju raziskanosti, naravnih danosti in temperaturnih kart na različnih globinah ima Pomurska regija največji geotermalni potencial v Sloveniji. Plitva geotermija in srednja geotermija sta dobro zastopani in v veliki meri prepoznani kot potencial, ki se ga smiselno uporablja in izkorišča. Na področju globoke geotermije so potrebne dodatne raziskovalne aktivnosti.



Slika 1: Karta temperatur (°C) na globini 1000 m in 4000 m v Sloveniji

Vir: Geološki zavod Slovenije.

2. UPORABA GEOTERMALNE ENERGIJE

Uporaba geotermalne energije je v vzponu in je na vseh področjih prepoznana kot dobra in zanesljiva alternativa konvencionalnim metodam preskrbe s toploto in z energijo. Skladno z **DIREKTIVO (EU) 2018/2001** Evropskega parlamenta o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov se je Republika Slovenije v Nacionalnem energetskega podnebnem načrtu (NEPN) zavezala do bo do konca leta 2030 dosegla najmanj 27 % energije iz obnovljivih virov. Skladno s to zavezo je bila plitva geotermija prepoznana kot pomemben obnovljivi vir, ki je široko dostopen, okoljsko varen in ekonomsko vzdržen. Z namenom kontroliranega razvoja in strokovne izvedbe so bile izdelane tudi smernice za razvoj infrastrukture v plitvi geotermiji, ki zajemajo geotermalne sisteme do globine 300 m. Vzpodbudno okolje in subvencioniranje investicij v plitvo geotermijo sta razloga, da je tudi v Pomurju tovrstna uporaba energije v porastu zadnjih nekaj let. Plitva geotermija je postala ena največjih panog rabe geotermalne energije za preskrbo samostojnih ali večstanovanjskih objektov ne le v Pomurju, temveč tudi drugod po Sloveniji.

V Pomurju je že vrsto let v uporabi srednja geotermija, ki predstavlja energetska izrabo podpovršja na globini od 300 do 2.000 m. Tovrstni geotermalni sistemi, z bistveno višjimi temperaturami, se uporabljajo predvsem za balneološke namene. Zadnjih 20 let so bile vpeljane nove tehnologije, ki omogočajo uporabo toplote iz termalnih vrečev srednje geotermije preko toplotnih izmenjevalcev. Tako je mogoče geotermalno energijo uporabiti tudi za ogrevanje stavb, daljinsko ogrevanje in v kmetijstvu. Globoka geotermija ni razvita in ne predstavlja pomembnega obnovljivega vira energije na območju RS. Razlog je najti v veliki negotovosti glede lokacije vira v povezavi z visokimi stroški izvedbe. Obstajajo indici, da je globoko geotermijo mogoče najti v globinah večjih od 4.000 m, vendar tovrstnih raziskovalnih vrtin v RS ni dovolj, da bi lahko z gotovostjo potrdili ali ovrgli možnost rabe globoke geotermije.

3. POZNANE TEHNOLOGIJE ZA UPORABO GEOTERMIIJE

Tehnologije rabe geotermalne energije se razvijajo in pojavljajo se nove ideje, kako premikati meje in priti do čim višjih temperatur in izdatnosti geotermalnih sistemov, ki bi lahko nadomestili konvencionalne načine preskrbe z energijo. Z gotovostjo vemo, da jedro Zemlje predstavlja močan generator toplotne energije, ki segreva Zemeljsko skorjo, v kateri se udejanjajo geotermalni sistemi. Prav tako so razvite tehnologije, s katerimi je mogoče geotermalno energijo učinkovito izkoriščati. Tehnologije rabe geotermalne energije, ki so trenutno poznane in v uporabi so naslednje:

- Plitva geotermija:
 - Toplotna črpalka voda/voda sistem – vodnjak
 - Toplotna črpalka zemlja/voda – geosonda
 - Toplotna črpalka zemlja/voda – zemeljski kolektor
- Srednja geotermija
 - Črpalno reinjekcijski geotermalni sistem
 - Globoki toplotni izmenjevalec
 - Shranjevanje toplote v vodonosnikih
- Globoka geotermija:
 - Črpalno reinjekcijski geotermalni sistem
 - Globoki toplotni izmenjevalec
 - Izboljšan geotermalni sistem (EGS)
 - Podzemni radiator (Eavor Loop)

V Pomurju so uveljavljeni vsi načini rabe geotermalne energije v plitvi geotermiji, 2 načina rabe geotermalne energije v srednji geotermiji in noben način rabe v globoki geotermiji. Glede predstavljenih tehnologij rabe geotermalne energije je še veliko maneverskega prostora, predvsem na področju globoke geotermije, ki lahko bistveno prispeva k samooskrbi z energijo. Kot že rečeno je treba na tem področju ustrezno obvladati številne negotovosti glede izvedbe projektov ter s tem povezano veliko finančno tveganje.

4. ZAKONODAJA

Raba geotermalne energije je multidisciplinarna panoga, ki jo pokriva več zakonov. Uporabniki imajo pridobljene koncesije za rabo po Zakonu o vodah (ZV-1), le en uporabnik po Zakonu o rudarstvu (ZRud-1). Navedena zakona skupaj s podzakonskimi akti in sklici na ostalo relevantno zakonodajo urejata področje rabe geotermalne energije.

Z letošnjim letom je v veljavo stopil Zakon o upravljanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (ZUNPEOVE), ki spodbuja in ureja raziskovanje in proizvodnjo električne energije z izrabo geotermalne energije.

Tako imamo 3 zakone, ki so med sabo povezani in usklajujejo ter opredeljujejo način izvajanja aktivnosti povezanih z obnovljivimi viri energije v sektorju geotermalne energije. Zakonodaja je prepletana in predstavlja določene izzive v smislu razumevanja in določitve originalne pristojnosti. Hkrati pa omogoča široko izbiro zakonske podlage za izvedbo aktivnosti na področju geotermalne energije.

5. PRILOŽNOSTI IN IZZIVI

Glede na globalne trende in težnjo po rabi obnovljivih virov energije ima Pomurje veliko priložnost, da maksimalno izkoristi naravne danosti na področju geotermalne energije. Pomembno je nadaljevati trende v plitvi geotermiji, ključni dejavniki za uspeh so vzpodbudno okolje in možnost črpanja subvencij za tovrstne investicije. Povečati je treba aktivnosti na področju srednje geotermije, tako da se zbrana sredstva iz koncesijskih dajatev uporabijo za financiranje reinjekcije termalne vode in razvoj novih sistemov. S tem bo mogoče vzpostaviti zanimanje za nove uporabnike in projekte, ki jim je treba dati zagonsko priložnost. Tudi globoka geotermija ima ogromen potencial, ki ostaja neraziskan in posledično neizkoriščen, zato bi bilo smiselno zagotoviti raziskovalna sredstva za izvedbo aktivnosti za potrditev ali opustitev ideje o geotermalni elektrarni.

Za vzpostavitev spodbudnega okolja za nadaljnji razvoj geotermije je treba oblikovati ustrezen zakonodajni okvir, znotraj katerega so definirani ustrezni pogoji za uporabnike geotermalne energije. Smiselno bi bilo vzpostaviti eno platformo, ki bi regulirala vse geotermalne vire. Potrebno bi bilo vzpostaviti tudi ustrezen monitoring za obstoječe uporabnike, ki bi bil podlaga za učinkovito upravljanje in zaščito virov. Hkrati pa zagotoviti kontrolo nad izvajanjem geotermalnih sistemov nad plitvimi vodonosniki, ki ponekod predstavljajo vir pitne vode.

Nezanemarljiv je tudi ekonomski vidik. Vlaganja v srednjo in globoko geotermijo so znatna in za marsikoga predstavljajo velik zalogaj kljub možnosti črpanja subvencije. Zato bi bilo smiselno, da se zbrana sredstva od koncesij namenjajo izključno za vzpodbujanje učinkovitejše rabe geotermalne energije in vzpostavitev reinjekcije na vseh geotermalnih sistemih.

6. ZAKLJUČEK

Geotermalna energija kljub široki uporabnosti in razpoložljivosti različnih tehnologij ni vedno prva izbira za energetska preskrbo. Glede na naravne danosti je treba defini-

rati prioritetno rabo geotermalne energije v posameznih regijah RS. Govora je o viru, ki je lokalni, obnovljiv in okolju prijazen. Hkrati je treba nadaljevati s subvencioniranjem rabe obnovljivih virov energije na celotnem ozemlju RS.

Zakonodaja mora biti jasna, po možnosti brez prepletanja različnih zakonov. Smiselno bi bilo pripraviti zakonodajo, ki bi urejala zgolj to področje. Trenutno imamo za srednjo in globoko geotermijo preveč predpisov in navzkrižnega sklicevanja, da bi lahko zadeve enoznačno razumeli. Plitva geotermija se izvaja zelo široko, vendar s premalo kontrole nad izvajanjem sistemov in s premalo spremljanja učinkov na okolje.

Z namenom zagotavljanja sredstev za nadaljnji razvoj srednje in globoke geotermije je smiselno razmisliti o možnosti črpanja vplačanih koncesnin za rabo termalne vode. Zbrana sredstva bi namensko uporabili za izvedbo sistemov reinjekcije toplotno izrabljene termalne vode v črpani vodonosnik in omogočili vzpostavitev novih geotermalnih sistemov.

VIRI IN LITERATURA

1. Lokalni energetske koncept MOMS, Envirodual d.o.o., marec 2020, št. projekta: 027/2019
2. Energetska zasnova občine Moravske Toplice, LEAP, april 2006; št. pogodbe: 2511-05-930137
3. Analiza shranjevanja toplote v vodonosnikih – možnost uporabe v Sloveniji, U. Strith S. Studen, M. Brenčič, A. Lapanje, oktober 2002, strojniški vestnik 02-10, stran 541- 556
4. Geotermalna energija v vzhodni Sloveniji, Interreg; Danube Transnational Programme, N. Rman s sodelavci, GeoZS, Ljubljana 2019
5. Geotermalna energija zahodnega obrobja Panonskega bazena, TransEnergy, N. Rman in A. Lapanje, GeoZS, Ljubljana 2013
6. Geotermalna energija, Primerjalni pregled (PP), mag. Igor Zobavnik s sodelavci, Ljubljana, februar 2022, Gradivo za Državni zbor
7. Odkrivanje tople vode v slovenski energetiki. Dobesedno., mag. Krištof Bajt, januar 2022
8. <http://www.energetika-portal.si/podrocja/rudarstvo/plitva-geotermalna-energija/>
9. Zakon o vodah (pisrs.si)
10. Zakon o rudarstvu (pisrs.si)
11. Zakon o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (ZUN-PEOVE) (pisrs.si)
12. <http://www.trajnostnaenergija.si/geotermalna-energija>
13. LEA – Lokalna energetska agentura spodnje Podravje » Geotermalna energija (lea-ptuj.si)
14. Technology - Eavor - Closed-loop Geothermal, Unlike Any Other
15. Prva geotermalna elektrarna za zeleno prihodnost Lendave - EOL 154/155 - Zelena Slovenija
16. Plitva Geotermalna energija, obnovljivi viri energije, toplotne črpalke (menerga.si)
17. 60 let kopanja v Moravskih Toplicah - Sava Hotels & Resorts (sava-hotels-resorts.com)

3. panel



KROŽNO IN NIZKOOGLJIČNO GOSPODARSTVO



SLOVENSKA ELEKTROENERGETIKA V LETU 2022, TRENUTNO STANJE, POGLED V PRIHODNOST

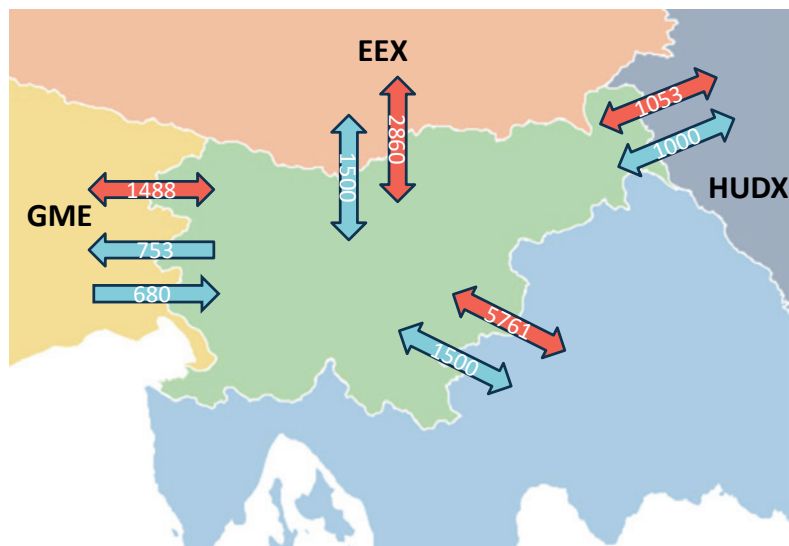
SLOVENIAN ELECTRO-ENERGETICS IN THE YEAR 2022, CURRENT STATE, AND OUTLOOK FOR THE FUTURE


» mag. Aleksander MERVAR

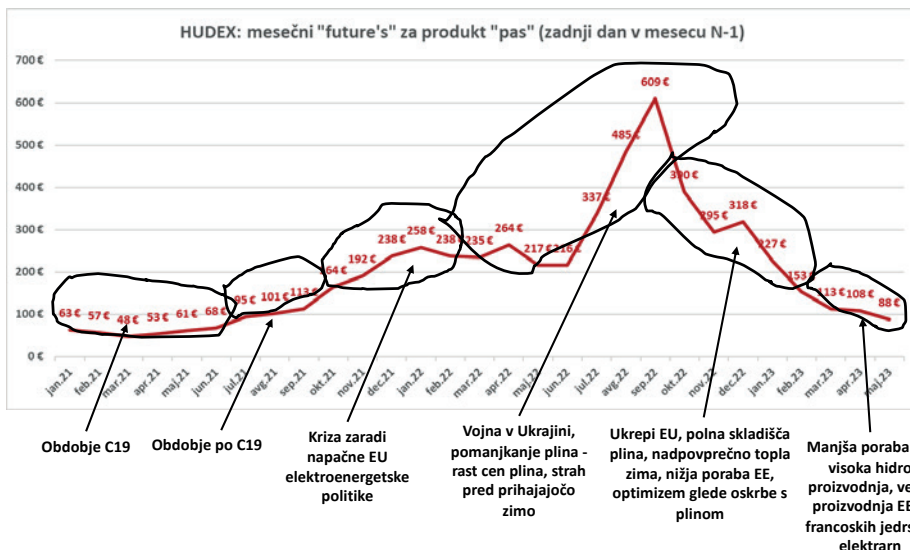
ELES, d.o.o., Hajdrihova 2, SI-1000 Ljubljana

info@eles.si

Čezmejne prenosne kapacitete Cene 2021 – 2023 in razlogi za njihovo vrednost Gibanje Future's HUDEX v letu 2023 za leto 2024



 Termična meja **11.162 MW**
 ČPZ **4.680 MW**

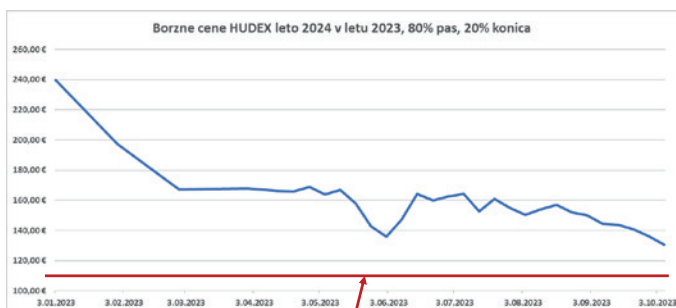


Borzne cene Day Ahead 20.09.2023



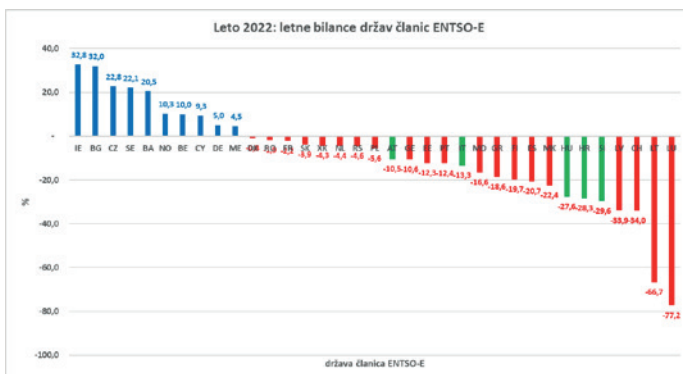
Smo v območju z najvišjimi cenami EE in v območju z največjimi uvoznimi deleži!

Future's HUDEX v letu 2023 za leto 2024



Tehtana aritmetična sredina stroškovnih cen velikih slovenskih proizvajalcev EE s 7,5% donosom = 114 EUR/MWh!



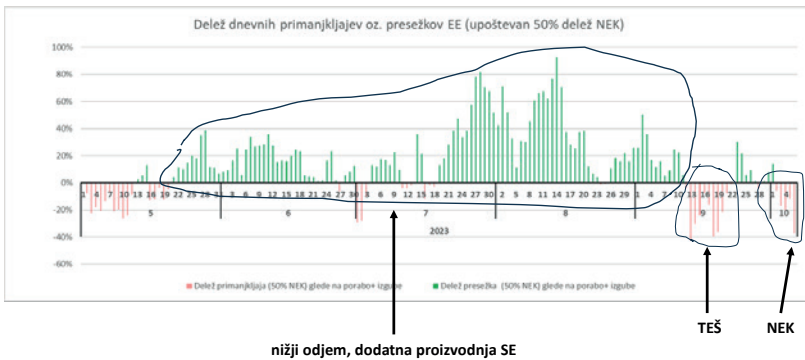


- uvozna odvisnost **30 %**
- število ur z negativno bilanco **8.609 oz. 98,3% vseh ur v letu**
- najvišja urna uvoza odvisnost (moč): 20.10.2022 med 23.00 in 24.00 – **1.520 MW**
- najvišji urni presežek – (moč): 15.05.2022 med 6.00 in 7.00 – **235 MW**

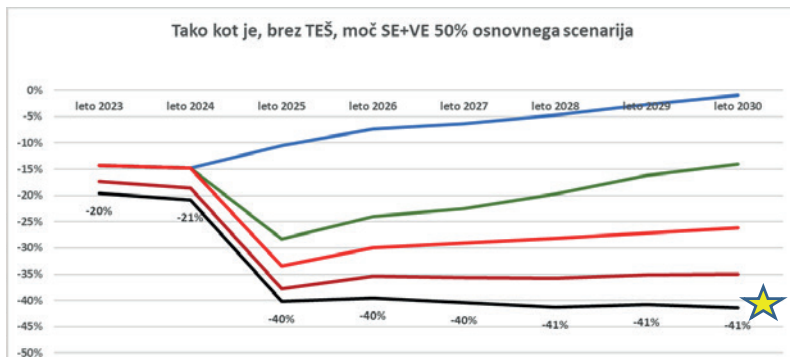
Poraba EE v RS

100 največjih porabnikov EE v RS: primerjava 1. polletje 2023 s 1. polletjem 2022	
1. Vsi, brez 6 pravni oseb, ki v letu 2022 niso bile na seznamu N= 94	-8,40%
2. brez infrastrukturnih družb, telko operaterjev, MOL, itd.. N= 79	-9,19%
3. brez trgovine = industrija N= 65	-9,77%
4. Zap.3 + poraba na prenosnem omrežju	-18,46%
5. Zap.3 + poraba na prenosnem omrežju brez Talum	-11,94%

Vrste odjema: primerjava 1.polletje 2023 s 1.polletjem 2019 (predkoronsko obdobje)	
odjem iz prenosnega omrežja brez Taluma in CHE	-21,6%
od tega Talum	-94,0%
negospodinjnski odjem na distribucijskem omrežju	-8,2%
gospodinjnski odjem na distribucijskem omrežju	14,4%

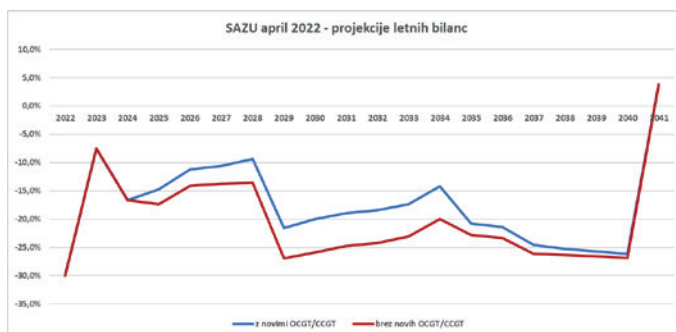


Ocenjujem, da bomo v letu 2023 uvozno odvisni med 6 in 8%!



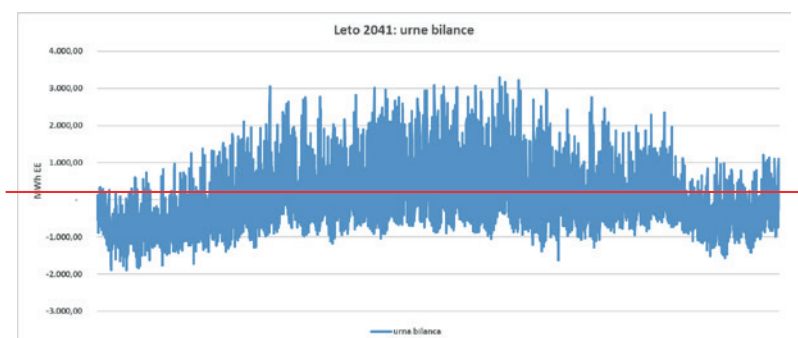
Višja kot bo uvozna odvisnost, bolj bodo veleprodajne cene EE v korelaciji s cenami na evropskih borzah, povečanih za stroške čezmejnih kapacitet, večje bo tveganje RS glede zadostnosti EE v primeru kriznih stanj v EU in Evropi!

Stopicanje na mestu, kot ga poznamo sedaj, nasprotovanje skoraj vsaki novi, večji enoti za proizvodnjo električne energije je za našo državo izjemno slabo! Investicije so nujne!



Korigirano:

1. Pričetek obratovanja JEK 2 01.01.2041
2. Prenehanje obratovanja TEŠ 01.01.2029



- letna bilanca + 0,9%
- 5.027 ur (57% ur v letu) v letu je urna bilanca negativna
- največja negativna urna bilanca znaša 1.880 MWh oz. moč 1.880 MW
- 3.733 ur (43% ur v letu) v letu je urna bilanca pozitivna
- najvišji urni presežek znaša 3.294 MWh oz. moč 3.294 MW

- Kaj je mišljeno s Pariškim podnebnim sporazumom kot zniževanje emisij CO₂ – samo OVE SE in VE ali tudi ogljično najboljša jedrska tehnologija

Povprečja štirih scenarijev leto 2022				
	DELEŽ OVE V CELOTI	DELEŽ NIZKO OGLJIČNO V CELOTI	DELEŽ SE IN VE V CELOTI	DELEŽ OGLJIČNA PROIZVODNJA V CELOTI
ENTSO E 35	42,2%	63,0%	19,8%	35,5%
EU 27	38,4%	60,7%	21,3%	37,9%
DE	46,6%	53,0%	35,4%	44,9%
SI	32,8%	68,7%	2,0%	25,2%

- Nepravočasen razvoj sistemov proizvodnje zelenega vodika, hrambe, transporta ter seveda njegova konkurenčnost – nezmožnost varno, učinkovito in čim bolj ekonomično upravljati z elektroenergetskimi omrežji, kjer bodo prevladovala proizvodne naprave OVE na SE in VE
- Postopki umeščanja v prostor – od 5 let naprej
- Finančni viri za prenovo slovenskega elektroenergetskega omrežja – smo pripravljeni na višje omrežnine, posledično na višje končne cene EE?
- Kadrovske viri za izvedbo prenove slovenskega elektroenergetskega omrežja
- Stanje „duha“ v naši državi – praviloma proti vsaki investiciji v nove proizvodne vire



Smer, hitrost, uvajanja elektro energetske preobrazbe naj bo premišljena, temelječa na specifikah naše države, upoštevajoč narodno gospodarske učinke, konkurenčno sposobnost slovenskega gospodarstva in zmožnost slovenskih gospodinjstev.

Elektro energetska preobrazba bo draga, v prehodnem obdobju bo povzročila znaten dvig končnih cen električne energije. Za koliko, pa bo odvisno tudi od nas samih.

Zato čaka zaposlene in strokovnjake elektroenergetike, nevladne organizacije, izvršno in zakonodajno vejo oblasti, veliko dela, veliko kompromisov, predvsem pa si vsi skupaj zaslužimo veliko več resnice v medsebojnih komunikacijah in ne zaslepljeno besedičenje, katerega se lahko z vsako malo bolj poglobljeno empirično analizo razblini v prafaktorje.

Kot država, članica EU, hočemo ali pa tudi ne – prehod v nizko ogljično družbo se dogaja in se bo dogodil!

„Vendar, enostavnega kopiranja rešitev drugih držav, še posebej Nemčije, si ne smemo in ne moremo privoščiti!“



**PRENAŠAMO ENERGIJO,
OHRANJAMO RAVNOVESJE.**



NUJNO JE TUDI PRILAGAJANJE NA NOVO PODNEBJE

IT IS URGENT TO ADAPT TO THE NEW CLIMATE

» red. prof. dr. Lučka KAJFEŽ BOGATAJ

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana

lucka.kajfez.bogataj@bf.uni-lj.si

Povzetek

Obseg podnebnih sprememb postaja vedno večji in spremembe so vedno hitrejše. Brez ukrepanja bodo nadaljnje podnebne spremembe sprožile prehranske, gospodarske, zdravstvene, politične in celo vojaške krize. Ukrepanje glede podnebnih sprememb zahteva po eni strani zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov in povečevanje ponorov, istočasno pa so nujni tudi ukrepi za prilagajanje na nove podnebne razmere. Bistveni ukrepi prilagajanja so: preprečevanje, izboljšanje odpornosti, pripravljenost, lajšanje učinkov izjemnih dogodkov in obnavljanje. Usklajevanje in dopolnjevanje, torej sinergije med blaženjem in prilagajanjem so ključne za celostni pristop k reševanju podnebnih sprememb, še posebej če rešitve temeljijo na naravi (Nature-Based Solutions).

Ključne besede: blaženje, prilagajanje, podnebne spremembe, odpornost

Abstract

The scope of climate change is increasing, and the changes are becoming faster. Without intervention, further climate changes will trigger food, economic, health, political, and even military crises. Addressing climate change requires, on the one hand, reducing greenhouse gas emissions and increasing sinks. At the same time, measures to adapt to new climate conditions are also essential. Essential adaptation measures include prevention, improving resilience, preparedness, mitigating the effects of extreme events, and restoration. Coordination and complementarity, i.e., synergies between mitigation and adaptation, are crucial for a comprehensive approach to addressing climate change, especially when solutions are nature-based (Nature-Based Solutions).

Key words: Mitigation, Adaptation, Climate change, resilience

1. UVOD

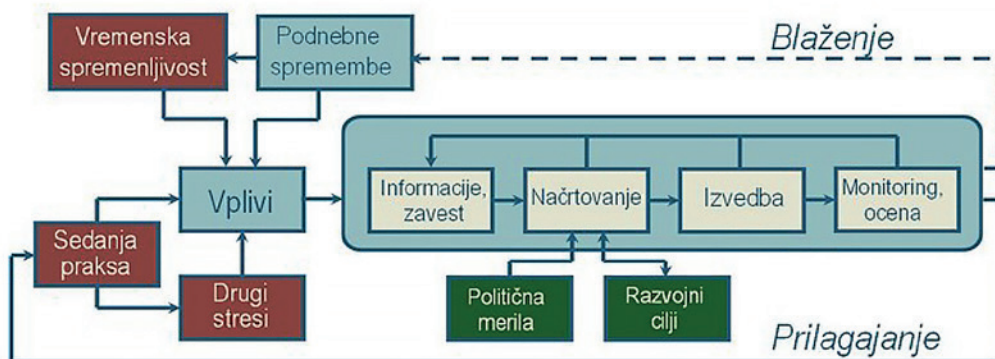
Podnebne spremembe so realnost po vsem svetu. Obseg postaja vedno večji in spremembe so vedno hitrejše, še zlasti v Evropi (WMO, 2022). Zadnje desetletje je bilo najtoplejše, kar jih je bilo v Evropi kdaj izmerjenih. Povprečna temperatura zraka v Evropi je sedaj 1,3°C višja kot je bila v predindustrijskem obdobju. Projekcije klimatskih modelov kažejo, da bi lahko bila Evropa v drugi polovici 21. stoletja za 2,5–4°C toplejša od povprečja v obdobju od leta 1961 do 1990. Brez primerne ukrepanja bodo nadaljnje podnebne spremembe sprožile prehranske, gospodarske, energetske, begunske, zdravstveno-epidemiološke, politične in celo vojaške krize. Podnebne spremembe lahko dodatno močno vplivajo na zmanjševanje števila rastlinskih in živalskih vrst na Zemlji.

2. BLAŽENJE IN PRILAGAJANJE

Ukrepanje glede podnebnih sprememb zahteva dve vrsti reagiranja. Poleg zmanjševanja izpustov toplogrednih plinov, kar pomeni zmanjšano rabo fosilne energije in povečevanja ponorov npr. z pogozdovanjem ali z drugačnim gospodarjenjem s tlemi so nujni tudi ukrepi za prilagajanje na nove podnebne razmere (Hill and Martinez-Diaz, 2019). Izziv podnebnih sprememb ima torej še drugo dimenzijo. Pri blaženju gre za to, kako se izogniti neobvladljivemu, treba pa bo tudi obvladati neizogibno. Ob zmanjševanju izpustov moramo ukrepati tudi s prilagoditvijo neizogibnim posledicam. Četudi bi nam uspelo omejiti rast izpustov in jih nato popolnoma zmanjšati, bi naš planet še vedno potreboval čas, da bi si opomogel od toplogrednih plinov, ki so že v ozračju. Namen prilagajanja je zmanjšati tveganje in škodo zaradi sedanjih in prihodnjih škodljivih učinkov podnebnih sprememb, in sicer na način, ki je stroškovno učinkovit ali izkorišča možne koristi. Pri procesu prilagajanja bo potrebno minimizirati negativne vplive in izkoristiti pozitivne vplive. Z vplivi podnebnih sprememb se bomo ukvarjali vsaj še naslednjih petdeset let, zato nujno potrebujemo ukrepe za prilagajanje. To sicer že poteka, vendar je razdrobljeno in neorganizirano (UNEP, 2021). Zelo kmalu bo potreben bolj strateški pristop, ki bo omogočil sprejetje pravočasnih in učinkovitih prilagoditvenih ukrepov na različnih področjih – od kmetijstva do turizma. Potrebno bo učinkovito sodelovanje različnih segmentov družbe, dobro poznavanje področja odločanja in poznavanje potencialnih prilagoditvenih možnosti (Kajfež Bogataj, 2012).

Pri načrtovanju možnih prilagoditev je modro upoštevati oba vidika hkrati: spremenjeno podnebje in potrebo po zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov (Slika 1). Smiselno je načrtovati take prilagoditve, ki lahko koristijo več ciljem hkrati. Idealne prilagoditve bi po eni strani zmanjšale izpuste, po drugi pa zmanjševale odvisnost kake dejavnosti od vremena oziroma spremenjenih podnebnih razmer. Če smo pri prilagajanju pametni, bomo ne le zmanjšali tveganja in škodo zaradi sedanjih ter prihodnjih

škodljivih učinkov podnebnih sprememb, ampak bomo hkrati celo izkoristili možne koristi. Podnebne spremembe bodo namreč s seboj prinesle tako pozitivne kot negativne vplive. Pri prilagajanju gre torej zato, da čim bolj zmanjšamo negativne vplive in čim bolj izkoristimo pozitivne.



Slika 1: Potek prilagajanja na podnebne spremembe.

3. UKREPI PRILAGAJANJA

V pomoč pri prilagajanju nam lahko služi evropska platforma za prilagajanje podnebnim spremembam (Climate-ADAPT- v angleščini) je plod partnerstva med Generalnim direktoratom Evropske komisije za podnebne ukrepe (Commission's Directorate-General for Climate Action-DG CLIMA) in Evropsko agencijo za okolje (European Environment Agency-EEA). Glavni cilji platforme so izmenjava znanja in praktičnih izkušenj na področju prilagajanja podnebnim spremembam ter pomoč nosilcem odločanja pri učinkovitem prevzemanju tega znanja. Uporabnikom omogoča dostop in deljenje podatkov ter informacij o trenutni in prihodnji ranljivosti regij in sektorjev, o nacionalnih strategijah prilagajanja, o primerih dobrih praks prilagajanja. Ponuja pa tudi orodja, ki podpirajo načrtovanje prilagajanja in se posveča tudi vplivom na zdravje prek Evropskega podnebnega in zdravstvenega observatorija.

Na voljo imamo številne ukrepe prilagajanja, med katerimi izstopajo: preprečevanje, izboljšanje odpornosti, pripravljenost, lajšanje učinkov izjemnih dogodkov in obnavljanje (Tabela 1).

Tabela 1: Nujni ukrepi prilagajanja

Preprečevanje	× izboljšanje klimatskih modelov in napovedi, poznavanje procesov poplav, neurij, suše
Izboljšanje odpornosti	× krepitev zmogljivosti naravnih, gospodarskih in družbenih sistemov za odziv na vplive podnebnih sprememb
Pripravljenost	× sistemi zgodnjega opozarjanja, × krizno načrtovanje, ozaveščanje, shranjevanje vode, × tehnološki razvoj.
Lajšanje učinkov izjemnih dogodkov	× izboljšane sezonske in kratkoročne vremenske napovedi, × evakuacija, × zagotovitev varne pitne vode, elektrike ipd.
Obnavljanje	× ukrepi za obnovitev gospodarskih, družbenih in naravnih sistemov po izrednih dogodkih × zavarovanje, kot mehanizem prenosa tveganja. × Obnovitev ni nujno sanacija stanja, ki je obstajal pred izrednimi dogodki. Če so bili obstoječi sistemi zelo ranljivi, so hude poškodbe ali uničenje sistemov lahko priložnost za spremembo v manj ranljive sisteme.

Poglejmo si primer neizolirane hiše, v kateri je pozimi vedno mraz, poleti pa hitro prevroče. Če hišo obdamo z izolacijo, bomo pozimi porabili veliko manj energije za ogrevanje. To pomeni, da bomo zmanjšali svoje izpuste toplogrednih plinov, še zlasti, če se ogrevamo na nafto. Ko bodo postajala poletja vse bolj vroča, nam bo v taki izolirani hiši prijetno hladno in se nam ne bo treba bati, da bi nas prizadeli vročinski valovi. Vse skupaj ima še dodatne koristi v velikem prihranku denarja: pozimi bomo porabili manj denarja za kurjavo, poleti pa nam za hlajenje ne bo treba nameščati dragih klimatskih naprav. Pri prilagajanju seveda ne gre brez napak. Primer slabega prilagajanja je ravno nameščanje klimatskih naprav zaradi vročih poletij. Hlajenje je energijsko zelo potratno in z masovno rabo klimatskih naprav se ob vremenski vročini dodatno poveča količina sproščene toplote v mestu. Zato klimatske naprave rabi še več ljudi. Za prilagajanje vročini je primernejši izbor gradbenih materialov, razporeditev in orientacija prostorov ali stavb, velikost in razporeditev oken ter notranje in zunanje senčenje. Zlasti več zelenih in vodnih površin v mestih je dobra prilagoditev na toplejše podnebje, poleg tega pa nudijo te površine tudi ponor ogljikovega dioksida ter estetski užitek in sprostitev.

Pri prilagajanju je izjemnega pomena preprečevanje naravnih nesreč in njihovo upravljanje. Krepitev meteoroloških ter hidroloških služb in vlaganje vanje bo pomagalo

vsem dejavnostim, odvisnim od podnebja, in povečalo našo varnost. Pametna prilagoditev je tudi izobraževanje in ozaveščanje prebivalstva, da bodo znali ravnati pravilno ob naravnih nesrečah in se tako izognili najhujšim posledicam. Veliko vlogo pri prilagajanju na podnebne spremembe imajo zavarovalnice in njihova politika zavarovanja pred poplavami, neurji ter drugimi ujmami. Tudi urbanisti in vsi, ki načrtujejo rabo prostora, zlasti območij, ki bodo gosto naseljena, lahko s strateško izbiro lokacij pripomorejo k boljši prilagojenosti na drugačno podnebje. Če bomo še naprej zidali tam, kjer so že danes pogosto poplave, si bomo delno sami krivi za posledice.

3.1 Prilagajanje infrastrukture

Zelo pomembne so tudi prilagoditve infrastrukture, saj podnebne spremembe prinašajo drugačne vremenske vzorce, dvig morske gladine, povečana tveganja za poplave in druge dejavnike. Dobra prilagoditev je razvoj zelene infrastrukture kot so urbani parki, zeleni pasovi in mokrišča. Ti lahko absorbirajo odvečno vodo, zmanjšujejo učinke vročinskih valov in izboljšujejo kakovost zraka. Ključna je prilagoditev energetske infrastrukture, saj moramo električna omrežja prilagoditi večji variabilnosti v proizvodnji energije zaradi podnebnih sprememb. To pomeni razvoj pametnih omrežij in sistemov za shranjevanje energije in pa povečanje odpornosti na energetskih sistemov na ekstremne vremenske razmere, kot so neurja, poplave in suše. V prometnem sektorju moramo povečati odpornost cestnega omrežja. Na primer asfaltne mešanice obogatene s posebnimi materiali lahko izboljšajo odpornost na visoke temperature. Modificirane bitumenske emulzije omogočajo boljšo odpornost proti razpokam in deformacijam zaradi visokih temperatur. Prilagoditveni ukrepi lahko vključujejo izboljšanje drenaže cest, uporabo odpornih materialov in redno vzdrževanje. Poplave so poleg zemeljskih plazov ena izmed glavnih nevarnosti za železniško infrastrukturo. Pravilno načrtovanje in izgradnja železniških prog z višjimi nasipi in drenažnimi sistemi zmanjšata tveganje in ohranita delovanje železniškega prometa v ekstremnih vremenskih razmerah.

3.2 Prilagajanje v kmetijstvu

Kmetijstvo se bo moralo prilagoditi na vremenske ekstreme, zlasti na pogostejše suše. Obstajajo številni prilagoditveni ukrepi, ki se začnejo z raziskavami procesov suše, določitvijo območij s povečanim tveganjem zaradi suše in boljšim napovedovanjem tega pojava (Tabela 2). Potem pridejo na vrsto razne tehnološke izboljšave, kot so namakanje in novi načini obdelave tal. Možno je tudi uvajanje na sušo odpornejših rastlinskih vrst.

Tabela 2: Možna prilagajanja na suše v kmetijstvu

Raziskave	<ul style="list-style-type: none"> × izboljšanje klimatskih modelov in napovedi, poznavanje procesov suše
Upravljanje s tveganjem suše in dobre prakse	<ul style="list-style-type: none"> × določitev območij s povečanim tveganjem zaradi suš × napovedovanje in monitoring suš × integrirano medsektorsko upravljanje z vodami in sušami × sprememba odnosa do vode na vseh nivojih, višja cena vode
Tehnološke izboljšave	<ul style="list-style-type: none"> × namakanje × večja učinkovitost rabe vode npr. vključevanje vremenske prognoze, × novi pristopi obdelave tal v kmetijstvu.
Primernejši izbor rastlin in pridelovalnih regij	<ul style="list-style-type: none"> × introdukcija odpornejših rastlinskih vrst na sušo, vročinski stres in razne škodljivce × izbor in primernost pridelave v regijah

3.3 Prilagajanje turizma

Pravilno prilagajanje na podnebne spremembe v turizmu je ključno za ohranitev privlačnosti destinacij in gospodarski razvoj tega sektorja v prihodnosti. Vlada in lokalne oblasti morajo razviti politike, ki spodbujajo trajnostni turizem in prilagajanje na podnebne spremembe. Sodelovanje med javnim in zasebnim sektorjem, turističnimi organizacijami, skupnostmi in okoljskimi organizacijami je ključno za uspešno prilagajanje turizma na podnebne spremembe. Dober ukrep prilagajanja je diverzifikacija turistične ponudbe, saj raznolikost lahko pomaga zmanjšati odvisnost od sezonskega turizma in zmanjšati vplive nihanj v vremenskih vzorcih. Razvoj kulturnega turizma, kongresnega ali kulinaričnega turizma so že možne rešitve. Turistične destinacije se morajo prilagoditi načinom, kako podnebne spremembe vplivajo na njihovo infrastrukturo. To vključuje gradnjo odpornih obalnih objektov, izboljšanje zračnih in cestnih povezav ter zagotavljanje ustrezne oskrbe z vodo. Predvsem pa se morajo turistična podjetja in destinacije zavedati tveganj, povezanih s podnebnimi spremembami, in razmisliti o sklenitvi zavarovanj ter razvoju načrtov za krizno obvladovanje.

Kako se bo na bolj zelene zime z manj snežne odeje prilagodil zimski turizem? Zaenkrat je glavna smer v prilagajanju umetno zasneževanje smučišč. Vprašanje je, ali je to idealna rešitev, saj je zasneževanje energijsko potratno, poraba vode je velika, obenem pa z gradbenimi deli posegamo v povirja in neokrnjeno naravo. Tudi gradnja novih smučišč na nadmorskih višinah pod 1200 metri ni smiselna. Tam, kjer ni dovolj visokogorskih smučišč, bo treba razmišljati o novih oblikah zimskega turizma in o ponudbi, ki bo zamenjala smučanje (slika 2).



Slika 2: Kako se lahko na podnebne spremembe prilagodi zimski smučarski turizem

Ne moremo se tudi izogniti prilagajanju šolskega sistema na podnebne spremembe. V izobraževalni program moramo vključiti podnebno izobraževanje. Poučevanje o podnebnih spremembah, njihovih vzrokih, posledicah in možnih rešitvah je za mlade ključno. Šole lahko tesno sodelujejo z lokalnimi skupnostmi pri načrtovanju prilagoditvenih ukrepov, kot so načrtovanje za poplave, požari ali vročinski valovi. Šolski sistem pa mora tudi spodbujati aktivno državljanstvo pri mladih za reševanje podnebnih vprašanj.

4. SINERGIJE MED BLAŽENJEM IN PRILAGAJANJEM

Blaženje in prilagajanje sta ključni komponenti celostnega pristopa k podnebnim spremembam. K sreči se ju da velikokrat uskladiti in povezati. Sinergije med blaženjem in prilagajanjem so ključne za doseganje celostnega pristopa k reševanju podnebnih sprememb. Ko se ti pristopi uskladijo in dopolnjujejo, lahko pripomorejo k boljšemu upravljanju tveganj in večji trajnosti in istočasno prihranijo čas ter zmanjšajo stroške.

Sinergijo predstavljajo tudi rešitve, ki temeljijo na naravi (Nature-Based Solutions). Te rešitve so lahko učinkovito orodje za spopadanje s podnebnimi spremembami, za ohranjanje biotske raznovrstnosti in za izboljšanje odpornosti na naravne nesreče. Ob-

nova mokrišč pomaga izboljšati kakovost vode, zmanjšati poplave in ogljični odtis ter spodbujati biotsko raznovrstnost. Obnova degradiranih gozdnih območij lahko pomaga zajemati ogljikov dioksid iz ozračja, izboljšati kakovost zraka in zagotoviti habitate. Ohranjanje ali obnova travišč prispeva k biotski raznovrstnosti in spodbuja naravne opraševalce, naravni pasovi ob rekah in obnova poplavnih ravnin lahko zmanjšata tveganje poplav in ohranjata vodne ekosisteme. Ustvarjanje mestnih zelenih površin, kot so parki, vrtovi in zelene strehe izboljšuje kakovost zraka in zmanjšuje toplotne otoke.

Agroekološke prakse, ki temeljijo na naravi, spodbujajo trajnostno kmetijstvo, ki upošteva naravne procese in zmanjšuje uporabo kemikalij. Na naravi temelječe rešitve so ne le trajnostne, ampak tudi ekonomsko učinkovite in povečujejo odpornost na podnebne spremembe.

5. SKLEPNE MISLI

Prilagoditve na podnebne spremembe so nujne. Lahko pa so hitre in cenene ali drage in zamudne. Dobre prilagoditve morajo ugodno vplivati na gospodarstvo, okolje ali družbo že pri današnjih podnebnih razmerah, torej neodvisno od podnebnih sprememb. Prilagajanje mora biti praktično izvedljivo, zato dobri ukrepi niso preveč odvisni od institucionalnih, družbeno-kulturnih, denarnih ali tehnoloških preprek. Čim več ukrepov naj ima obliko priložnosti, npr. nakupovanje zemljišč, ponovna obravnava okoljskih akcij ali razvojnih planov, raziskav in razvoja. Visoko prednostne prilagoditve so tiste, ki bodo preprečile nepovratne učinke podnebnih sprememb (npr. izumrtje vrst), ki zadevajo dolgoročna načrtovanja (npr. infrastrukture) in zaustavljajo neugodne trende (npr. onesnaževanje vodnih virov). Ukrepi na posameznem področju gospodarstva morajo biti združljivi ali celo dopolnjujoči se med seboj glede na prilagoditvene napore v drugih sektorjih. Preventivno in takojšnje ukrepanje ima gospodarske, okoljske in družbene koristi, hkrati pa so stroški prilagajanja bistveno nižji od stroškov »neukrepanja«, ki bodo nastali v naslednjih desetletjih.

VIRI IN LITERATURA

1. IPCC, 2022. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 713–906
2. Hill, A.C. and L. Martinez-Diaz, 2019: Building a Resilient Tomorrow: How to Prepare for the Coming Climate Disruption. Oxford University Press, USA
3. Kajfež Bogataj L., 2012. Prilagajanje podnebnim spremembam. Ujma : revija za vprašanja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. št. 26, str. 195-201
4. UNEP, 2021. Adaptation Gap Report 2020. Environment Programme., 99 p.
5. WMO, 2022. The State of the Global Climate 2021|World Meteorological Organization. Na spletu: <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate>

ACHIEVING RECYCLING GOALS – PLANNING AND PITFALLS

» Ass. Prof. Dipl. - Ing. Dr.mont. Renato ŠARC

MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN

Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft

Franz-Josef-Straße 18, 8700 Leoben, Austria

renato.sarc@unileoben.ac.at

Development of "waste" legislation as basic framework for sustainable raw material and energy management

- **1973: The first Environmental Action Programme ...**
- **2015: The first Circular Economy Action plan** was adopted that is directed on saving resources and reduction of waste.
- **2016: Paris agreement** set the global framework for climate protection
- **2018: EU adopted Plastics Strategy**. By 2030, **all plastics packagings** placed on the EU market should either be **reusable** or allow **cost-efficient recycling**.
Revision of Landfill Directive - municipal waste landfilled is limited to 10% by 2035.
- **2019: European Green Deal (EGD)**
SUP Directive (EU) 2019/904 **set for the first time mandatory recycled content in products (!!!) => PET bottles 25% by 2025 etc.**
- **2020: 8th EAP, Taxonomy Regulation etc.**
- **2021: „Fit for 55“ Climate Package**

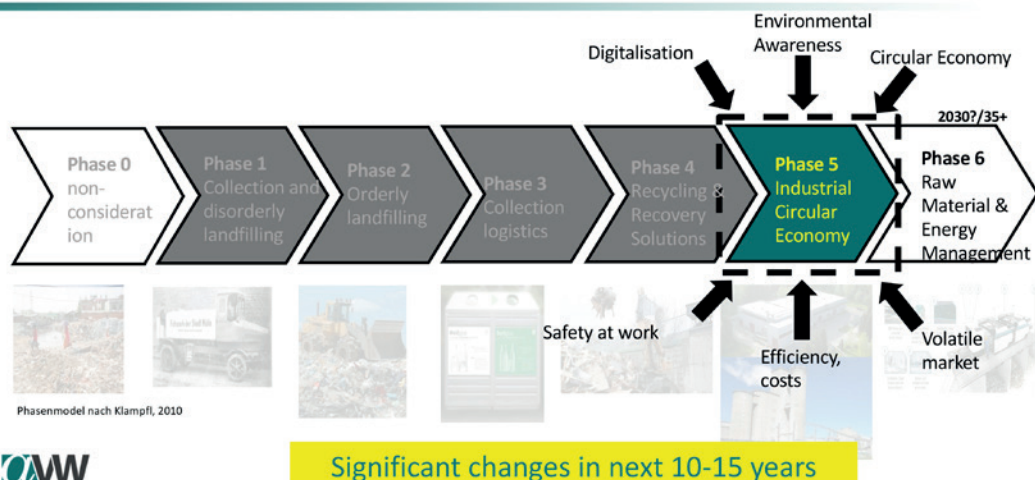
FEAD, 2022: From Circular Economy that the fight against climate change – 40th Anniversary of the European Waste Management Association , 2022.

@ Sarc 2

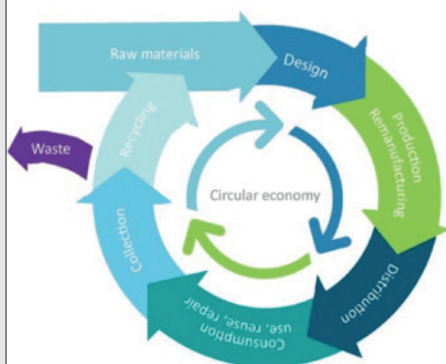
Phased development of waste management



Entwicklung der Abfallbehandlung und -wirtschaft



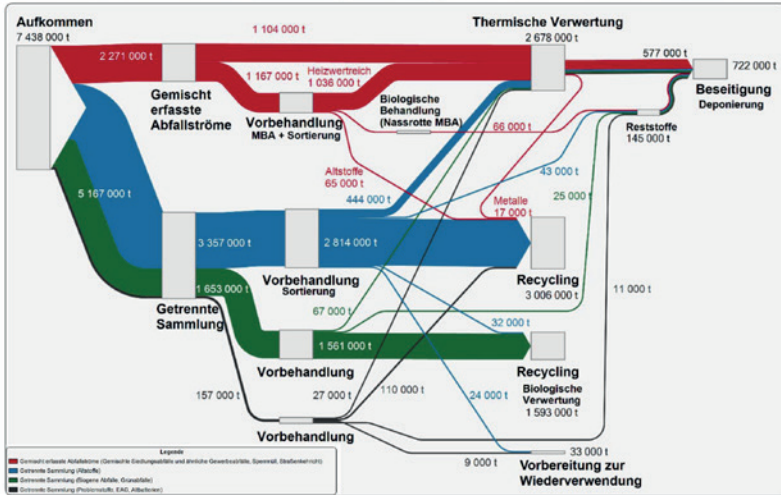
Circular economy is "more than just a waste "



Modern waste management
 + LCA
 + eco design
 + cascadic use
 + more recycling
 + substitution of primary raw material
 + sustainable production
 + solving ecological problems
 + ...

Circular Economy

Circular economy in Austria => Municipal waste recycling rate: 62% in 2020

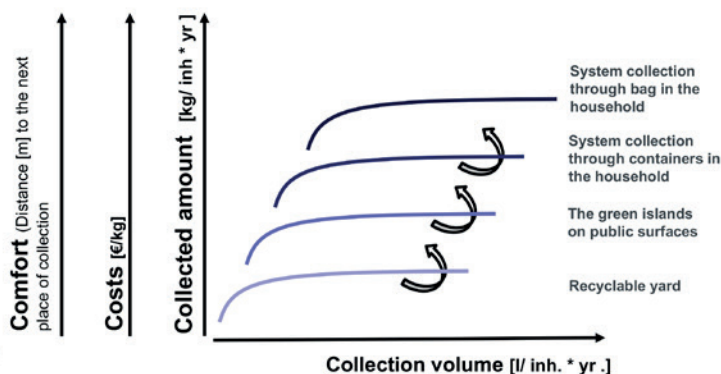


„Plastics – today’s challenge & future potential“



Collection type vs. quantity, cost and comfort

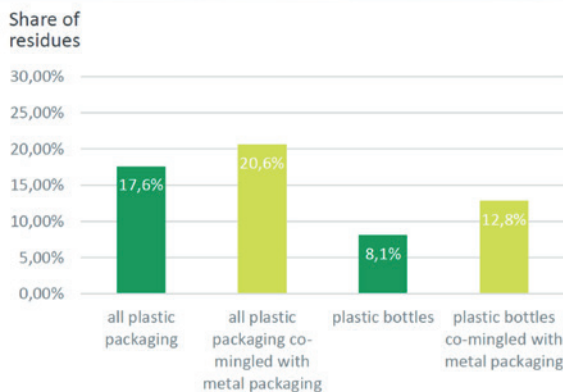
More comfort (proximity and type) for users ensures better results in quantity and quality of separately collected types of municipal waste !



Source : adapted according to Scharff (2007)

@ Sarc 8

Quality of separately collected fractions expressed as „share of residues“



- The “larger” the target fraction the higher share of residues
- Slight improvement in case of service level curbside vs. collection points
- No clear differences between settlement clusters
- Highest share of residues in cluster 1 with collection of all plastic packaging (23,4 %)

Figure 8:
Share of residues dependent on target fractions

Industrialised and modern sensor-based technology for plastic challenges is precondition for CE



@ Saubermacher

Sorting plants for plastic packaging waste

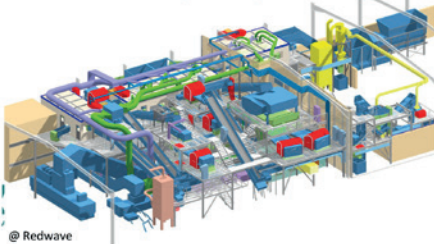
=> min 50% (2025) / 55% (2030) for recycling !!!



@ Lindner

Recycling of plastic waste

=> **RECYCLATES = PRODUCT**



@ Redwave

MBT => RRF

=> Separation of recyclables from mixed waste

@ Šarc 10

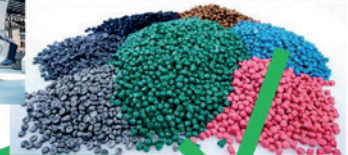
Circular economy requires cooperation along the whole value chain including market for recyclates in the industry



Prognosis 2025

+10 Mio. t/y

RECYCLATES



<https://recyclingpolicy.eu/Archive/47349>



Recyclates = Raw Material for new products

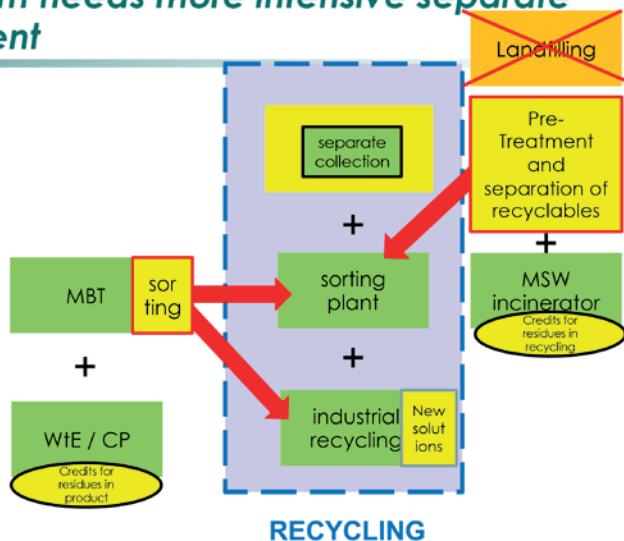
=> **INDUSTRY is the key!**

AMF

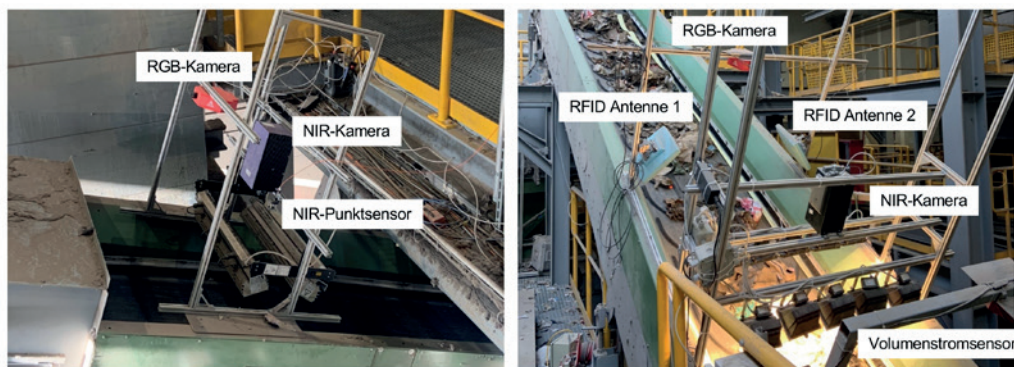
@ Šarc 11

Municipal Waste System needs more intensive separate collection and treatment

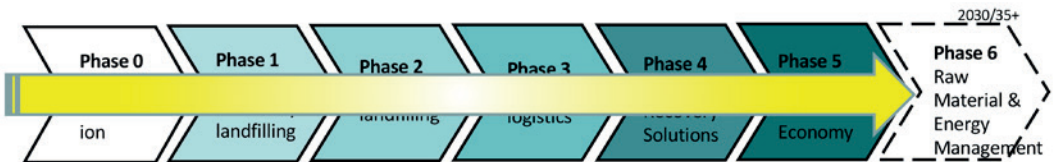
- Improvement of separate collection
- Mechanical separation of recyclables before MSW incineration
- „upgrading“ of existing MB(T) plants
- Credits for **residues**



Digitalisation, particle & flow based monitoring, analyses, quality assurance as well as dynamic operation of machines etc. are still in R&D



CONCLUSION



CIRCULAR ECONOMY needs
 recycling targets-oriented & industrialized sorting
 and
 quality assured **RECYCLATES = PRODUCTS**
 and not waste !



Das Kompetenzzentrum **Recycling and Recovery of Waste for Future – ReWaste F** – (882512) wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMAW und Land Steiermark gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt.



PROBLEMATIKA UPRAVLJANJA Z DELI NARAVE V KRAJINSKEM PARKU GORIČKO

ISSUES RELATED TO THE MANAGEMENT OF NATURE IN THE LANDSCAPE PARK GORIČKO

» Stanislava DEŠNIK, univ.dipl. inž. kraj. arh.

Javni zavod Krajinski park Goričko, Grad 191, 9264 Grad

stanka.desnik@goricko.info

Povzetek

Ohranjanje narave v zavarovanih območjih in območjih nature 2000 je v javnem interesu in se v kulturni krajini izvaja z naravovarstvenimi ukrepi na zemljiščih, kjer so še prisotne vrste in združbe v ugodnem stanju in na zemljiščih, ki še imajo sposobnost za samo-obnovo s pomočjo človekovega dela. Cilj izvajanja ukrepov je upočasniti upadanje biotske raznovrstnosti kot posledico novodobne tehnika kmetovanja in procesa deagrarizacije, ki ne pomeni zgolj opuščanja kmetovanja ampak tudi strukturne spremembe; upad števila malih in srednjih kmetij, preoblikovanje v manjše število kmetij z večjim obsegom zemljišč, povečevanje zemljiških parcel z zaokroževanjem v večje primerne za obdelavo z veliko mehanizacijo, pri čemer se odstranjuje krajinske prvine (posamična drevesa, skupine dreves, grmišča, gozdni otoki, mejice, obvodna zarast, gozdni rob), pridelava krmnih in energetskih rastlin na njivah. Kulturna krajina spreminja v smeri manjše mozaičnosti.

Izvajanje naravovarstvenih ukrepov na suhih in mokrotnih travnikih vključuje košnjo v času prilagojenem življenjskemu krogu rastlin in živali, ki živijo ali se prehranjujejo na travniku, odstranjevanje tujerodnih vrst, ki izrinjajo domorodne, spravilo in odvoz pokošene biomase. Travniki se ne gnojijo in ne apnijo. Spričo premajhnega povpraševanja po krmi ali neustreznosti biomase (pozna košnja, tujerodne vrste) odvečna biomasa nima uporabnika. Organska masa kot kompost ali bioogljje bi lahko nadomestila umetna organska gnojila na njivskih površinah, s čimer bi bil lokalno sklenjen snovni krog.

Ključne besede: naravovarstveni ukrepi, košnja, biomasa, kompost, bioogljje, kulturna krajina, krajinske prvine

Abstract

Preservation of nature in protected areas and nature 2000 areas is in the public interest and is carried out in the cultural landscape with nature conservation measures on land where species and communities are still present in a favourable condition and on land that still has the ability to self-renew with the help of human works. The aim of implementing the measures is to slow down the decline of biodiversity as a result of modern farming techniques and the abandoning farming process, which does not mean only the abandonment of farming but also structural changes; decline in the number of small and medium-sized farms, transformation into a smaller number of farms with a larger area of land, increase of land plots by rounding them into larger ones suitable for processing with large mechanization, while removing landscape elements (individual trees, groups of trees, bushes, forest islands, borders, riparian vegetation, forest edge), production of fodder and energy crops on fields. The cultural landscape is changing in the direction of fewer mosaics.

The implementation of nature conservation measures on dry and wet meadows includes mowing at a time adapted to the life cycle of plants and animals that live or feed on the meadow, removal of non-native species that displace native ones, harvesting and removal of mowed biomass. Meadows are not fertilized or limed. In the face of insufficient demand for fodder or inadequacy of biomass (late mowing, non-native species), excess biomass has no user. Organic matter such as compost or biochar could replace artificial organic fertilizers on arable land, thereby closing the material cycle locally.

Key words: nature conservation measures, mowing, biomass, compost, biochar, cultural landscape, landscape elements

1. VPLIV ČLOVEKA NA STANJE NARAVE V KULTURNI KRAJINI

Človek je rabe tal venomer prilagajal naravnim danostim; kakovosti zemlje, oblikovanosti površja in podnebnju. Sajenje kulturnih rastlin je sledilo naravnim danostim na zemljiščih, medtem ko sta delitev zemlje in lastništvo zemljišč skozi zgodovino venomer doživljala spremembe v odvisnosti od ekonomskega in vrednostnega sistema družbe. Odnos družbe do naravnih danosti se odraža v tem kar zaznavamo ljudje s čutili; vid, vonj, sluh, okus in tip. Med čutili za opazovanje stanja prevladuje vid, saj istemu kar vidimo pripisujemo prepoznavnost kraju, krajini, deželi, državi, celini.

Naselitveni in pridelovalni prostor ljudi na planetu je bil venomer omejen, medtem ko se spričo sprememb podnebja človeštvo tokrat sooča celo z zmanjševanjem kopnega ob dviganju morske gladine. Vplivi podnebnih sprememb so vse bolj zaznavni s povečevanjem vodne in vetrovne erozije rodovitne zemlje, kar bo vplivalo na prihodnost

pridelave hrane in drugih dejavnosti, saj je naravni proces nastajanja rodovitne zemlje počasen. V pretežno kmetijski kulturni krajini so spremembe v prostoru zaznavne tudi v vse večjem širjenju tujerodnih vrst rastlin in živali, ki vplivajo in spreminjajo ekosisteme domorodnih združb ter prinašajo nove bolezni. Izguba travnikov z naravi prijazno rabi pomeni dolgoročno zmanjšanje vrst in števila opraševalcev.

2. PROSTORSKO IN KRAJINSKO NAČRTOVANJE

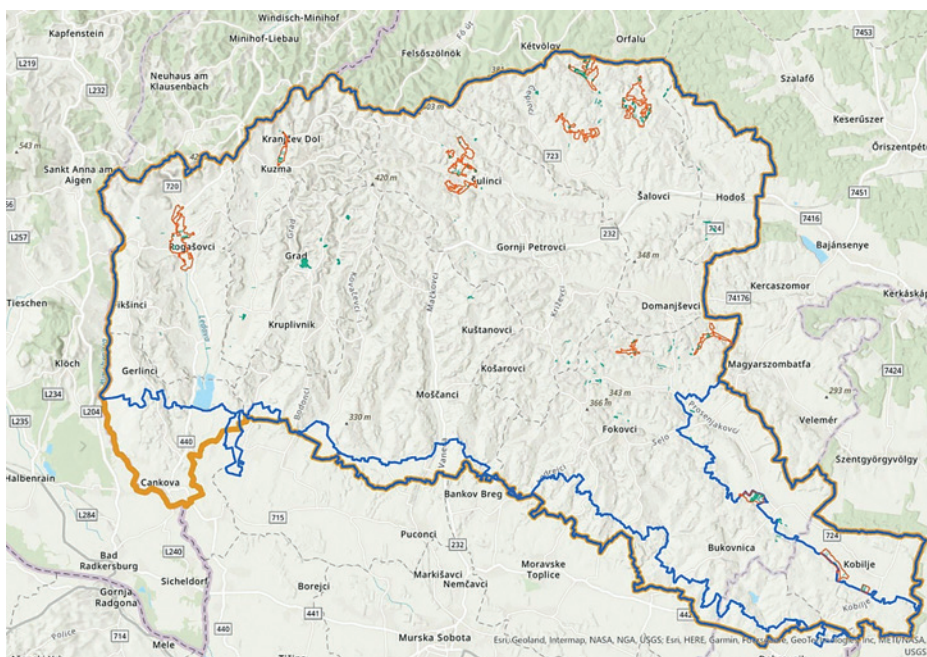
Družba se je v Evropi odločila za zeleni prehod v trajnostni razvoj pri čemer bo nujna sprememba navad ljudi iz pretiranega potrošništva v bolj umirjeno in zmanjšano rabo naravnih virov, z varčevanjem in skromnejšo udobnostjo. Medtem ko se za ta namen že pojavljajo nove tehnologije za ponovno uporabo že rabljenih stvari in zapiranje snovnih krogov v krožnem gospodarstvu, pa se o umeščanju dejavnosti v prostor sliši premalo. V skupnem evropskem prostoru sledimo enotnim direktivam na mnogih področjih in jih prenašamo v nacionalni pravni red. Podobno je tudi na področju urejanja krajine. Slovenija je leta 2003 ratificirala Evropsko konvencijo o krajini, sprejeto v Firencah leta 2000. Bistvo konvencije je v tem, da so se pogodbenice zavezale k varstvu, upravljanju in načrtovanju krajine na podlagi sprejemanja posebnih ukrepov vključujoč javnost in krajinsko politiko v vse druge resorne politike razvoja. Posebni ukrepi določeni v konvenciji se nanašajo na ozaveščanje, izobraževanje in vzgojo, prepoznavanje in vrednotenje krajin ter sprejem instrumentov za doseganje ciljev.

Glede na to, da je prostor neobnovljiva dobrina je za trajnostni razvoj nujno tenkočutno umeščanje rabe vseh človekovih dejavnosti na podlagi strokovnih podlag naravnih danosti in poznavanje vplivov, ki jih te povzročajo še zlasti v času soočanja s vplivi podnebnih sprememb. Pri načrtovanju rabe v prostoru je pomembno poznavanje ekosistemskih storitev, ki lahko omilijo marsikateri vpliv kot npr. ponor ogljika, razlivanje voda ob nalivih, samočistilna sposobnost tekočih voda, zmanjševanje moči vetra, vlaga v zraku ipd.

3. OHRANJANJE NARAVE JE V JAVNEM INTERESU PREŽIVETJA ČLOVEŠTVA

Določitev zavarovanih območij narave in krajine deloma že vodi k navedenim ciljem zlasti takrat ko ima upravljavec na voljo sredstva za izvajanje ukrepov. Na primeru Krajinskega parka Goričko s katerim upravlja Javni zavod Krajinski park Goričko, JZ KPG, gre v prvi vrsti za neposredno upravljanje oz. rabo zemljišč v lasti Republike Slovenije, ki so bila ovrednotena kot habitati pomembni za ohranjanje po direktivi EU za habitate in direktivi EU za ptice v območju Natura 2000.

- na območju posebnega varstva imenovanega Natura 2000 Goričko območja se varuje 24 kvalifikacijskih vrst živali, eno kvalifikacijska vrsta rastline in 7 habitatnih tipov,
- JZ KPG trenutno upravlja z 90 ha kmetijskih zemljišč v lasti Republike Slovenije, od tega ima 12 ha kmetijskih zemljišč v zakupu od Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov. Za dobo 5 let je JZ KPG podpisal pogodbe s skrbniki na skupaj 49 ha. Naravovarstveni ukrepi se zvečine nanašajo na kvalifikacijske, Natura 2000 travniške habitate,
- ukrepe izvajajo redno zaposleni delavci z opremo pridobljeno s sredstvi iz projektov, zunanji izvajalci po pogodbi in zasebniki po pogodbi o skrbništvu,
- leta 2022 je bilo vseh travniških površin 5.898 ha (raba tal 1300 - konec I. 2022) oz. 12 % območja Krajinskega parka Goričko. V strateškem načrtu skupne kmetijske politike je določeno območje občutljivega travinja, katerega ohranjanje podpirajo sredstva kmetijsko okoljskih podnebnih plačil, KOPOP, s prostovoljno vključitvijo obdelovalcev zemljišč.
- junija 2021 je Vlada RS sprejela Načrt upravljanja Krajinskega parka Goričko za obdobje 2021-2025, NUG. V NUG je bilo določeno 10 manjših območjih na skupni površini 491 ha od tega je trajnih travnikov 287 ha in Natura 2000 kvalifikacijskih travnikov 235 ha (FFH 6210 = 13,3 ha, FFH 6410 = 33,7 ha, FFH 6510 = 188 ha). V NUG je določen režim rabe travnikov.



Slika 1: Območje Krajinskega parka Goričko, območje Natura 2000 Goričko in 10 ožjih območjih, ti. zgoščin s posebnim režimom rabe določenim v NUG 21-25.

4. REŽIM V ZGOŠČINAH

- travniške površine je prepovedano mulčiti, izjemoma je **mulčenje dovoljeno le prvo in drugo sezono** po vzpostavitvi režima v primerih rekultivacije zaraščajočih površin nazaj v travniške površine ob predhodnem soglasju strokovne službe za varstvo narave;
- število dovoljenih košenj se navzgor **omeji na tri košnje** v tekočem koledarskem letu, **pravilo odkošene biomase je obvezno**, odkošena biomasa mora odležati na travniški površini vsaj 24 ur;
- na travniški površini, veliki 0,1 ha ali več, se mora ob vsaki košnji v koledarskem letu pustiti najmanj **5 15 % travnika nepokošenega**, pri čemer se nepokošeni del ob vsaki košnji lahko pusti na drugem delu travniške površine. Nepokošeni del travnika, ki je bil puščen ob zadnji košnji v prejšnjem koledarskem letu, je nujno treba pokositi ob prvi košnji v naslednjem koledarskem letu;
- na travniški površini in v nepokošenem delu se morajo **invazivne tujerodne vrste odstranjevati pred cvetenjem**;
- obvezna je košnja od roba do roba travniške površine ali od sredine navzven v primeru, ko je površina večja od 0,5 ha; sicer je ta določba priporočljiva.

5. PROBLEMI POVEZANI Z OHRANJANJEM TRAVNIKOV

Ohranjanje biotske raznovrstnosti z naravi prijazno košnjo in odvozom biomase s površin v neposrednem upravljanju JZKPG na nekaj več kot 90 ha je za celotno območje parka, ki meri 46.200 ha, nezadostno saj bi moralo obsegati veliko več površin. Glede na razpršenost travnikov in premajhnega števila rastlinojedih živali je potrebno iskati druge rešitve predvsem pri ravnanju z odvečno biomaso na travnikih in drugih površinah poraslih s tujerodnimi invazivnimi vrstami, če želimo ohranjati tudi mozaičnost kulturne krajine predvsem na zemljiščih na katerih:

- lastniki travnikov nimajo več potreb po krmi in želijo travnike vzdrževati samo z mulčanjem in tudi s požiganjem,
- priseljeni prebivalci iz mest nimajo veččin in orodja za košnjo in pravilo ali odstranjevanje biomase,
- kosijo zemljišča z roboti, ki prispevajo k upadu biotske raznovrstnosti zaradi prepogoste košnje.

6. MOŽNE REŠITVE ZA RAVNANJE Z BIOMASO S TRAVNIKOV, JARKOV, BREŽIN POTOKOV, GOZDNIH ROBOV OB CESTAH

1. Kontrolirano kompostiranje

Biomasa s travnikov, ki se več ne uporablja za krmo bi bilo možno kontrolirano kompostirati v lokalnih zbirnih središčih in kompost uporabljati za gnojenje kulturnih rastlin na njivah in vrtovih. Pogoj je, da se v kompost odlaga samo rastlinsko biomaso brez drugih primesi kot je plastika in kovine ter škodljivih tekočin. Kompost izboljšuje strukturo zemlje, povečuje odpornost pred vodno erozijo, zadržuje vlago in oskrbuje rastline s hranili.

Ena žlička, 1 gram zemlje vsebuje:



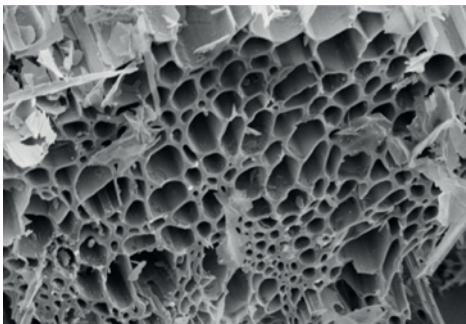
- 75.000 vrst bakterij
- 25.000 vrst gliv
- 10.000 vrst protozoa (praživali)
- nekaj 100 vrst nematod (glist)
- nekaj mikročlenonožcev
- nekaj deževnikov
- 20.000 različnih hranil za organizme in rastline

vir: <https://insoil.si/zemlja/>

2. predelava v biooglje v postopku pirolize z mobilno napravo

Predelava odvečne biomase je možna tudi s pirolizo. Gre za postopek razgradnje pri višji temperaturi pri čemer nastane biooglje. V bioogljju je skladiščen ogljik za dolgo obdobje, uporablja se lahko kot dodatek h kompostu na obdelovalnih površinah.

Biooglje pod mikroskopom – ,koralni greben' za mikroorganizme, hranila, minerale in vodo



- na tisoče por - luknjic
- 1 gram biooglja ima kar 500m² površine
- v pore se:
- naselijo mikroorganizmi,
- vežejo hranila in minerali,
- veže voda

vir: dr. Tanja Bagar

Za zmanjševanje ogljičnega odtisa zaradi prevozov je razvita mobilna naprava za pirolizo rastlinskih ostankov: https://www.badenova.de/mediapool/media/dokumente/unternehmensbereiche_1/stab_1/innovationsfonds/abschlussberichte/2011_10/2011-12_AB_mobile_Verkohlung.pdf



7. ZAKLJUČEK

Cilj ohranjanja delov narave in krajinskih prvin v kulturni krajini v prihodnosti je zagotavljanje ekosistemskih storitev ter živa in slikovita kulturna krajina kot bivalno okolje ljudi. Za doseg tega cilja je smotno krajinsko načrtovanje v prostoru lokalnih skupnosti in regije v soglasju s širšo javnostjo ter uporabniki in lastniki zemljišč. Za doseg tega cilja in izboljšanje stanja v naravi kulturni krajini je potrebno izdelati:

- krajinske načrte povezovalnega omrežja življenjskih prostorov - načrt zelene infrastrukture s krajinskimi prvinami in posledično načrte za zložbo (komasacije) zemljišč za optimalno (ekonomično in ekološko) pridelavo hrane,
- načrtovanje razlivnih območij ob potokih za prestrezanje visokih voda,
- dogovor s kmeti (lastniki, zakupniki, obdelovalci) o tem, kje je nujno dele narave ohraniti in kje vzpostaviti nazaj, zato da bodo delovale ekosistemске storitve in bodo vplivi podnebnih sprememb manjši - individualno svetovanje,
- upravljanje z zemljišči v lasti RS - JZ KPG : SKZG - upravljanje delov narave v javnem interesu državljanov s proračunskimi sredstvi za zagotavljanje ekosistemskih storitev in omilitvenih ukrepov zaradi sprememb podnebja; naravovarstveno vrednotenje, kategorizacija kmetijskih zemljišč,



8. PREDLOGI POTREBNIH SPREMEMB (zakonodajni, operativni, idr.)

- izboljšati prakso prostorskega načrtovanja in participativno soodločanje strokovne in laične javnosti pri umeščanju dejavnosti v prostor,
- prostorsko in krajinsko načrtovanje izvajati na regionalni ravni za lokalne potrebe v interdisciplinarni javni službi; dejavnost umeščati na temelju naravnih danosti ob presoji vplivov na okolje in prostor, ki jih dejavnost povzroča,
- ukrepe za omilitev sprememb podnebja in povečanje biotske raznovrstnosti za delovanje ekosistemskih storitev (razlivanje visokih voda, samočistilna sposobnost tekočih voda, blaženje mikroklima) prioritarno izvajati na zemljiščih v lasti RS,
- ustanoviti SKLAD ZA NARAVO SLOVENIJE, privabiti donatorje ter zbrana sredstva rabiti namensko za ohranjanje narave, biotske raznovrstnosti ter zagotavljanje ekosistemskih storitev s ciljem blaženja vplivov podnebnih sprememb,
- okrepiti javno službo za ravnanje z biomaso.

VIRI IN LITERATURA

1. Dušan Ogrin, Slovenske krajine. Ljubljana: DZS, 2., dopolnjena in razširjena izdaja, 1997
2. Janez Marušič, O krajini, ustvarjalno varstvo sveta, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo, 2020.
3. Izhodišča za krajinsko politiko, <https://www.krajinskapolitika.si/>
4. Evropska konvencija o krajini, http://www.svetevrope.si/sl/dokumenti_in_publikacije/konvencije/176/

5. vir: <https://insoil.si/zemlja/>
6. vir: https://www.badenova.de/mediapool/media/dokumente/unternehmensbereiche_1/stab_1/innovationsfonds/abschlussberichte/2011_10/2011-12_AB_mobile_Verkohlung.pdf
7. vir: <http://www.biocharsolutions.com/biochar-production-equipment.html>

Splošni ukrepi

Vsaka pogodbenica se zavezuje:

- a) da bo krajine zakonsko priznala kot bistveno sestavino človekovega okolja, kot izraz raznovrstnosti skupne kulturne in naravne dediščine ljudi ter temelj njihove istovetnosti;
- b) da bo oblikovala in izvajala krajinsko politiko, katere cilji so varstvo, upravljanje in načrtovanje krajine na podlagi sprejemanja posebnih ukrepov, navedenih v 6. členu;
- c) da bo določila postopke za sodelovanje javnosti, lokalnih in regionalnih skupnosti ter drugih zainteresiranih strani pri opredeljevanju in izvajanju krajinske politike, navedene v odstavku b zgoraj;
- d) da bo krajino vključila v svojo politiko regionalnega in urbanističnega načrtovanja ter v svojo kulturno, okoljevarstveno, kmetijsko, socialno in gospodarsko politiko in tudi v vse druge politike, ki lahko neposredno ali posredno vplivajo na krajino.

6. člen

Posebni ukrepi

A. Ozaveščanje

Vsaka pogodbenica se zavezuje, da bo civilno družbo, zasebne organizacije in javne organe ozaveščala o vrednotah krajine, njeni vlogi in spreminjanju.

B. Izobraževanje in vzgoja

Vsaka pogodbenica se zavezuje, da bo spodbujala:

- a) izobraževanje strokovnjakov za vrednotenje krajine in opravljanje nalog;
- b) multidisciplinarne izobraževalne programe na področju politike, varstva, upravljanja in načrtovanja krajine, ki so namenjeni strokovnjakom v zasebnem in javnem sektorju ter ustreznim združenjem;
- c) programe v šolah in na univerzah, ki po ustreznih tematskih področjih obravnavajo vrednote, ki jih pripisujemo krajini, in vprašanja, povezana z njenim varstvom, uplavljanjem in načrtovanjem.

C. Prepoznavanje in vrednotenje

1. Vsaka pogodbenica se ob dejavni udeležbi zainteresiranih strani, kot je določeno v točki c 5. člena, in zato da bi se izboljšalo poznavanje njenih krajin, zavezuje:
 - a) i) da bo na svojem celotnem ozemlju prepoznala svoje krajine;
ii) da bo analizirala njihove lastnosti in pritiske ter obremenitve, ki spreminjajo krajine;
iii) da bo spremljala spremembe;
 - b) da bo tako prepoznane krajine ovrednotila ob upoštevanju posebnih vrednot, ki jim jih pripisujejo zainteresirane strani in prebivalstvo.
2. Pogodbenice bodo postopke prepoznavanja in vrednotenja usmerjale na podlagi izmenjav izkušenj in metodologij, organiziranih na evropski ravni v skladu z 8. členom.

D. Cilji kakovosti krajine

Vsaka pogodbenica se zavezuje, da bo določila cilje kakovosti za prepoznane in ovrednotene krajine, in to po posvetovanju z javnostjo v skladu s točko c 5. člena.

E. Izvajanje

Da bi uveljavila krajinsko politiko, se vsaka pogodbenica zavezuje, da bo uvedla instrumente, katerih cilj je varstvo, upravljanje in/ali načrtovanje krajine.

STANJE CIRKULARNE EKONOMIJE U SRBIJI

THE STATE OF CIRCULAR ECONOMY IN SERBIA

» Siniša MITROVIĆ¹

» Vukašin VOJINOVIĆ²

¹ Siniša Mitrović, rukovodilac Centra za cirkularnu ekonomiju

² Vukašin Vojinović, viši savetnik Centra za cirkularnu ekonomiju

sinisa.mitrovic@pks.rs

Centar za cirkularnu ekonomiju Privredne komore Srbije prva je infrastruktura u regionu koja je svoj kapacitet u potpunosti usmerila na promociju i implementaciju poslovnih modela koji mogu odgovoriti na uticaj klimatskih promena i pružiti opciju u resursnoj neizvesnosti.

Mreža regionalnih privrednih komora i digitalna Platforma za cirkularnu ekonomiju, konstruktivni odnos sa relevantnim državnim i međunarodnim institucijama deo su paketa zajedničke saradnje za bolji poslovni ambijent. Uvođenje principa cirkularne ekonomije u poslovanje kompanija Centar realizuje kroz intenzivnu obuku upravljačkog kadra svih privrednih subjekata u zemlji, kao i izradu relevantnih uputstava za tranziciju poslovnih procesa i sveobuhvatnu promociju zelenog poslovanja.

U radu sa kompanijama, Centar je aktivno uključen u praćenje i analiziranje privrednih kretanja u industriji reciklaže otpada (izdavanje dozvola za upravljanje otpadom, uvoz-izvoz otpada, upravljanje posebnim tokovima otpada), prestanka statusa otpada i uvođenje „zero waste“ modela proizvodnje, korišćenje otpada u energetske svrhe, nefinansijskog izveštavanja i uvođenja novih standarda (ESG, EU taksonomija, itd.), podsticanje i privlačenje zelenih investicija, dostupnosti novca za zelene investicije (domaći i ino fondovi), promociji zelenih javnih nabavki, i drugo.

Intersektorski konzorcijum, Zeleni tim PKSa i Centar za cirkularnu ekonomiju Privredne komore Srbije kreirala su i usvojila Zelenu deklaraciju, (www.pks.rs) novu politiku kvaliteta obavezujuću za ceo komorski sistem. Deklaracija uključuje:

- strateški i regulatorni okvir;
- klimatska i ugljenična neutralnost;
- cirkularna ekonomija, redukcija resursa, nula otpada;
- održiva proizvodnja i potrošnja;
- održive finansije;
- obrazovanje, i nova „zelena“ zanimanja;
- eko-inovacije, smart tehnologije, digitalizacija;
- pravedna tranzicija;
- regionalno povezivanje i saradnja.

KLJUČNE AKTIVNOSTI U SRBIJI:

1) Regulativa i umrežavanje

Centar za cirkularnu ekonomiju PKS aktivni je partner državi na kreiranju ključnih politika upravljanja građevinskim otpadom, Nacionalne strategije zaštite životne sredine 2022-2032, pametne specijalizacije industrije, pravedne i pametne zelene transformacije srpske privrede, jačanje otpornosti na klimatske promene a sve u partnerstvu

sa predstavnicima Ministarstva zaštite životne sredine, Ministarstva privrede, Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Agencije za zaštitu životne sredine i drugima.

Od početka rada odnosno od 2018. godine, Centar nastoji da uključi što više domaćih i međunarodnih partnera u realizaciju zelene transformacije. Jednaki među svima, projekti su realizovani sa Nemačkom agencijom za saradnju GLZ, Svetskom organizacijom za prirodu WWF Adria-Srbija, UNDP Srbija, Organizacija za evropsku bezbednost i saradnju OESB), ambasadama, visokoškolskim ustanovama i univerzitetima, nevladinim organizacijama i ostalima.

Sajamske aktivnosti su takođe u portfoliju Centra, izdvajaju se učešća na Eco Fair-u (sajam ekologije) na Beogradskom sajmu i ECO MONDO u Riminiju u Italiji.

2) Programi cirkularne ekonomije

sa Ministarstvom privrede Centar za cirkularnu ekonomiju sprovodi **Program podrške razvoju cirkularne ekonomije**. U pitanje je trogodišnji program (2021-2023), gde je PKS implementaciona jedinica Ministarstva privrede.

U okviru Programa urađene su sledeće aktivnosti:

- istraživanje tržišta MMSP sektora;
- Kurs – moduli cirkularne ekonomije (obuka);
- izrada mape puta za ponovnu upotrebu, reciklažu ili valorizaciju građevinskog betonskog otpada (vodič);
- bezbedno upravljanje hemikalijama (vodič);
- karbonsko računovodstvo i održivo poslovanje (obuka);
- CBAM – Carbon Boarder Adjustment Mechanism (obuka);
- izrada Vodiča o dekarboizaciji (vodič);
- model za utvrđivanje potencijala privrednih subjekata u industrijskim zonama za razvoj industrijske simbioze sa predlogom softverskog rešenja za implementacionu podršku (vodič/uputstvo);
- izrada Smernica za ponovnu upotreba materijala u modelu cirkularne ekonomije, guma i staklo kao resursni potencijal (vodič);
- upravljanje otpadnim vodama (obuka i vodič);
- izrada modela postrojenja za preradu otpadnih voda za mala i srednja preduzeća (uputstvo).

Sa GLZ-om (Nemačka agencija za razvoj) Centar sprovodi Program „**Razvoj privatnog sektora u ekonomski depriviranim područjima Srbije**“ (2022-2024).

Aktivnosti u okviru Programa:

- unapređenje Digitalne platforme Centra za CE (www.circulareconomy-serbia.com) . Uključuje razvoj modela berze nusproizvoda i veću interakciju direktno između kompanija, 2022-2023;
- finansijski paket (nefinansijsko izveštavanje, zelene obveznice, EU taksonomija), 2023;
- marketing kampanja – promocija održivog poslovanja, 2023;
- edukacija MSP sektora (biznis, proizvodnja, finansije), 2023;
- sertifikacija „zelenih“ menadžera, 2023.

3) Projekti

EIT Climate-KIC projekat „Hub Management & Network Development“ (2020-2022) ima za cilj koordinaciju saradnje između članova EIT Climate-KIC Srbija Haba, kao i članova Haba sa predstavnicima nadležnih organa na nacionalnom i lokalnom nivou i vodećim organizacijama iz oblasti zelenog poslovanja, obrazovanja i istraživanja. Pružanje različitih oblika podrške domaćem inovacionom ekosistemu i promocija aktivnosti EIT Climate-KIC zajednice ima za cilj unapređenje svesti o problemu klimatskih promena i neophodnosti smanjenja emisija gasova sa efektom staklene bašte i ujedno pokretanje promena u odnosu kompanija i pojedinaca prema životnoj sredini.

EIT Climate-KIC projekat „Balkan Circular and Climate Innovation Beacons“ (2020-2022) ima za cilj uspostavljanje centara (Beacons) koji će pokrenuti implementaciju cirkularnih promena. Ovi svetionici predstavljaju prostor za prikazivanje, testiranje i komercijalizaciju inovativnih usluga cirkularne ekonomije za MMSP i start-up-e. Projekat implementira CirEkon u saradnji sa Privrednom komorom Srbije, Institutom za klimatske promene, životnu sredinu i energiju “Wuppertal” Nemačka, Cleantech Bugarska, Privredno-industrijskom komorom Temišvara, Privrednom komorom Crne Gore, Centrom za istraživanje i inovacije Atina, Grčka, i REIC NVO iz Bosne i Hercegovine.

FUTURE CITIES OF SEE – projekat ima za cilj da pomogne transformaciju gradova jugoistočne Evrope: Maribor, Sarajevo, Skoplje, Križevci i Niš i uvrsti ih među najbolja mesta za život, rad i posetu u Evropi do 2024.

RIS-CuRE - „Iskorišćenje jalovine bakra sa nultim otpadom u regionu istočne i jugoistočne Evrope“ ili skraćeno RIS-CuRE. Cilj projekta (2019-2021) je uspostavljanje lanca vrednosti učesnika u proizvodnji bakra u region JIE kako bi se promovisao inovativni servis za ekstrakciju metala (Cu, Ag, As, Au i Re) bez bakarnih rudarskih otpada, koji je generisan tokom proteklih rudarskih aktivnosti.

Kao i EIT Climate-KIC Pioneers into Practice , EIT Climate-KIC Journey , Climathon, EIT Climate-KIC projekat “Accelerating the transition to a Circular Economy by creation of a food value chain at University Campus Novi Sad.

Cirkularna ekonomije je postala nova doktrina javnih politika u Srbiji, u saobraćaju, građevinarstvu, infrastrukturi, poljoprivredi, turizmu i HORECA sektoru i energetici. Principi održivosti i zelene transformacije navigiraju posebno sektor malih i srednjih preduzeća, koji je dominantan u stvaranju BDPa. Većina rizika za poslovanje kompanija do 2030. godine uključuju rizike u životnoj sredini i klimatskim promenama. Štednja resursa, energije, domaći lanci dobavljača, eko inovacije i održiva potrošnja menjaju i navike stanovništva. Ipak je proces zelene transformacije privrede složen, zahtevan i dugoročan sa velikim promenama u svim delovima društva. Za to je potrebna puna saradnja svih i države, biznis zajednice, civilnog sektora i građana. Još puno posla ima pred nama, posebno u delu finansijskih instrumenata, taksu i poreza posebno za korišćenje prirodnih resursa. Potreban je brži i dinamičniji proces donošenja zakona i jačanje koalicije zainteresovanih strana.

Najvažnija misija jeste transfer znanja i dobrih praksi i zato očekujemo da Slovenija, sa potencijalom velikog iskustva u transformaciji učestvuje u zajedničkim projektima sa našim institucijama i univerzitetom.

CELOVITI NACIONALNI ENERGETSKI IN PODNEBNI NAČRT

COMPREHENSIVE NATIONAL ENERGY AND CLIMATE PLAN

» dr. Danijel CRNČEC

Vlada Republike Slovenije
Gregorčičeva 20, 25, 1000 Ljubljana
gp.gs@gov.si

Uredba (EU) 2018/1999 z dne 11. decembra 2018 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepov

2019

- Do **31. 12. 2019** in nato do 1. 1. 2029, potem pa vsakih deset let: sprejeti **Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt (NEPN)**
- 27. 2. 2020: Sprejem NEPN & predložitev EK (28. 2.)

2022

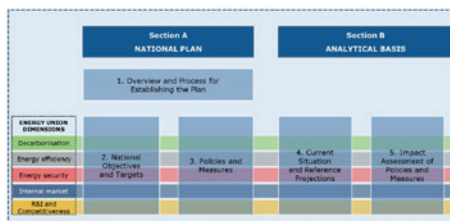
- Začetek aktivnosti posodobitve NEPN (MZI → MOPE)**
- Pridobitev celovite strokovne in tehnične podpore (konzorcij institucij NEPN)
- Celovita presoja vplivov na okolje (→ marec 2023: Konzorcij CPVO)

2023

- Do **15. 3. 2023**: poročati EK o izvajanju NEPN (dvoletno Celovito nacionalno energetsko in podnebno poročilo)
- Do **30. 6. 2023**: predložiti EK **osnutek posodobljenega zadnjega priglašenega NEPN**

2024

- Do **30. 6. 2024**: predložiti EK **posodobljeni zadnji priglašeni NEPN**



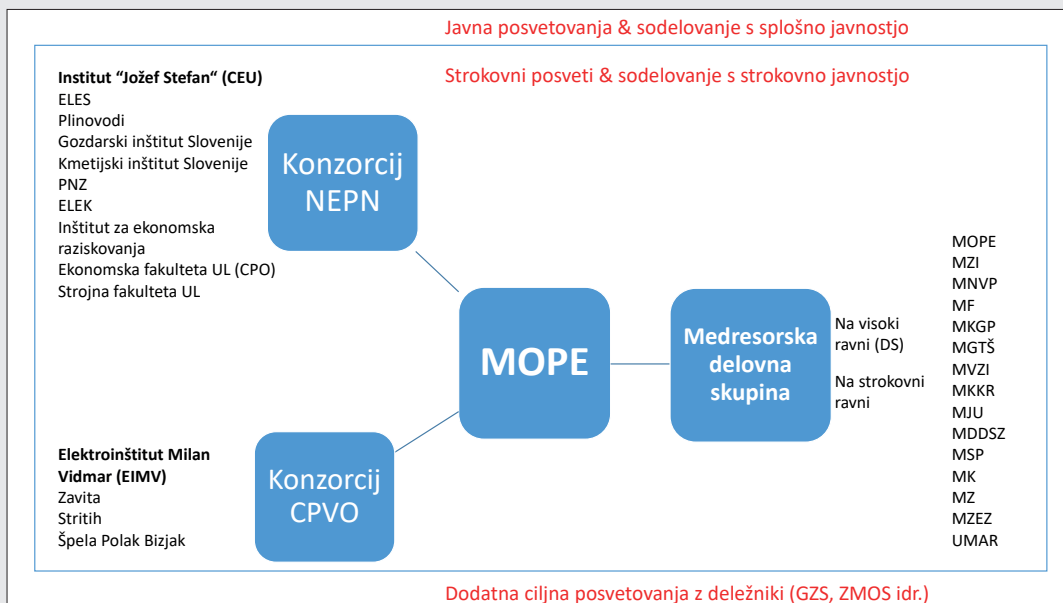
2

Nekatera ključna vsebinska izhodišča

Pri posodobitvi strokovnih podlag in energetskih bilanc se ustrezno upoštevajo relevantni krovni in sektorski strateški in operativni dokumenti, ki jih je Slovenija sprejela, npr. na področju varstva okolja in narave, podnebja, prometa, kmetijstva, gozdarstva, raziskav in razvoja idr. Prav tako se ustrezno upoštevajo sprejete odločitve in cilji, bodisi na ravni Slovenije bodisi na ravni EU, med drugim:

1. odločitev Slovenije o izstopu iz premoga najkasneje leta 2033,
2. odločitev na ravni EU o znižanju izpustov toplogrednih plinov do 2030 za vsaj -55 % do 2030,
3. odločitve, do katerih bo prišlo v okviru sprejetja energetskega in podnebnega zakonodajnega okvira EU (zakonodajni paket »Pripravljeni na 55« & REPowerEU).

4



Okvirni načrt sodelovanja z javnostjo

	Sklop	Aktivnosti	Cilj	Okvirno obdobje
1	Preliminarno posvetovanje z javnostjo	<ul style="list-style-type: none"> - Javna predstavitev - Strokovni posveti - Posvetovanje z javnostjo 	<ul style="list-style-type: none"> - Posvetovanje z javnostjo glede nacionalnih ciljev do 2030 in doseganja podnebne nevtralnosti - Opismenjevanje odločevalcev, strokovne in najširše javnosti o NEPN in njegovem izvajanju v Sloveniji 	Jeseni 2022
2	Javna predstavitev prvega predloga posodobitve NEPN	<ul style="list-style-type: none"> - Javna predstavitev - Strokovni posveti - Posvetovanje z javnostjo 	<ul style="list-style-type: none"> - Posvetovanje z javnostjo glede prvega osnutka posodobitve NEPN (nacionalnih ciljev do 2030 in doseganja podnebne nevtralnosti) 	Spomladi 2023
3	Javna razgrnitev in posvetovanje	<ul style="list-style-type: none"> - Javna razgrnitev končnega predloga posodobitve NEPN - Posvetovanje z javnostjo glede končnega predloga posodobitve NEPN 	<ul style="list-style-type: none"> - Pridobitev zaključnih usmeritev s strani strokovne in splošne javnosti glede zadnjega predloga posodobitve NEPN 	Spomladi 2024
4	CPVO	<p>CPVO v teku, v pripravi je ločen načrt sodelovanja z javnostjo, ki bo smotrno vključeval in dopolnjeval aktivnosti posvetovanja z javnostjo pri NEPN:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Priprava izhodišč za OP (poletje/jesen 2023) → Osnutek OP (konec 2023/začetek 2024) → Javna razgrnitev OP in predloga posodobitve NEPN 		Pomlad 2023 – pomlad 2024

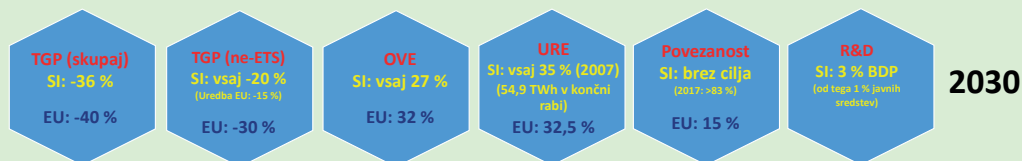
Stanje in naslednji koraki

TERMIN	AKTIVNOST
Junij 2022	Začetno poročilo
Julij 2022	Osnutek poročila o izvajanju NEPN (za DZ)
Julij 2022	Medresorsko usklajevanje in predložitev VRS
Avgust 2022	Predložitev DZ
September in oktober 2022	Javna predstavitev poročila o izvajanju NEPN Začetek posvetovanja z javnostjo (30 dni) Splošna predstavitev + sektorske delavnice
Oktober 2022	Evalvacija priprave poročila o stanju izvajanju NEPN
November 2022	Poročilo o rezultatih preliminarne posvetovanja z javnostjo
Januar 2023	Osnutek NEPP
Od 1. januarja 2023 naprej	Sodelovanje pri CPVO
Februar 2023	Osnutek strokovnih podlag
Marec 2023	Prvi osnutek posodobitve NEPN

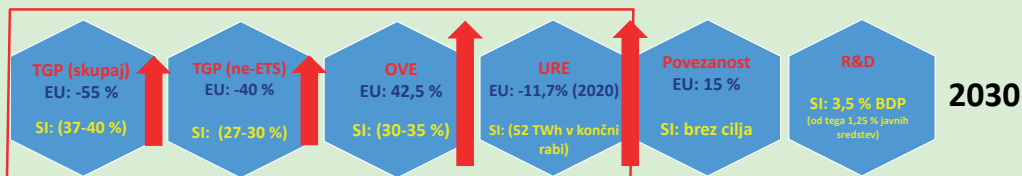
TERMIN	AKTIVNOST
3. april 2023	Javno posvetovanje (30 dni)
3. maj 2023	Konec posvetovanja z javnostjo in priprava odgovorov na pripombe
maj in junij 2023	Drugi osnutek posodobitve NEPN (upošteva posvetovanje) Medresorsko usklajevanje in predložitev VRS
30. junij 2023	Predložitev osnutka posodobitve NEPN Evropski komisiji
Poletje & jesen 2023	Dopolnjevanje osnutka posodobitve NEPN (programiranje politik in ukrepov NEPN) in priprava OP (CPVO)
Konec 2023	Priporočila EK
Začetek 2024	Končne strokovne podlage & dopolnitev osnutka posodobitve NEPN (upošteva priporočila EK + osnutek OP)
Spomladi 2024	Javno posvetovanje glede OP in osnutka posodobitve NEPN (30 dni)
Jeseni 2023/ spomladi 2024	Regionalno posvetovanje
Spomladi 2024	Nov osnutek posodobitve NEPN (upošteva posvetovanje) Medresorsko usklajevanje in predložitev VRS
Junij 2024	Predložitev posodobitve NEPN Evropski komisiji
Oktober 2024	Evalvacija priprave posodobitve NEPN

8

Energetski in podnebni cilji Slovenije do 2030 sprejeti z NEPN (feb 2020)



Višji energetski in podnebni cilji EU ("Pripravljeni na 55" + REPower EU) & prvi osnutek predloga Posodobitve NEPN → junij 2023



mag. Stane Merše
 mag. Edvard Košnjek
 mag. Andreja Urbančič
 dr. Matevž Pušnik
 Matjaž Česen
 mag. Zvone Košnjek



2. Predstavitev prvega predloga posodobitve NEPN – ključni poudarki

- Osnutek Posodobitve NEPN
- Zasnova scenarijev
- Predlagani cilji in usmeritve po posameznih razsežnostih NEPN (podrobneje)
 - Razogljičenje (TGP ne-ETS; TGP skupaj; OVE)
 - URE (promet; industrija)
 - Energetska varnost (prenosno omrežje; scenariji oskrbe; zemeljski plin; sistemi daljinskega ogrevanja in hlajenja)
 - Notranji trg
 - Raziskave inovacije in konkurenčnost

10

Osnutek Posodobitve NEPN 2024



Posodobljeno

1. poglavje:

PREGLED IN POSTOPEK
 VZPOSTAVITVE NAČRTA

2. poglavje:

NACIONALNI CILJI

4. poglavje:

TRENTNO STANJE IN
 PROJEKCIJE Z OBSTOJEČIMI
 POLITIKAMI IN UKREPI

Do jeseni 2023

3. poglavje:

**POLITIKE IN
 UKREPI**

5. poglavje:

OCENA UČINKA
 NAČRTOVANIH POLITIK IN
 UKREPOV

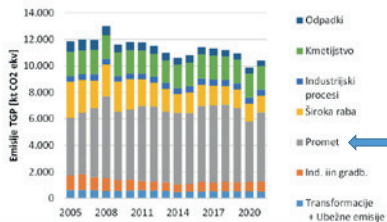
Oktober 2023

Začetek priprave
 okoljskega poročila
 (CPVO)

Osnutek posodobitve
 NEPN že v precej
 končni obliki!

11

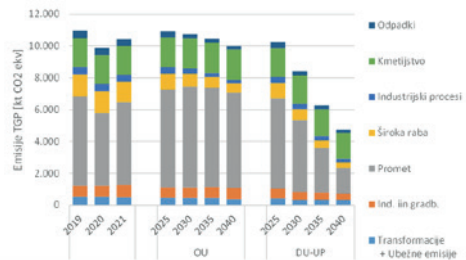
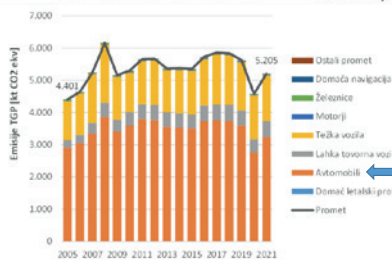
I. Razogljičenje – cilji 2030 TGP Ne-ETS 2030



1. Ne-ETS: vsaj - 28–31 %₂₀₀₅ (NEPN: - 20 %)

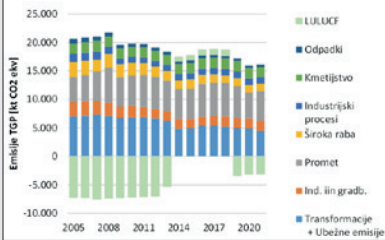
Sektorski cilji 2030:

promet: + 3 % (+ 12%)
široka raba: - 74 %
kmetijstvo: - 1 % (- 1%)
ravnanje z odpadki: - 65 %
industrija: - 55 %
energetika: - 48 % (- 34%)



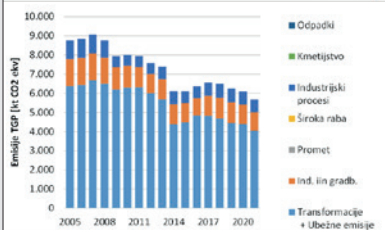
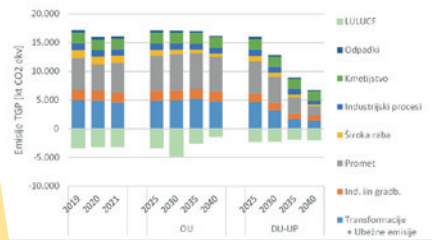
13

I. Razogljičenje – cilji 2030 TGP skupaj in ETS



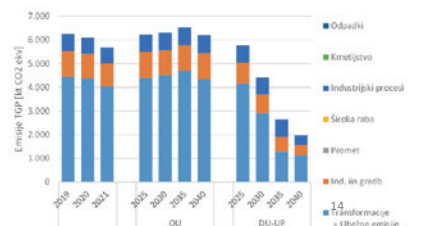
1. SKUPNE EMISIJE:

vsaj - 37–40 %₂₀₀₅
(NEPN: - 36 %)
2033: - 55 % (izstop iz
premoaga)



2. ETS:

- 49 % (TEŠ)
- 78 % 2040 → opustitev
premoaga najkasneje 2033



14

I. Razogljčenje – OVE Cilji in usmeritve

Institut "Jožef Stefan"
Center za energijsko učinkovitost



Doseči vsaj 30–35 odstotni delež OVE v končni rabi energije do leta 2030 in

- vsaj 52 odstotni delež OVE pri proizvodnji električne energije
- vsaj 42 odstotni delež OVE pri ogrevanju in hlajenju
 - doseči vsaj 2/3 rabe energije v stavbah iz OVE,
 - vsaj 30 odstotni delež OVE (vključno z odvečno toploto) v industriji,
 - vsaj 3 % letno povečanje deleža OVE in odvečne toplote ter hladu v sistemih daljinskega ogrevanja in hlajenja in do leta 2030 doseganje vsaj 40 % deleža te proizvodnje,
- vsaj 24 odstotni delež OVE v prometu.

OVE prednostna
usmeritev pri
proizvodnji električne
energije

Trajnostna izraba lesne biomase
(SPTe: SDO in industrija,
ogrevanje)
Toplotne črpalke (geotermalne,
aerotermaalne)

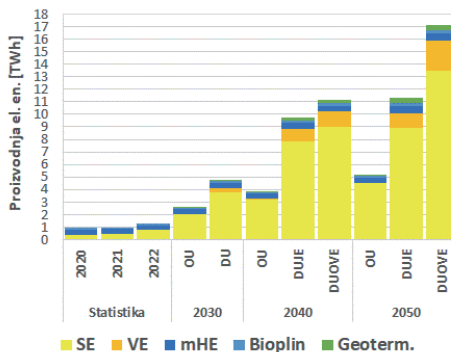
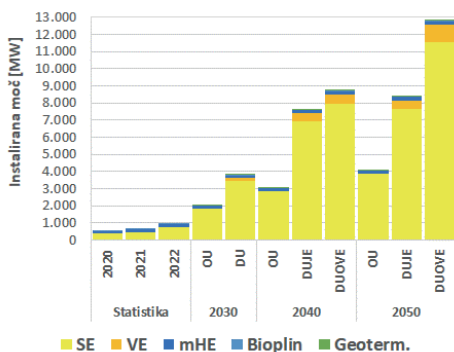
Proizvodnja OVE
plinov in goriv
(vodik, biometan,
tekoča goriva idr.)

15

I. Razogljčenje – OVE – razpršena proizvodnja električne en.

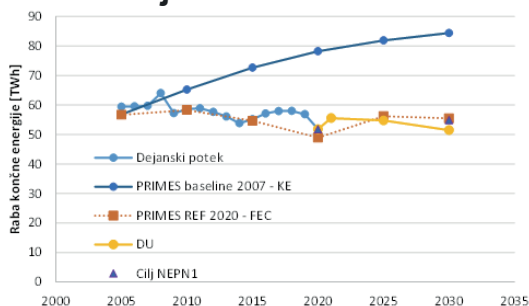
Brez LB – po letu 2023 scenarij DUJE in DUOVE (SE, VE)

Institut "Jožef Stefan"
Center za energijsko učinkovitost



18

II. URE - Cilji in usmeritve



Pospeseno izboljšanje energetske in snovne učinkovitosti v vseh sektorjih

URE in samooskrba z energijo – nov izziv za uporabnike!

Kako vpeljati **koncept zadostnosti?** doseganje blaginje in kvalitete življenja z manj materialno intenzivnimi storitvami (energija, surovine idr.)

Raba končne energije 2030:
52 TWh (v NEPN 55 TWh)

Končna energija brez en. okolja
51 TWh

Obvezno doseganje prihrankov:
1,5 %/leto (v NEPN 0,8 %)

Zvišanje stopnje energijskih prenov stavb:

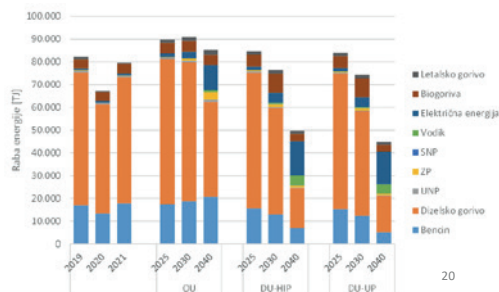
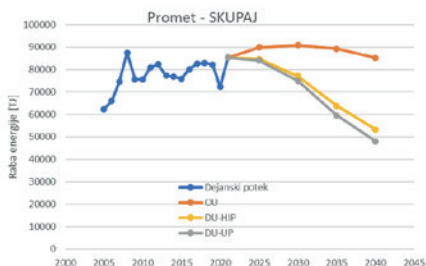
- (postopne) celovite prenove – večje doseganje SNEZ
- trajnostna prenova stavb
- višina subvencij odvisna od dohodkov

II. URE – Promet



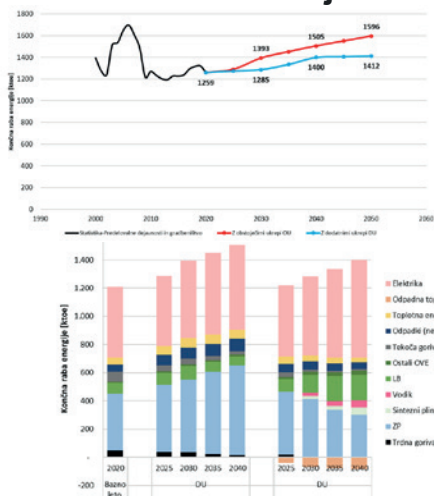
Glavne usmeritve:

- zaustavitev rasti/zmanjšanje skupne prometne aktivnosti ob rasti BDP
- znatno povečanje JPP ter drugih oblik trajnostne mobilnosti v Sloveniji iz 10 % v letu 2019 na 20 % do leta 2030?
- izboljšanje učinkovitosti vozil in uvajanje alternativni pogonov (OA)

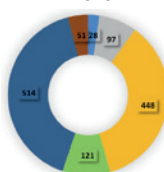


II. URE – Industrija

Institut "Jožef Stefan"
Center za energijsko učinkovitost



KE 2020



URE in zeleni tehnološki prehod:

- krožno gospodarstvo (*npr. sekundarni aluminij*)
- napredno upravljanje z energijo (*digitalizacija*)
- izraba odvečne toplote (*procesi, toplotne črpalke*)
- **zamenjava fosilnih goriv z OVE** (vodik, sintezni plini/biometan, lesna biomasa, geoterm. idr.)
- **elektrifikacija** v neposrednih toplotnih procesih (*npr. peči*)
- **CCS po 2030** – cement (100–700 ktCO₂ v 2040)

21

III. Energetska varnost Cilji in usmeritve – Električna energija

Institut "Jožef Stefan"
Center za energijsko učinkovitost

Zanesljiva, konkurenčna in okoljsko sprejemljiva oskrba:

- oskrba z električno energijo iz proizvodnih naprav v Sloveniji:
 - vsaj 85 % do leta 2030
 - 100 % do leta 2040
- vsaj 80 % potrebne moči v kritičnih urah obremenitve prenosnega omrežja z domačimi proizvodnimi kapacitetami (tudi po izhodu iz premoga)



Shranjevanje energije:

ČHE, baterije, H₂, toplota

- %_{SE&VE}* Dnevna raba EE (GWh)
- vsaj 25 % letne moči SE (MW)

Diverzifikacija virov, tehnologij in lokacij:

- OVE-E, JE, nizkoogljivi viri
- Strateške rezerve ~500 MWe (izhod iz premoga - 900 MW kapacitet)

Nadaljnje izkoriščanje
jedrske energije, čim prej
zagotoviti pogoje za
podjetniško odločitev glede
JEK2

22

III. Energetska varnost Električna energija – prenosno omrežje

Prednostne usmeritve razvoja EES do leta 2040:

Občasni viri OVE-E:

- sončne elektrarne
- vetrne elektrarne

Velike HE:

- Pomembno dnevno prilagajanje proizvodnji SE
- ČHE - dnevni hranilniki EE

SPT: Lesna biomasa (SDO) in geotermalna energija (zimska EE!)

JE → Čim hitrejša priprava potrebnih strokovnih podlag za odločanje glede JEK2

Pospešitev izvedbe JEK2 v primeru pozitivne odločitve o izgradnji!
Dodatni SMR do leta 2050?

Izgradnja strateških kapacitet in hranilnikov:

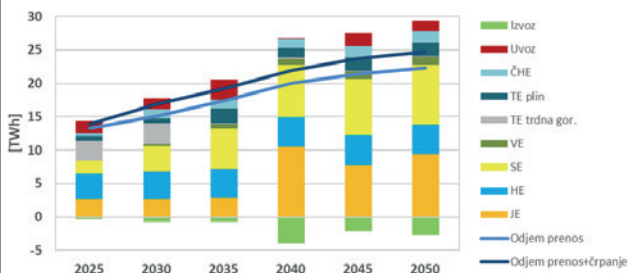
- ~ 500 MW plinskih kapacitet – prehod na OVE goriva
- ~1.000 MW baterijskih hranilnikov + elektroliza vodik

Kritična oskrba v zimskih mesecih (nov – feb):

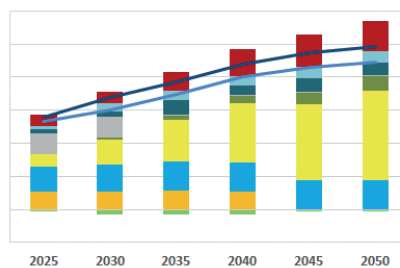
- Diverzifikacija virov
- Povezovanje sektorjev
- Aktivni odjemalci
- Hranilniki energije (EE+toplota, pretvorba v H₂)
- Zadostna moč
- Izvedljivost OVE-E

III. Energetska varnost Električna energija – scenariji oskrbe

JE + OVE



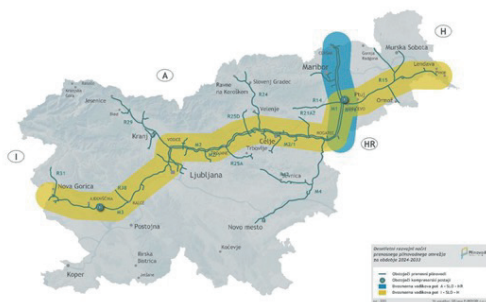
100 % OVE



III. Energetska varnost Cilji in usmeritve – Zemeljski plin

Institut "Jožef Stefan"
Center za energetska učinkovitost

- **diverzifikacija virov in dobavnih poti ter**
- **razogljičenje oskrbe z zemeljskim plinom:**
 - 10–30 % delež vodika in biometana do leta 2030
- **zmanjšanje uvozne odvisnosti – domača proizvodnja OVE goriv:**
 - vsaj 5 % OVE plinov in 1 % tekočih OVE goriv



**Dvosmerna vodikova koridorja:
HU-SI-IT in HR-SI-AT do leta 2030:**
obstoječa plinska in deloma nova vodikova
infrastruktura

26

IV. Notranji trgi Cilji in usmeritve

Institut "Jožef Stefan"
Center za energetska učinkovitost

Dolgoročno odprto delovanje trga el. energije in plina brez regulativnih omejitev

- **ohranjati in izboljševati elektroenergetsko povezanost v regiji**
- **pospešitev celovitega razvoja omrežja za distribucijo električne energije:** zagotoviti dodatne finančne, človeške in tehnične vire za pospešitev celovitega razvoja in vodenja omrežja za distribucijo električne energije za večjo zmogljivost, odpornost proti motnjam, za naprednost, povezanost in prilagodljivost
- **zagotoviti regulatorno in podporno okolje za nadaljnji razvoj plinovodnega sistema,** uvajanje trga H₂ in plinov iz OVE
- **učinkoviteje umeščati energetska infrastrukturo v prostor**
- **povezovanje energetskih sektorjev – SDOH**
- **učinkovito blaženje in zmanjševanje energetske revščine (ER):**
 - Delež energetske revnih gospodinjstev med 3,8–4,6 %
 - 3500–10.500 izvedenih naložb URE in OVE



28

V. Raziskave, inovacije in konkurenčnost Cilji in usmeritve

- **povečanje vlaganj v raziskave in razvoj** – najmanj 3,5 % BDP do leta 2030 (od tega najmanj 1,25 % BDP javnih sredstev)
- podpora podjetjem za učinkoviti in konkurenčni prehod v podnebno nevtralnno in krožno gospodarstvo – zlasti na področjih Slovenske strategije trajnostne pametne specializacije (SS), ki prispevajo k podnebnim ciljem
- **povezovanje vsebin nove Raziskovalne in inovacijske strategije Slovenije 2030 (ZRISS 2030) in s tem spodbuda k financiranju vsebin podnebnih ukrepov**
- **spodbujanje novih in okrepitev obstoječih raziskovalno-razvojnih programov** na področju energetike v skladu s cilji iz NEPN in DS
- **spodbujanje uporabe digitalizacije pri podnebnih ukrepih in povečanje kibernetske varnosti v vseh strateških sistemih**
- **podpora nadgradnji in vzpostavitvi raziskovalnih infrastruktur** na javnih raziskovalnih organizacijah za naložbe v uvajanje tehnologij, sistemov in infrastruktur za cenovno dostopno čisto energijo (vključno s tehnologijami za shranjevanje energije) ter zmanjšanje emisij TGP.



Večja vlaganja v razvoj človeških virov in novih znanj, potrebni za prehod v podnebno nevtralnno družbo

Spodbujanje raziskovalno-razvojnih aktivnosti na področjih ključnih za prehod v podnebno nevtralnno družbo

PODPORA inovacijam in razvoju za podporo zelenega prehoda v podjetjih in razvoj lastnih rešitev

**Prenovljena
spletna stran
NEPN**

Portal Energetika
→ **PRIJAVA NA E-
NOVICE**

NAPOVED DOGODKA

18.10.2023

Posveti glede prenove ukrepov NEPN za področja prometa, stavb in prostora

– Napovednik dogodkov

Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE) v ljudno vabi zainteresirano strokovno in laično javnost k sodelovanju na dodatnem sklopu posvetov glede prenove ukrepov NEPN na področju prometa, stavb in prostora. Sklop posvetov bo potekal 18. oktobra 2023 v Ljubljani.

Viada RS se je 22. junija 2023 seznanila z **Osnutkom posodobitve Celovitega nacionalnega energetskega in podnebnega načrta (NEPN)**, ki ga je nato ministrstvo skladno z Uredbo EU 2018/1999 posredovalo Evropski komisiji in Državnemu zboru Republike Slovenije. Osnutek posodobitve NEPN vsebuje osnutek posodobitve strokovnih podlag (4. poglavje) in osnutek posodobitve usmeritev in ciljev NEPN (2. poglavje). Osnutek posodobitve je objavljen na **Spletni platformi NEPN**.

Na podlagi prvega osnutka posodobitve strokovnih podlag, prejetih pripomb iz posvetovanja z javnostjo (pomlad 2023) ter prejetih pripomb in predlogov iz medresorskega usklajevanja (april - junij 2023) je konzorcij NEPN tekom poletja intenzivno pripravjal prvi osnutek posodobitve 3. poglavja NEPN. Celovito bodo povnovljene in nadgrajene obstoječe politike in ukrepi NEPN do leta 2030, cilj katerih bo zagotoviti doseganje bolj ambiciozno zastavljenih energetske in podnebnih ciljev do leta 2030.

Ker je programiranje ukrepov v procesu prenove NEPN eden ključnih korakov posodobitve NEPN, se je ministrstvo skupaj s konzorcijem NEPN odločilo izvesti dodatni sklop posvetov z zainteresirano javnostjo.

Na posvetih se bomo ciljno osredotočili na ključna tematska področja glede prenove ukrepov na področju **prometa, stavb in urejanja prostora**.

Zainteresirano strokovno in laično javnost vabimo k sodelovanju na tematskih posvetih, ki bodo potekali 18. oktobra 2023 v Hli EU (Dunajska cesta 20, 1000 Ljubljana). Vstop je prost.

Predviden dnevni red posvetov:

- 09:00 - 09:10: Pritihod in registracija udeležencev
- 09:15 - 11:00: Prenova ukrepov NEPN - področje PROMET
- 11:30 - 13:00: Prenova ukrepov NEPN - področje STAVBE
- 14:00 - 16:30: Prenova ukrepov NEPN (s poudarkom na OVE) - področje PROSTOR

Gradiva za posvete bodo objavljena na **spletni strani NEPN** predvidoma v tednu pred posvetom.

Vir: MOPE



FUTURE CHANGES TO EU REGULATIONS ON AIR EMISSIONS AND AMBIENT AIR QUALITY

» Gerhard ROSSPEINTNER

HORIBA GmbH, Kaplanstrasse 5, 3430 Tulln, Austria

gerhard.rosspeintner@horiba.com

Abstract

Air pollution is already recognized as the biggest environmental health risk in Europe and causes significant damage to our ecosystem. The EU Commission published the EU Green Deal in 2022 and created the basis for revising existing and preparing new guidelines on air quality. This is now the basis for several major changes to EU air quality legislation.

With the revisions to the legislation, the EN standards must be revised and fully adapted to this new perspective. From this perspective, various changes have been made to the EN standards to take into account the new challenges presented by the changed legislation.

Key Words: EU air quality legislation, Industrial Emissions Directive

1. INTRODUCTION

In 2019, it is estimated that around 307,000 people died prematurely due to exposure to fine dust in their breathing air. If the WHO guidelines had been adhered to, around 58% (178,000) deaths could have been avoided. According to the WHO, air pollution is the world's single largest environmental health risk. Air pollution is high in countries with lower GDP and in emerging economies (e.g., the BRICS countries). In industrialized countries, this has declined sharply in recent decades due to appropriate air pollution control measures. Nevertheless, air pollution is still the biggest pollution-related health risk in Europe.

Both the WHO and the EU have therefore published guidelines and guidelines, some of which specify limit values for air pollution at which possible damage to health is acceptable. These guidelines serve as the basis for various EU regulations that have been published in recent years or that are currently being worked on and will be published in the near future.

2. HISTORY OF THE EU AIR QUALITY LEGISLATION

The basis for the EU Air quality legislation was created in 1996. With the publication of the Ambient Air Quality Framework Directive 96/62/EU, the community has agreed on a basic set of regulations. Under whose umbrella so-called daughter directives were created. These daughter directives were then incorporated into the current Ambient Air Quality Directive (AAQD) 2008/50/EU.

3. EXISTING SITUATION OF LEGISLATION

The EU's policy objective with regard to air quality rests on three pillars.

The first pillar consists of the two air quality guidelines, which set quality standards for the concentration of the most important air pollutants (dust particles, SO₂, NO_x, benzene, CO and lead). The necessary EN standards for the standardization of the measurement of dust, SO₂, NO_x, and CO have already been completed here and will be published shortly. The EN standard for measuring benzene is currently still being worked on and is expected to be ready during 2024.

The second pillar is the Directive on the reduction of national emissions of certain air pollutants (National Emission Ceilings Directive or NEC), which sets national emission reduction commitments for five cross-border air pollutants (PM_{2.5}, SO₂, NO_x, NH₃ and non-methane volatile organic compounds). The directive requires Member States to adopt national air pollution control programs setting out how they intend to limit

their annual human-caused emissions in relation to their emissions reduction commitments.

The third pillar consists of legislation that sets emission standards for key sources of air pollution in various sectors such as transport, energy, and industry. This includes, among other things, the directive on industrial emissions, which will be discussed in a later part, as a major revision is also underway here.

4. REVISION OF THE AIR QUALITY DIRECTIVE (PROPOSAL)

Like most EU directives, the Air Quality Directive underwent a routine evaluation, published in November 2019. This review of meaningfulness and proportionality showed that although there was an improvement in air quality itself, not all the overarching goals were achieved. In particular, they had not ensured that sufficient measures were taken in all member states to comply with air quality standards and to keep exceedances as low as possible.

The biggest changes which should be highlighted in this article are the introduction of a single assessment threshold per pollutant which should replace the existing lower and upper threshold. To be more exact, in every area where the measured or calculated pollutant value is higher than the prescribed value (should also be set to WHO recommended values) fixed measurement sites have to be installed. For special areas it might be necessary to add modelling applications to this measurement to get an overall picture for the area and not only for the local measurement location. For other areas where the measured or calculated values are below the set limit values, modelling applications would be the accepted solution for the future.

It goes without saying that the number of measurement stations must be updated and further specified to ensure the continuity of available measurement data.

On top of that, the member states need to set up so called monitoring supersites. (1 in an urban background location per 10. Mio inhabitants and 1 in a rural background per 100.000 km²)³ These supersites will be combined stations for multiple components to collect long-term data on all pollutants already covered from the directive but also add new components which are of increasing concern. Black carbon, NH₃ and Ultra fine particle (UFP) are named here in the proposal. The UFP are expected to be measured for all areas where high UFP concentrations are presumable (e.g., airports, ports, roadside and industrial sites) where the minimum number of sites is fixed with 1 per 5 Mio inhabitants.⁴

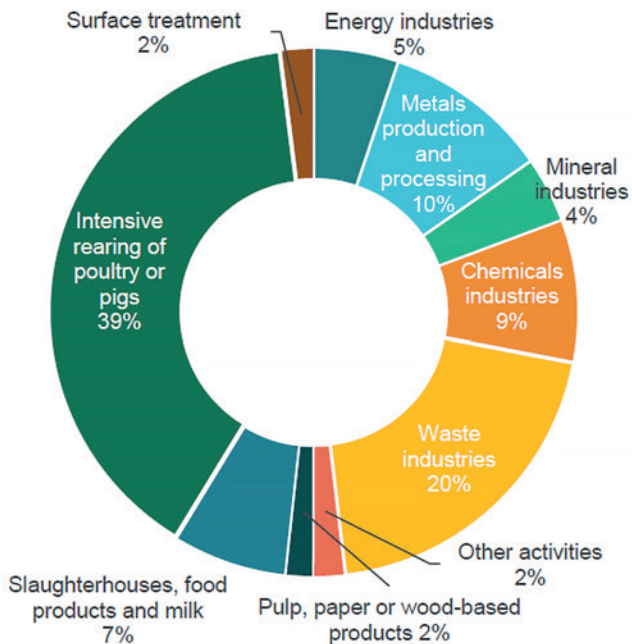
5. TIMEFRAME

The report is awaiting a vote in the EU Parliament at a session in October 2023.

If adopted, this will form the Parliament's position for the subsequent negotiations with the Council.

6. REVISION OF THE INDUSTRIAL EMISSIONS DIRECTIVE

In addition to the Air Quality Directive 96/62/EU, the Directive 2010/75/EU on industrial precision was published in 2010. (Industrial emissions directive⁵ for short: IED). This addresses the environmental impacts of more than 30,000 large industrial analyzes and more than 20,000 livestock farms, which have a high risk of environmental impact.

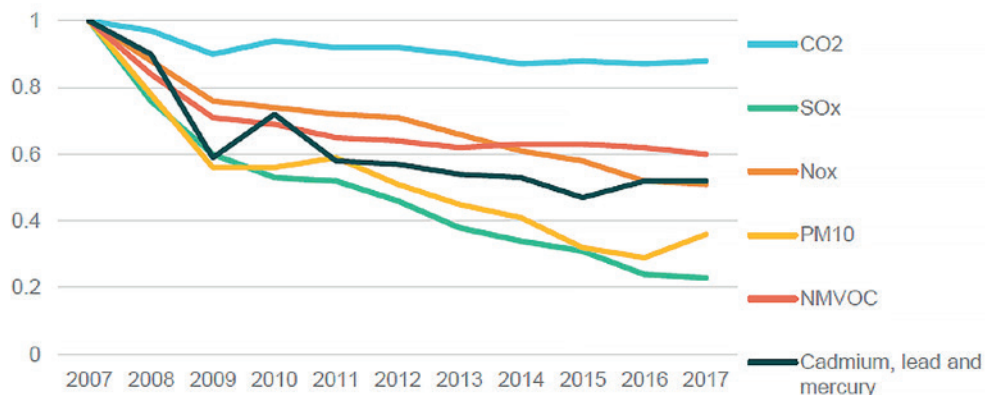


All pollutants that are potentially released into the ambient air by these systems are recorded here. This directive covers around 20% of pollutant emissions from the EU. Examples of the systems recorded include power plants, refineries, waste incineration plants, but also cement and steel plants as well as chemical and paper industry plants.

A scheduled evaluation⁶ carried out in 2020 concluded that, although the industrial emissions guidelines are generally effective in reducing air pollution, they cannot fully cover the current objective of decarbonization because this point was not taken into account when it was drawn up.

As good news it was made visible that the key pollutants were reduced by 40 to 75% over a decade.

However, IED plants still are responsible for approximately 50% of the emissions of SO₂ & heavy metals as well as 40% of GHG emissions and 30% of NO_x & PM₁₀.



Emissions of air pollutants by industry

Another finding of the evaluation was that it was possible for member states to undermine the full objectives of the directive when transposing the directive into national law.

In general 5 problem areas were identified in Impact Assessment:

1. Insufficiently effective legislation

- Excessive flexibilities
- Uneven implementation and enforcement
- Imperfect information on emissions

2. Ineffective promotion of green innovation

- Poor uptake of innovation and potentially inducing “lock-in” effects
- Backwards looking, rigid and slow regulatory processes

3. Insufficient contribution to resource efficiency/circular economy and to the use of less toxic chemicals

- Lack of clarity of the relevant IED provisions
- Weak status of the relevant parts of BAT Conclusions

4. **Limited contribution to decarbonisation**

- Design (Art. 9) and implementation have not prioritised GHG emissions

5. **Sectoralscope coverage is too limited and outdated**

- Fails to capture a significant stream of emissions (esp. from livestock)
- Fails to address novel growth technologies and emerging sectors in the EU (e.g., extractive activities & battery gigafactories)

Having the European Green Deal⁷ in mind (published in 2019) and the associated goal of not causing environmental pollution, this possibility has now been prevented in the revision of the directive. But this also includes the overarching goal of ensuring the best protection of our ecosystems and the health of the population from the effects of industrial plants and agriculture.

As a result of the above-mentioned findings, the IED was adapted in a further step in order to maintain the existing and well-functioning foundations and to better address the current problems and close identified gaps.

7. **KEY MEASURES**

As key measures to support innovation, I would like to define in more detail the keywords: "Support front-runners", "Stimulate innovation" and "Support industrial transformation".

Support front-runners

- Facilitates the development and testing of new techniques over a longer period of time (24 months).
- Operators would have up to six years to implement new technologies with a high technology readiness level (TRL8-9). At the end of the six-year period, operators would have to comply with Emerging Techniques-Associated Emission Levels (ET-AELs).

Stimulate innovation

- Establish the **IN**novation **C**enter for **I**ndustrial **T**ransformation & **E**missions (INCITE) to determine the level of maturity, e.g., B. to evaluate the Technology Readiness Level (TRL) and the environmental performance of new technologies. The operation and legal status of INCITE will be determined in an implementing law.

Support industrial transformation

- The operators would have to create plant-specific conversion plans (for energy-intensive industries) by June 30, 2030, as part of their environmental management system.

8. DECARBONIZATION OF THE INDUSTRY AND IED RELATED PLANTS

With regards to supporting the decarbonization of all companies operating in the EU, the following terms can be highlighted as key measures:

Energy efficiency

- Amend Article 9 to make all energy efficiency requirements mandatory.

The IED/EU-ETS interface

- Plan a future review by 2028 to maximize coherence and synergies between the IED and the EU Emission Trading System (EU-ETS) given the dynamics of innovation.

Better reporting of greenhouse gas emissions in the European Pollutant Release and Transfer Register (E-PRTR)

- Enable disaggregated reporting for greenhouse gases (e.g., refrigerants). This would require reporting hydrofluorocarbons (HFCs) and perfluorocarbons (PFCs) as individual pollutants instead of the current aggregate groups.
- Greenhouse gases must be reported as CO₂ equivalent.

An additional extension of the scope to areas not previously covered is animal husbandry and tailored permits in the range of more than 150 animals (>150 LSU), as well as a lower threshold for poultry and pigs or a mixture of any animals in holdings with a total of 150 LSU or more.

Certain mining activities are now also considered. In addition to the extraction and processing of metal and industrial minerals, these also include the reduction of emissions from the activities of the most environmentally harmful mineral extraction.

In addition to considering large-scale battery production (keyword: battery gigafactories (lithium-ion batteries)) with a production capacity of 3.5 GWh or more per year, there is also the facilitation of the adoption of BAT conclusions for landfills. The adoption of BAT conclusions in accordance with Directive 2010/75/EU would make it possible to address the main environmental issues related to the operation of landfills, including significant methane emissions.⁸ This is expected to have significant benefits in terms of methane emissions.

The actual status of the revisions is in a co-decision process between the European parliament and the European council. The EC position on the revised IED proposal was published in March 2023 and is expected to be consulted.⁹

For the European parliament three committees took part in the evaluation of the proposal. The ENVI committee (Environment, Public Health and Food Safety), the ITRE committee (Industry, research and energy) and finally the AGRI committee (Agriculture and rural development). The Overall parliament position on the revised IED proposal was published in March 2023 and is expected to be consulted.¹⁰

9. TIMEFRAME

Trilogues are taking place right now and will last until November 2023.

The Expected adoption of the revised IED is planned for end of 2023 to early 2024.

SOURCES AND ENDNOTES:

1. Revision of EU air quality legislation, Briefing EU legislation, Vivienne Halleux, September 2023
2. Proposal for a revision of the Industrial Emissions Directive, Directorate-General for Environment, April 2022, https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-revision-industrial-emissions-directive_en
3. Member States with less than 10 million inhabitants would have to establish one monitoring supersite at an urban background location as a minimum. Similarly, Member States whose territory is less than 100 000 km² would have to set up one monitoring supersite at a rural background location as a minimum
4. Member states with less than 5 million inhabitants need to establish one fixed sampling point at a location where high UFP concentrations are presumable to occur
5. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)
6. Commission Staff Working Document Evaluation of the Industrial Emissions Directive (IED) (SWD (2020) 181 final)
7. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - The European Green Deal (COM (2019) 640 final)
8. Topic 37 of the proposal for the revision of the IED: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022PC0156R\(02\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022PC0156R(02))
9. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/03/16/council-reaches-agreement-on-amendments-to-industrial-emissions-directive/>
10. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733570/EPRS_BRI\(2022\)733570_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733570/EPRS_BRI(2022)733570_EN.pdf)

BACKGROUND OF AIR POLLUTION CONTROL ACT – IG-L AND TARGET OF RELIABLE DATA

» Ing. Maximilian GROSS

HORIBA GmbH, Kaplanstrasse 5, 3430 Tulln, Austria

gerhard.rosspeintner@horiba.com

Abstract

Air pollution is a pressing global issue that poses a significant threat to public health and the environment. As a responsible nation, Austria has implemented stringent regulations to tackle air pollution and ensure the well-being of its citizens. The Austrian Air Quality Control Act - in local language the Immissionsgesetz Luft (IG-L) - is a comprehensive legislation aimed at monitoring and controlling air pollution levels in the country.

The need for a trustworthy and traceable measurement of air pollutants is essential for effective implementation of the IG-L. It enables authorities to identify pollution sources, assess compliance with immission limits, and take appropriate measures to reduce pollution levels. Moreover, it provides the public with reliable information about air quality.

One of the key aspects of the IG-L is the need for reliable and traceable measurement of air pollutants. This requires the use of type-approved devices that are capable of accurately measuring pollutants. Placing the Sensors in conditioned areas (e.g. Container) the influence of temperature and humidity fluctuations factors on the measurement results can be minimized. Regular calibration and maintenance of the measuring devices, as well as the involvement of qualified personnel, are crucial in achieving accurate and reliable results.

Key Words: Immissionsschutzgesetz Luft, IG-L, Air Pollution Control Act, Quality Assurance, Reliable Data, Type Test; Infrastructure for Sensors

1. INTRODUCTION

The Immissionschutzgesetz Luft IG-L, also known as the Air Pollution Control Act, is a crucial piece of legislation in Austria that aims to protect the environment and human health from the harmful effects of air pollutants. It sets strict immission limits, ensuring that air quality standards are met.

Therefore is the necessity of comprehensive analysis of the different sections and provisions of the IG-L, including immission limit values, monitoring requirements, and measures are taken to hold the good air quality or to improve the air quality, where it is necessary, due to a prohibition of deterioration.

2. HISTORY OF AIR POLLUTION CONTROL ACT

The Air Pollution Control Act - in local language the Immissionsgesetz Luft (IG-L) - was passed in 1997 and established in 1998.

The first area of responsibility was to evaluate whether legally defined immission limit values were exceeded, to determine the underlying causes and to create an effective catalog of measures to reduce pollutant levels.

In 2010, a comprehensive amendment was made, which aimed to promptly minimize particularly harmful fine dust particles, particularly with changes in the transport sector.

3. CONTENT OF AIR POLLUTION CONTROL ACT (IMMISSIONSSCHUTZGESETZ-LUFT IG-L)

The Austrian Air Pollution Control Act is the central law for keeping the air clean, for air pollution control in Austria as well as for the implementation of relevant EU Directives.

The Air Pollution Control Act (in German: Immissionsschutzgesetz-Luft IG-L) serves the

- permanent protection of human health and the environment against air pollutants
- the preventive reduction of air pollutants as well as
- the preservation of good air quality and/or the improvement of air quality

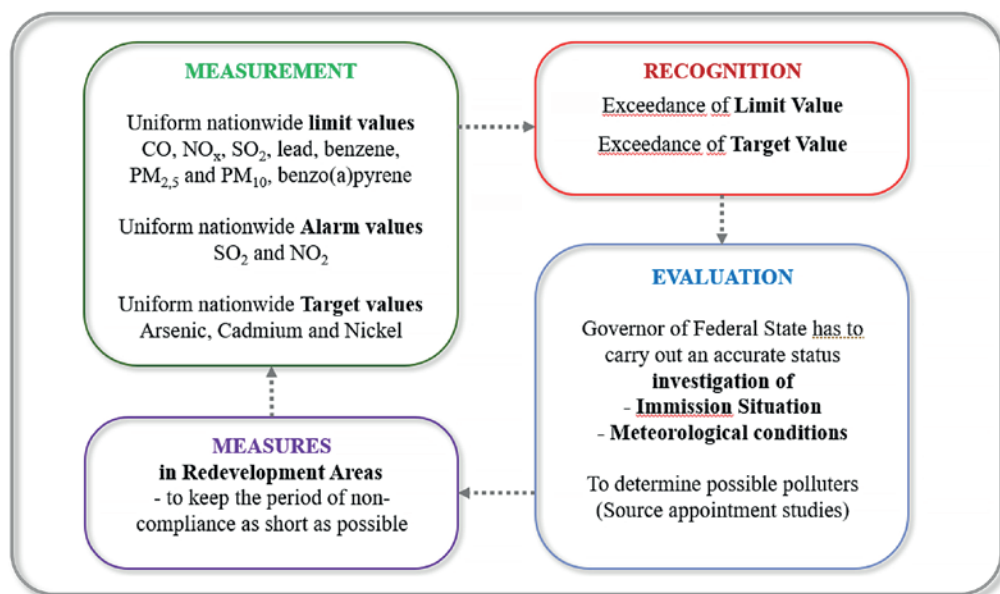
On the basis of the Air Pollution Control Act an Austria-wide measuring network for air pollutants is operated and exceedances of limit or target values are identified.

For the protection of human health **standardized air pollution threshold values** have been laid down at federal level for the air pollutants CO, NO_x, SO₂, lead, benzene,

and suspended particulate matter, as well as particulate matter (PM_{2,5} and PM₁₀) and benzo(a)pyrene in the Air Pollution Act (IG-L); for SO₂ and NO₂ **alert values** are laid down as well; for particulate matter and NO_x **target values** are laid down in addition to that, furthermore target values for arsenic, cadmium, and nickel, for particulate matter PM_{2,5} in addition to the threshold and target values an obligation and a goal have been introduced, in order to reduce the average exposure of the population to particulate matter (AEI).

If a **threshold or target value is exceeded**, the Provincial Governor has to carry out an identification of the status quo, where the air pollution situation and the meteorological conditions are precisely depicted and the potential polluters are identified (analysis of the causes and the sources of emissions).

In principle the Provincial Governor has to **work out a programme** in case of the exceedance of threshold or target values after an identification of the status quo has been carried out, in order to determine measures to be carried out in a defined "redevelopment area". These measures shall aim at reducing the emissions, which have resulted in the exceedance of an air pollution threshold value, in order to ensure that the threshold values of the Air Pollution Act and of the EU are complied with. If required, the measures have to be stipulated by an Ordinance of the Federal Governor, which has already happened in all Federal Provinces, in most cases even several times.



Picture 1: Flowchart in case of exceedance

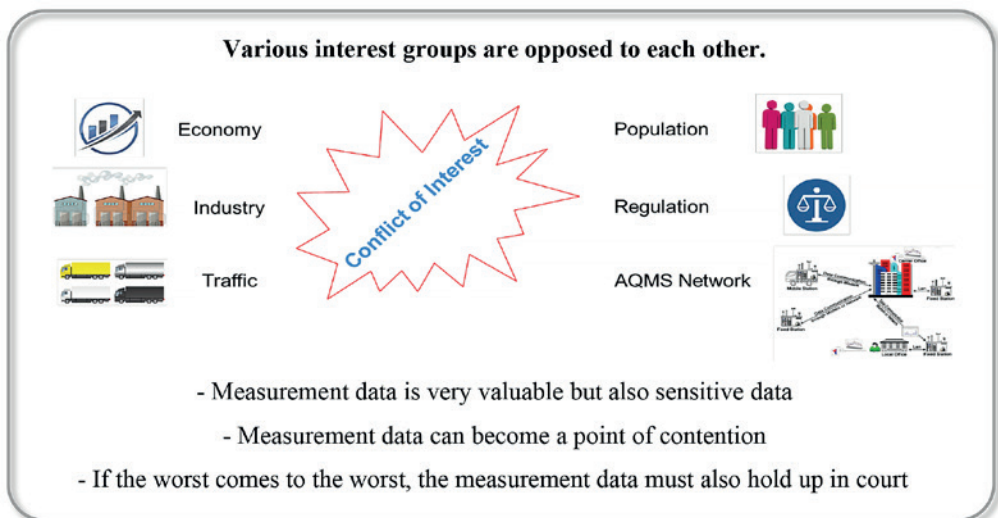
4. EXAMPLES OF POTENTIAL MEASURES:

- Plants: Imperative of the use of low-emission fuels, restrictions and/or prohibitions of machines with high specific emissions
- Chemicals and products: Restrictions of the use of certain substances
- Motor vehicles: Temporal and spatial restrictions of traffic (e.g. Ban on night journeys for heavy goods vehicles, driving ban graduated according to the exhaust gas classes of the vehicles – “environmental zone”); speed limits

There are also for special requirements according to Air Pollution Control Act for receiving permits for stationary plants, for the new construction of roads, in particular in areas where the threshold values are exceeded.

5. TARGET OF RELIABLE DATA

Accurate, reproducible, and trustworthy measurement of air quality is of utmost importance. Measurement data is not only valuable but also sensitive, as it can become a point of contention in various scenarios. In the worst-case scenario, the measurement data may need to hold up in court.



Picture 2: The importance of trustworthy metrics

Measurement data serves as evidence and a basis for decision-making in numerous situations. It is relied upon by individuals, organizations, and even regulatory bodies to assess the quality of the air we breathe. Whether it is for monitoring indoor air quality

in workplaces, assessing compliance with environmental regulations, or investigating potential health risks, the accuracy and reliability of the data are paramount.

In some cases, measurement data can become a point of contention. Different stakeholders may have conflicting interests or perspectives, leading to disputes regarding the accuracy or interpretation of the data. This makes it crucial to ensure that the measurement process is conducted with precision and transparency to minimize the potential for disagreements.

Moreover, there may be instances where the measurement data needs to withstand legal scrutiny. In situations where legal action is taken or compliance with regulations is challenged, the measurement data must be traceable and defensible. It should be considered trustworthy by the courts or other relevant authorities.

6. HOW TO GET RELIABLE DATA

To achieve this level of reliability, it is essential to employ standardized measurement methods, adhere to quality assurance protocols, and use calibrated and validated instruments. Regular maintenance and calibration of the measurement equipment are crucial to ensure accuracy and reproducibility. Additionally, proper documentation and record-keeping of the measurement process are essential to provide a comprehensive and transparent account of the data collection process.

6.1 Reliable Data using Type Tested Instruments

To ensure reliable and precise results, it is essential to employ type-tested measurement devices. These devices undergo rigorous testing in certified laboratories.

The laboratory responsible for conducting type testing should be independent and certified according to the EN 17025 standard. This certification ensures that the laboratory meets internationally recognized criteria for competence, impartiality, and consistent operation. By relying on an independent laboratory, we can have confidence in the accuracy and reliability of the test results.

Type testing involves comprehensive laboratory and field tests, conducted in accordance with the applicable EN standards. These tests evaluate various aspects of the analyzer's performance and its susceptibility to different influences. The aim is to ensure that the measurement device meets the required standards and can provide accurate and consistent results.

During the type testing process, the performance of the analyzer is thoroughly evaluated. This includes assessing parameters such as linearity, detection limit, repeatability, and short- and long-term drift. These evaluations determine the device's ability to provide accurate measurements over time and under varying conditions.

Type testing also examines the analyzer's sensitivity to various external influences. These influences include cross-sensitivities to other components, climatic dependencies, and fluctuations in voltage and frequency. By assessing these factors, we can ensure that the measurement device remains reliable and keeps hardly influenced by external variables.

The same EN standards used for testing also outline the specific construction requirements for the measurement devices. These requirements include beside the description of well-defined, standardised and selective principle also the necessary components which has to be installed, like the dust filter, detector, converter, pump and other. By adhering to these standards, we can guarantee the proper functioning and accuracy of the measurement devices.

6.2 Reliable Data with good Infrastructure for Sensors

It is crucial to operate air quality sensors in a conditioned environment such as containers, trailers, or similar structures. This allows them to remain independent of external influences such as temperature and humidity fluctuations.

Operating air quality monitoring devices in conditioned environments ensures that temperature and humidity remain constant, minimizing the impact of these variables on the accuracy of measurements. Fluctuations in temperature and humidity can affect the performance and reliability of the measurement instruments, leading to erroneous readings. By maintaining a controlled environment, the devices can deliver consistent and reliable data.

Specialized gas sampling techniques are employed in the measurement containers to extract the gas of interest from outside to inside. These techniques involve the use of gas sampling systems to draw in a representative sample of the air.

Measurement containers are equipped with various additional infrastructure to enhance the quality and reliability of air quality measurements. Quality assurance equipment is utilized to calibrate and validate the monitoring devices regularly, ensuring their accuracy. Meteorology sensors play a crucial role in determining the source of pollutants and conducting dispersion modeling, aiding in understanding the origin and spread of contaminants. Furthermore, data acquisition systems are integrated into the containers to collect and store data, enabling comprehensive analysis and reporting.

6.3 Reliable Data with advanced Quality assurance and Analyser's care

The necessity of quality assurance and ongoing maintenance of air quality monitoring systems is crucial to ensure stability, accuracy, and reliability. Even before the initial installation, the measurement device must undergo thorough testing, including checks for linearity and repeatability.

Once in operation, continuous quality assurance is of utmost importance. It is prescribed to perform checks on the analyzers at least every two weeks. Additionally, calibration has to be carried out every three months, and a linearity test has to be conducted annually. Furthermore, the testing gases (e.g. cylinder) themselves need to undergo recertification every six months.

In the case of particulate matter measurement, verification of accurate readings is achieved through the reference method. This involves collecting samples in the field using collectors, followed by subsequent analysis in a gravimetric laboratory.

By implementing these quality assurance measures and continuous monitoring, the stability, accuracy, and trustworthiness of air quality measurement systems can be guaranteed. This ensures that accurate and reliable data is obtained, which is essential for making informed decisions and taking appropriate actions to protect public health and the environment.

7. LOW COST SENSORS AS ALTERNATIVE TO STANDARD AIR QUALITY MEASUREMENT STATIONS?

In recent years, the use of low-cost sensors for air quality monitoring has gained significant attention due to their affordability and accessibility. These sensors have the potential to revolutionize how we measure air pollution, enabling us to gather data at a much larger scale and in previously inaccessible locations. However, it is important to acknowledge that while the technology continues to improve, the accuracy of these sensors often suffers due to a lack of quality assurance and support. Additionally, the measurement systems are rarely placed in conditioned environments, and factors such as temperature and humidity fluctuations are rarely compensated for. This ultimately leads to a decline in the quality of measurements obtained.

One of the biggest challenges with low-cost sensors is the lack of quality control and assurance in the generation of measurement data. Unlike to more expensive, high-precision sensors, low-cost sensors may not be subject to rigorous testing and calibration processes. This can lead to fluctuations in their performance and accuracy, making it difficult to compare data obtained from different sensors or to confidently interpret the results. Without proper quality assurance, the reliability and validity of the measurements obtained from these sensors are compromised.

In addition to the challenges in quality assurance, the measurement systems utilizing low-cost sensors are often not placed in controlled environments. Traditional monitoring stations are carefully designed to minimize external influences such as temperature and humidity fluctuations, as these factors can significantly impact the accuracy of the measurements. However, low-cost sensors are often deployed in unconditioned environments, such as on street poles or rooftops, where they are exposed to a wide

range of environmental conditions. This lack of environmental control further affects the accuracy and reliability of the measurements.

Furthermore, low-cost sensors are rarely equipped with compensation mechanisms to account for the impact of temperature and humidity on their measurements. These sensors may not have built-in temperature or humidity sensors, or the compensation algorithms may be inadequate. As a result, variations in temperature and humidity can introduce significant errors in the measurements obtained from these sensors, further reducing their accuracy and reliability.

8. CONCLUSION

Overall, the Air Pollution Control Act is a necessary legal framework for protecting the environment and safeguarding human health. By ensuring that the measurement of air pollution is accurate and traceable, the legislation enables courts and other authorities to rely on the data as trustworthy evidence. The adherence to high standards in measurement technology and device maintenance, along with the minimization of meteorological influences, further enhances the reliability of the measurements.

SOURCES AND ENDNOTES:

1. <https://www.bmk.gv.at/en/topics/climate-environment/air-noise-traffic/air/air-pollution-control-act.html>
2. Images: <https://www.freepik.com/>

4. panel



OKOLJSKO KOMUNICIRANJE



ASOCIACIJSKI PLURALIZEM KOT KONCEPT ZA VZPOSTAVITEV SISTEMSKJE KOMUNIKACIJE MED CIVILNO DRUŽBO IN DRŽAVO

ASSOCIATIVE PLURALISM AS A CONCEPT FOR ESTABLISHING SYSTEMIC COMMUNICATION BETWEEN CIVIL SOCIETY AND THE STATE

» dr. Andrej A. LUKŠIČ, izr. prof.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, Center za politično teorijo,
Kardeljeva pl. 5. 1000 Ljubljana

andrej.luksic@fdv.uni-lj.si

Povzetek

Avtor se v članku usmerja na vprašane rekonceptualizacije političnega pluralizma in se sprašuje, koliko je razumevanje civilne družbe in političnega pluralizma še aktualna za razumevanje politične prakse v Sloveniji in koliko ima v sebi še demokratizacijskega potenciala glede na to, da se je v tem obdobju politična praksa v Sloveniji vzpostavljala predvsem na osnovi strankarskega pluralizma (partitokracije) in v okvirih globalno uveljavljenega neoliberalnega razumevanja razmerja med civilno družbo in državo, in koliko je mogoče asociacijski pluralizem kot demokratično strategijo povezati z vprašanjem ekološke demokracije, ki rekonceptualizira vprašanje demokracije s tem, ko jo širi na vse večjo socialno in okoljsko problematiko in najljubše se globalno ekološko katastrofo. Razprava o avtonomiji civilne družbe je ob poudarjanju človekovih pravic in svoboščin ter pomenu avtonomnih asociacij kot posebnih interesnih in splošnih političnih združenj, ki so nujni del infrastrukture sodobnega pluralizma, pokazala, da je treba v tem iskati potencial za »demokratizacijo«, ko gre za prehod iz liberalno-demokratske države v »zeleno« državo, prehod, ki »ohranja in hkrati presega« liberalno-demokratsko zastavitev.

Ključne besede: civilna družba, politični pluralizem, asociacijski pluralizem, deetatizacija, liberalno demokratska ureditev

Abstract

In this article the author focuses on the reconceptualisation of political pluralism and asks to what extent the understanding of civil society and political pluralism is still relevant for the understanding of political practice in Slovenia and how much democratising potential it still has in this respect, that political practice in Slovenia in this period was established primarily on the basis of party pluralism (partitocracy) and within the framework of the globally established neoliberal understanding of the relationship between civil society and the state, and to what extent associative pluralism as a democratic strategy can be linked to the question of ecological democracy, which reconceptualises the question of democracy by extending it to the growing social and environmental problems and the looming global ecological catastrophe. The debate on the autonomy of civil society, while stressing human rights and freedoms and the importance of autonomous associations as special interest and general political associations, which are a necessary part of the infrastructure of modern pluralism, has shown that this is where the potential for »democratisation« should be sought, when it comes to the transition from the liberal-democratic state to the »green« state, a transition that »both maintains and transcends« the liberal-democratic pledge.

Key words: civil society, political pluralism, associational pluralism, de-ethatisation, liberal democratic polity

1. UVOD

Končevanje obdobja samoupravnega socializma v 80. letih 20. stoletja se je miselno zgostilo v dveh pojmi, in sicer v pojmu »civilna družba« in v pojmu »politični pluralizem«. Oba pojma sta bila predmet ostrih političnih in znanstvenih polemik, najavljala sta velike družbene in politične spremembe in delovala sta kot prizma, skozi katero je bilo mogoče uzreti obrise slovenske bodočnosti.

Politično dogajanje v 90. letih je odprlo nek nov pogled na politični pluralizem, ki je v novi preobleki ponovno stopal na zgodovinski oder. Političnega pluralizma seveda ne gre zvajati le na strankarski pluralizem, ki je sicer pomemben, celo substancialni element sodobnega pluralizma, vendar se pojem političnega pluralizma s strankarskim pluralizmom ne izčrpa. Da bi lahko zapopadli tektonske premike v civilni družbi, njeno fragmentiranje in pluralizacijo zadnjih 30 let, torej če hoče zapopasti vse dimenzije političnega pluralizma, se mora zateči k uvajanju novega pojma »asociacijski pluralizem«.

Danes se seveda postavlja vprašanje, koliko je razumevanje civilne družbe in političnega pluralizma še aktualna za razumevanje politične prakse v Sloveniji in koliko ima v sebi še demokratizacijskega potenciala glede na to, da se je v tem obdobju politična

praksa v Sloveniji vzpostavljala predvsem na osnovi strankarskega pluralizma (partitokracije) in v okvirih globalno uveljavljenega neoliberalnega razumevanja razmerja med civilno družbo in državo? In seveda koliko je mogoče asociacijski pluralizem kot demokratično strategijo povezati z vprašanjem ekološke demokracije, ki rekonceptualizira vprašanje demokracije s tem, ko jo širi na vse večjo socialno in okoljsko problematiko in najavljajočo se globalno ekološko katastrofo?

Do pomembne prelomnice v tem razmerju je ponovno prišlo leta 2019, ko je EU začela z uvajanjem ekološke modernizacije kot razvojnim konceptom; ta stavi pri reševanju okoljskih problemov na sodelovanje »zelene« civilne družbe in zato rekonceptualizira odnos med civilno družbo in državo tudi v Sloveniji, potem ko je desetletja prevladovalo neoliberalno razumevanje tega razmerja - v Sloveniji je sicer prišlo do časovnega zamika -, kar pa ne pomeni, da je bil v javni in politični sferi prisoten le ta diskurz.

Nedvomno se vprašanje razmerja med civilno družbo in političnim pluralizmom vedno znova vpisuje v tisti zgodovinski trenutek, ko je treba premisliti, kako naprej; na star način, v okviru obstoječih institucij ter v prevladujočih miselnih okvirih ne bo mogoče odgovoriti na izzive zgodovine.

2. SKUPNA TENDENCA UPIRANJA CIVILNE DRUŽBE JE DEETATIZACIJA

Tematiziranje razmerja med civilno družbo in državo je pred leti z veliko vehemenco torej ponovno stopilo na zgodovinski oder, ko so se pojavila različna gibanja proti družbenim tendencam, ki bi jih lahko poimenovali levitanizacija sodobnega sveta oziroma etatizacija družbe. Torej tendence po etatizaciji družbe se niso spremenile, dobile so le novo formo skozi »postdemokracijo«, s katero označujemo krepitev izvršne veje oblasti po eni strani, po drugi pa formo »partitokracije«, ki označuje krepitev strankarskega pluralizma; vse to se odvija na ozadju neoliberalne zahteve po vitki državi, uvajanju tretjega (nevladnega, vendar tržno usmerjenega) sektorja in krepitvi represivnih aparatov države in omejeno participacijo NVO z izvršno javno oblastjo in izsuševanjem javne sfere.

Kjer koli po svetu prihaja do protestov, pa naj si bodo to protesti proti vojaškim huntam, tradicionalnim-avtoritarnim režimom ali v liberalnih demokratičnih sistemih z ne ukrepanjem proti podnebnim spremembam, povsod tu je v ospredju zahteva po opolnomočenju civilne družbe; terja se novo konstituiranje razmerja med civilno družbo in državo, terja se večja avtonomija za civilno družbo, terjajo se premiki v smeri večje racionalizacije, demokratizacije in terja se spreminjanje tradicionalne države in njenih politik ipd. Pod oznako civilna družba so torej združujejo antietatistične sile, ki terjajo deetatizaciji oz. postetatizacijo.

Če so si različni civilno družbeni akterji enotni v diagnostiki, pa se razhajajo v strategijah, kako se upreti tem tendencam. Neoliberalna strategija v boju proti etatizaciji stavi na splošno reprivatizacijo in uvajanje tržnih mehanizmov v vse dejavnosti družbenega življenja, različne leve strategije pa stavijo na socializacijo, samoupravljanje, participacijo, soodločanje, industrijsko demokracijo, delno privatizacijo, pluralizem lastništva ipd. Vsem tem strategijam je skupno to, da hočejo omejiti državo - pa naj si gre to v liberalno demokratskih ureditvah za omejevanje »tajne« države ali omejevanje moči političnih in ekonomskih grupacij, če se omejimo le na razviti zahodni svet - in odkriti nove načine legitimiranja.

Zahteve po civilni družbi gredo zato v smeri demonopolizacije političnega življenja in uvajanje novih form političnega sodelovanja in političnega nadzora z uvajanjem človekovih pravic in novih konceptov demokracije ter avtonomnega gospodarstva.

3. CIVILNA DRUŽBA IN AFIRMACIJA PLURALIZMA KOT TEMELJNEGA ASPEKTA SODOBNE DEMOKRACIJE

V civilno družbo gre vključiti celokupno ekonomsko in socialno strukturo družbe (lastništvo, trg, menjalni odnosi; razredno-socialna diferenciacija ipd.); svobodno združevanje oz. asociacionizem, pri čemer gre za svobodno združevanje državljanov v najrazličnejše asociacije, tudi ko gre za politično združevanje; sfero klasičnih in novih pravic in svoboščin človeka in državljana, tudi pravico do zasebnosti, pravica do političnega soodločanja, pa ekonomske in sorodne pravice ipd.; civilna družba implicira ključno vlogo neposrednih volitev, kjer ima državljan kot volivec polno priznanje; vključuje tudi spontane iniciative državljanov in družbena gibanja; sfero javnosti oz. nedržavne subjekte, ki oblikujejo in afirmirajo avtonomno javno mnenje, med katere sodijo tudi avtonomna založniška dejavnost, časopisi ipd.; civilna družba obsega tudi vsakdanji način življenja in politično kulturo s prepričanji, običaji, tradicijo, moralnimi normami ipd., ki vplivajo na zavest in delovanje posameznikov in kolektivnih akterjev; vanjo sodi tudi sfera družine in medgeneracijskih odnosov; avtonomni mednarodni stiki (nedržavni kontakti, nevladne organizacije ipd.); družbeno-politične organizacije, in sicer le v tistem segmentu, ko so neodvisne od države in relativno neodvisne v medsebojnih odnosih.

Takšna struktura civilne družbe je pogoj in sestavi del pluralistične civilne družbe; »pluralizem izhaja iz civilne družbe kot nujnost moderne dobe, ki terja priznavanje subjektivitete individua in akterjev kolektivne akcije« (Bibič, 1990:95).

Dokler bo obstajala ločenost med civilno družbo in državo, toliko časa bo tudi aktualno vprašanje posredovanje med njima; in v tem obdobju je potrebna tudi avtonomija individua in asociacija kot nosilka artikulacije in integracije interesov v civilni družbi; v tem obdobju je potreben tudi vpliv in sodelovanje civilne družbe pri upravljanju javnih zadev, tudi gospodarskih. Seveda to velja tudi za poseben spekter interesov; za

politične interese. Ti se artikulirajo in posredujejo skozi politične asociacije, kamor je treba vključevati tudi politične stranke; torej politične stranke niso edine politične asociacije, ki so poklicane, da upravljajo z gospodarskimi in ostalimi javnimi zadevami. Po njegovem izhaja zahteva po političnem pluralizmu iz same strukture moderne civilne družbe, »iz same narave moderne civilne družbe« (Bibič, 1990: 9) in njegove dialektike z državo; zahteva po političnem pluralizmu vključuje tudi sodelovanje v politiki in pri nadzoru državnih represivnih institucij; to je skratka zahteva po uvajanju moderne demokracije.

Odgovor na vprašanje moderne demokracije je treba iskati v tem, da se pluralizem opredeli kot bistveni pogoj in kot bistveni aspekt moderne demokracije, brez katerega si ni mogoče predstavljati vsestranske kreativnosti; vzpostavi vzročno verigo, in sicer »brez svobodne (tudi politične) kreativnosti ni demokratizacije javnega življenja, brez nje pa ni mogoče iziti iz krize in vstopiti v svet razvitih«, pravi. (Bibič, 1990:100)

»Emancipacijske« nastavke, ki bi jih lahko uporabni za današnji premislek o transformaciji obstoječega javnega in političnega življenja v Sloveniji, je treba iskati v pluralizaciji. Pluralizaciji ni izpostavljena le politična sfera, pač pa tudi socialna in ekonomska sfera; načelo avtonomije vpeljuje na ekonomsko tržišče avtonomna podjetja, ki med seboj tekmujejo, in pri tem ne sme imeti nobena oblika lastništva prednost (npr. družbena lastnina), v politično življenje se vpeljuje »politično tržišče«, na katerem tekmuje več avtonomnih političnih subjektov za to, da prevzamejo upravljanja z javnimi zadevami.

Sodobni politični pluralizem se ne more zvesti la na politične stranke, na strankarski pluralizem; vanj je treba vključiti tudi druge oblike civilnodružbenega povezovanja. Če bi pristali na ožjo opredelitev političnega pluralizma, bi lahko demokracijo opredelili le kot »partitokracijo«, politika pa bi se zvedla le na boj za oblast med strankami; zato se zavzemamo za širšo opredelitev in se tako izogne omenjenim pastem.

Širši pomen predstavlja ureditev, v kateri več subjektov tekmuje za sodelovanje pri upravljanju z javnimi zadevami, kar vključuje tudi sodelovanje pri politični oblasti. Ta pojem vključuje boj za oblast, vendar pa politike ne zvede le na ta boj za oblast v klasičnih državnih organih (parlament, vlada ipd.); politika je tudi »upravljanje ekonomskih, ekspertnih, komunikacijskih virov, predvsem pa upravljanje in razpolaganje z razširjeno reprodukcijo v družbi oz. nacionalnih institucijah« (Bibič, 1990:196).

Za našo razpravo je pomembno omeniti, da je »nestranski pluralizem« parcialna hipoteza razvoja političnega pluralizma, ki predpostavlja, da bo boj za oblast v človeški družbi vse manj pomemben, kar pa ne pomeni, da ga ne bo. To potrjujejo nekatere empirične tendence, saj ima nestranski asociacionizem v nekaterih družbah, tudi v Sloveniji, vse večjo vlogo, ki se pojavlja v različnih formah, in sicer se kot rezultat splošnega tehnološkega, kulturnega in družbenega razvoja ustanavljajo različna društva in njihove zveze, pa različna strokovna društva, katerih osnovna skrb je razvoj lastnih disciplin, utrjevanje vloge znanosti v družbi in politiki, pa kulturna in pisateljska društva, ki se poleg svojih aktivnosti, vključujejo tudi v debato o najaktualnejših političnih in razvojnih problemih; pojavljajo se tudi nova družbena gibanja, ad hoc skupine ali

samorasli odbori kot faktor samoregulacije družbe, vzpostavljajo se tudi polisi mrežja z namenom, da se namesto z lobiranjem uveljavljajo različni parcialni interesi in različni strokovni pogledi (npr. interdisciplinarni) pri oblikovanju posameznih javnih polisi, vse bolj je poudarjena tudi vlogi znanstvenih institucij pri oblikovanju političnih programov ipd.

Na osnovi tega je treba zavrtniti tako tiste, ki zavračajo kakršno koli razpravo o elementih nestranskega pluralizma, kot tudi tiste, ki »nestranski politični pluralizem« ponujajo kot celovito strategijo politične pluralizacije; zato ne gre več vztrajati na oznaki »nestranski pluralizem« kot strateški kategoriji, ki bi bila usmerjena proti »stranskem političnem pluralizmu«, in je prisiljen poiskati nov pojem. Treba je sprejeti celovito strategijo političnega pluralizma, ki bo politični pluralizem formulirala tako, da jo lahko sprejme demokratična javnost kot verodostojno in da jo je zato treba tretirati v kontekstu demokratizacije družbe.

4. ASOCIACIJSKI PLURALIZEM

Asociacijski pluralizem je izraz zakonitosti moderne dobe, ki ni več doba atomiziranih in izoliranih individuumov (kar je liberalna predpostavka), pač pa je to doba, v kateri ljudje vse bolj skupaj rešujejo skupnostne probleme (kar je komunitarna predpostavka); asociacijski pluralizem torej ni nekaj, kar bi bilo treba kot postulat vnašati od zunaj, temveč izraža iz »narave ljudi«, ki se civilizacijsko plemenitijo prav s tem, da se kot asocirani posamezniki povezujejo in s svojimi naporji preko svobodnih asociacije udeležujejo svoje osebne in skupne interese kot tudi kolektivne cilje.

Pojem asociacijski pluralizem se nam ponuja kot nekaj, na osnovi katerega lahko pozitivno opredelimo strategijo politične pluralizacije družbe. Torej asociacijski pluralizem kot politična strategija je pomemben predvsem zato, ker preprečuje »redukcioniistično razumevanje političnega pluralizma in usmerja praktično delovanje k pozitivnemu cilju« (Bibič, 1990:203); asociacijski pluralizem dejavnost usmerja v samo bistvo stvari, ko sugerira, da je avtonomizacija starih in vzpostavljanje novih asociacij (tudi političnih) ter njihovo vključevanje v proces formiranja, sprejemanja in izvajanja političnih odločitev tista pot, po kateri se mora gibati politična pluralizacija družbe; pri tem pa se seveda računa na potencial, ki ga premorejo asociacije, torej na samostojno in kreativno vlogo avtonomnih političnih organizacij – ta misel je izjemnega pomena, za krepitev politične demokracije.

Pri tem povezovanju in poudarjanju človeške družbenosti pa se individualnost ne ukinja; individuum ostaja v jedru stvari. Posameznika tu ne gre razumeti, da z drugimi sodeluje le kot politični občan, pač pa kot nosilec svojih konkretnih interesov, je sokreator asociacije in ne le njen formalni pripadnik ali član. Zato je njena notranja dinamika daleč od idealiziranega modela in je povezana z realnimi komunikacijskimi odnosi (od nasprotovanja do podore, od konfliktov do zavezništev ipd.). Asociacije so torej nekaj,

kar je po intenci vezano na posameznika, na njegove potrebe, interese in težnje, pa tudi na njegovo družbeno bit, ki v osnovi ni samo sebična, pač pa je usmerjena tudi k skupnosti; usmerjena je na konkretne in avtentične interese, ki pa so v asociaciji podvrženi tudi patologiji organizacije, s katerimi se je treba soočiti npr. delitev na vodstvo – članstvo; po drugi strani pa nas zgodovinske izkušnje opominjajo, da lahko asociacije delujejo v različne smeri – konzervativno, civilizacijsko retrogradno, antihumano ipd., zato jih je treba reflektirati tudi z vidika širših družbenih interesov.

Asociacije kot združenja specifičnih interesov pa nimajo le družbenega, pač pa tudi političen pomen. Pri tem ne gre le za to, da pomagajo pri kreiranju človekove sposobnosti, na osnovi katere lahko v kolektivu deluje za skupnostne interese, pač pa da socializira individue za sprejemanje odgovornosti pri upravljanju skupnostnih zadev. Prav to »transcendiranje« posameznosti v skupno je politični proces v najširšem smislu besede; če pa se pri tem skupnostne vezi oblikujejo tako, da se istočasno ohranja individualnost tistega, kar prehaja v skupnost, pa govorimo o demokratičnem političnem procesu. Skupnost je v tem primeru konkretno artikulirana celota, ki priznava avtonomijo delom in človeku, svojo moč in legitimnost pa črpa iz priznanja individua in asociacij.

V pogojih heterogene družbe se lahko politične asociacije pojavljajo v različnih oblikah, njihova osnovna naloga pa je, da agregirajo in selekcionirajo interese različnih segmentov civilne družbe, da tem interesom dajo formo političnih interesov (sintetiziranih interesov), ki bi se naj izvajali v političnem sistemu, predvsem v reprezentativnih organih države, in v širšem družbenem sistemu. V tem smislu je treba politične asociacije razumeti kot temeljni faktor vsake sodobne politične demokracije.

Z asociacijskim pluralizmom se nagovarja širši koncept politike, kot je le boj za oblast, in širši koncept demokracije, kot je npr. elektorska demokracija; asociacijski pluralizem se poleg tekmovanja med političnimi elitami zavzema za delovanje čim širšega kroga ljudi v politiki, ki se organizirajo v različne politične asociacije; prav politične asociacije omogočajo, da se razvije demokracija z udeležbo v čim širšem možnem obsegu. Asociacijski pluralizem torej ne zavrača predstavnškega načela (v kompleksni družbi mora ta ostati kot eden osnovnih načel pri upravljanju družbe), prav tako pa ne zavrača načela neposrednega sodelovanja v političnem življenju ali sodelovanja na osnovi funkcionalno-interesne artikulacije družbe ali sodelovanja pri reguliranju družbeno-ekonomskih odnosov.

V tem smislu bi lahko rekli, da asociacijski pluralizem izhaja iz naslednjih postavke: priznava osnovne pravice in svoboščine človeka (s pravico po svobodnem političnem združevanju); priznava množstvo prostovoljnih asociacij kot temeljno obliko, v katerih ljudje izražajo svoje socialne, ekonomske, kulturne, politične, eksistencialne, ipd. interese; priznava večje število političnih asociacij, ki imajo pomembno vlogo pri definiranju političnih interesov (interesi, ki na sintetični način – po agregiranju in selekciji – izražajo različne aspekte politike, ki so del osnovne strategije družbenega razvoja); priznava posebne interesne asociacije, ki imajo politično vlogo tako pri upravljanju družbenih zadev kot tudi pri artikulaciji, agregaciji in selekciji interesov v civilni družbi

in njihovem prenosu na državo (Bibič celo trdi, da bodo te asociacije dobivale na pomeni glede na splošne politične asociacije); priznava, da bodo »nestranske« oblike pluralizma imele svojo vlogo pri razvoju političnega pluralizma in da splošne politične asociacije (stranke, zveze, klubi ipd.) ne bodo v asociacijskem pluralizmu izgubile svoje specifične vloge.

5. NAMESTO ZAKLJUČKA

Naj tu opozorimo le na nekaj ključnih tematik za nadaljnjo razpravo:

1. Če pritrjujemo tistim, ki ugotavljajo, da se je v zadnjih treh desetletjih - tudi po zaslugi neoliberalnega principa «vitke države» - civilna družba v Sloveniji še bolj pluralizirala in institucionalizirala in da se je javna sfera - tudi po zaslugi razvoja informacijske in komunikacijske tehnologije - prav tako pluralizirala in hkrati tudi zapirala vase, potem se je smiselno vprašati tudi, ali pojem „asociacijski pluralizem“ še premore dovolj razlagalnega potenciala in ga je vredno ohraniti in razviti dalje; ali bi lahko z njim zapopadli novo družbeno in politično stvarnost, torej politično pluralnost, ki je močno zaznamovana še z večplastno okoljsko problematiko, ki terja drugačne do civilne družbe bolj odprte polisi arene; to navsezadnje terja tudi koncept ekološke modernizacije, ki predstavlja razvojne okvire EU od leta 2019.
2. Nedvomno je treba v obzir vzeti tudi spreminjanja civilne družbe, ki jo je sprožila neoliberalna revolucija v 80. letih 20. stoletja; ta je na mesto javnega sektorja začela postavljati »tretji sektor«, v katerem so imele nevladne organizacije osrednje mesto z nalogo, da nadomestijo izpadle in pod financirane javne storitve, ki jih je do tedaj opravljal javni sektor. Nevladne organizacije, neodvisne od države, sicer pa finančno vezane delno nanjo, delno pa na prodajo svojih storitev na trgu, so postale prevladujoče forme asociacij v civilni družbi, ki jih je vladajoči diskurz mestoma enači kar z vso civilno družbo; tako je ves spekter pluralizma reduciral nanje in na politične stranke.
3. K javnim zadevam, ki jih ne gre prepustiti le strankam, se je v 90. letih pridružila še okoljska in ekološka problematika, ki je še bolj kompleksna in še bolj globalna. Vendarle pa se zdi, da se je v Sloveniji, ko je šlo za oblikovanje okoljskih polisi, predvsem krepila »partitokracija«; to stanje je potrebovala temeljito korekcijo s strani različnih asociacij civilne družbe in referendum za vodo leta 2021 lahko vidimo kot konflikt med strankarskim političnim in nepolitičnim pluralizmom, ki pomeni prelom s »partitokracijo« na področju okoljskih polisi. To pa seveda odpira vprašanje, kako institucionalno preurediti vstop civilnodružbenih asociacij v procese oblikovanja okoljskih polisi, torej kako vpeljati ekološko demokracijo, ki bo utemeljena na deliberativnih načelih komuniciranja. Nekatere nove institucionalne rešitve so se že pojavile: ustanovitev Stičišča za trajnostno gradnjo in

obnovo stavb, ki naj bi povezalo vse vpete akterje (stroke, javnost, civilno družbo, investitorje, javno oblast) z namenom, da bi bil implementacijski deficit čim manjši; Eko-zbornica, ki naj bi med drugim rešila tudi problem tržno utemeljenih presoj vplivov na okolje; novo koncipiranje upravljanje po porečjih, ki naj bi na osnovi razumevanja hidro-socialnega prostora rešili problem systemskega vključevanja najbolj prizadetih v upravljanje porečij ipd.

4. V zadnjem času se je uveljavila še pluralnost na ravni okoljskih diskurzov, ki so doživljali različne načine institucionalizacije (od globalnih do državnih, od gospodarskih do civilnodružbenih in nevladnih, od različnih gibanj do spontanih samoraslih uporov in iniciativ ipd.) in različne artikulacije v javnih sferah; ti institucionalizirani diskurzi predstavljajo že sami po sebi problem, saj si »v mislih, besedah in dejanjih« medsebojno največkrat nasprotujejo, skupaj pa nasprotujejo drugim institucionaliziranim diskurzom, ki okoljsko problematiko minimalizirajo ali celo ignorirajo.

Danes ponovno živimo ta trenutek razklenjene družbe in koncept asociacijskega pluralizma nam lahko ponovno pomaga razmisliti glede novega institucionalnega aranžmaja, ki bo omogočal novih civilnodružbenim akterjev vstopiti v komunikaijske in odločevalske procese, da bi sodelovali pri odločitvah, ki so tokrat še bolj eksistenčnega pomena (okoljska vprašanja kot ohranjanje pogoja življenja sploh). Koncept asociacijskega pluralizma torej funkcionira kot emancipacijski koncept, ki se bo kot tak izpraznil šele, ko se bo ukinila njegova predpostavka, t.j. ločitev države od civilne družbe; do takrat pa bo tudi v prihodnje deloval kot miselni okvir za iskanje novih institucionalnih rešitev, ki povezujejo civilno družbi in državo.

VIRI IN LITERATURA

1. Bibič, Adolf (1990): Civilno društvo i politički pluralizam. Cekade, Zagreb.
2. Bibič, Adolf (2021): Kaj je politična znanost?. Založba FDV, Ljubljana. (Ponatis dela iz leta 1969)
3. Eckersley, Robin (2019): Zelena država. IČKZ. Zbirka OIKOS, Ljubljana.
4. Močnik, Rastko (2003): Teorija za politiko. Založba cf., Ljubljana.
5. Pikalo, Jernej (2010): Critical Review of Slovenian Political Theory. Dostopno na: https://www.academia.edu/1324757/CRITICAL_REVIEW_OF_SLOVENIAN_POLITICAL_THEORY?email_work_card=view-paper
6. Splichal, Slavko (2020): Javnost. Mediji. Oblast. Založba FDV, Ljubljana.
7. Pinter, Andrej (2005): Sodobne teorije javne sfere. Zbirka Javnost, Ljubljana.

UVELJAVITEV FUNKCIJE TRAJNOSTNEGA MENEDŽERJA V PODJETJIH

IMPLEMENTATION OF THE SUSTAINABILITY MANAGER ROLE IN COMPANIES

» Kristian LIPOVAC

Talum d.d. Kidričevo, Tovarniška cesta 10, 2325 Kidričevo

kristian.lipovac@talum.si

Povzetek

V sodobnem poslovnem svetu trajnostni menedžerji igrajo ključno vlogo kot strateški svetovalci, inovatorji in povezovalci. Njihove odgovornosti segajo od usklajevanja ciljev podjetja s trajnostnimi načeli, do komunikacije z deležniki in sledenja zakonodaji. Ključne kompetence za uspešno delovanje vključujejo zavzetost, transparentnost in integriteto. Uspešna podjetja, ki so trajnostno usmerjena, pogosto beležijo ne le dobre finančne rezultate, ampak tudi konkurenčne prednosti, ter boljše odnose z deležniki. Kljub optimizmu trajnostni menedžment prinaša tudi izzive, kot so potreba po spremembi kulture in pomanjkanje znanja in osveščenosti o trajnostnih načelih. Na zakonodajni in operativni ravni so že postavljeni temelji za napredek na področju trajnosti, kar vključuje oblikovanje specializiranih oddelkov v podjetju in zakonodajnih okvirih. Trajnostni menedžerji so ključni za uspešno implementacijo trajnostnih strategij, doseganje trajnostnih ciljev in za motivacijo zaposlenih na vseh ravneh.

Ključne besede: trajnostni menedžer, strateško delovanje, trajnostni cilji, odgovornosti in kompetence

Abstract

In today's business world, sustainability managers play a crucial role as strategic advisors, innovators, and connectors. Their responsibilities range from aligning the company's goals with sustainability principles to communicating with stakeholders and keeping up with legislation. Key competencies for successful performance in-

clude commitment, transparency, and integrity. Successful companies that are sustainability-focused often report not only strong financial results but also competitive advantages and better relationships with stakeholders. Despite the optimism, sustainability management also presents challenges such as the need for a change in culture and a lack of knowledge and awareness about sustainability principles. At the legislative and operational levels, foundations have already been laid for progress in the area of sustainability, including the formation of specialized departments within companies and legislative frameworks. Sustainability managers are key for the successful implementation of sustainability strategies, achieving sustainability goals, and motivating employees at all levels.

Key Words: sustainability manager, strategic action, sustainability goals, responsibilities and competencies

V današnjem poslovnem svetu je vloga trajnostnega menedžerja vsestranska in kompleksna. Trajnostni menedžer je več kot le okoljevarstvenik ali pooblaščenec za varstvo okolja. Je strateški svetovalec, inovator in povezovalni element med različnimi funkcionalnimi oddelki v podjetju, ki upravljajo področja trajnosti. S svojimi aktivnostmi tako vodstvu kot ostalim zaposlenim pripomore k razumevanju, kako trajnostna načela lahko povečajo konkurenčnost, spodbudijo inovacije in izboljšajo korporativni ugled.

Trajnostni menedžer zagotavlja dosledno izvajanje trajnostne strategije podjetja in s tem skrbi da podjetje deluje v smeri postavljenih trajnostnih ciljev. Aktivno identificira nove priložnosti za izboljšanje in jih implementira v delovanje podjetja. Sodeluje in komunicira z deležniki, spremlja zakonodajo na tem področju ter na podlagi zahtev oblikuje programe aktivnosti, da bo delovanje podjetja skladno z vsemi zahtevami. Zraven tega pa zbira in analizira podatke in s tem meri učinkovitost trajnostnih aktivnosti.

Da bi bil trajnostni menedžer učinkovit, potrebuje različne kompetence. Ključna kompetenca je visoka stopnja zavzetosti, da mu je mar za to, kar počne ter da razume potrebe vseh deležnikov, upoštevajoč njihovo raznolikost. Delovati mora transparentno, biti zaupanja vreden ter posedovati visoko stopnjo integritete. Imeti mora dobre komunikacijske spretnosti in zelo dobro poznati podjetje kjer deluje, njegovo vizijo, strategijo in vrednote delovanja. Poznati mora relevantno zakonodajo, tržne ter trajnostne trende v panogi in na območju delovanja podjetja.

Podjetja, ki so uspešno integrirala trajnostnost v svojo korporativno strategijo, so pogosto dosegla ne le znižanje stroškov, temveč tudi povečala donosnost ter konkurenčno prednost. Če vsi zaposleni, vključujoč vodstvo, živijo vrednote podjetja in živijo principe trajnostnosti, imajo boljše odnose z vsemi deležniki, saj jih le ti dojemajo kot kredibilnega in zaupanja vrednega partnerja. Kljub vsemu optimizmu so izzivi še vedno prisotni. Sprememba kulture podjetja v smeri trajnostnih principov je tek na

dolge proge. Prisoten je odpor do sprememb, saj morajo iti zaposleni iz cone udobja, da bi delo opravljali drugače. Izziv je tudi pomanjkanje znanja, predvsem pa zavedanja problematike in posledic netrajnostnega delovanja. Trajnostni menedžer se pogosto srečuje z različnimi interesnimi skupinami, kjer je potrebna visoka stopnja diplomacije in strateškega razmišljanja, za uskladitev vseh potreb in želja.

ZAKLJUČEK

Trajnostni menedžer je gonilo trajnostnega delovanja podjetja. Igra ključno vlogo pri vzpodbujanju in motiviranju svojih sodelavcev na vseh nivojih za udejanjanje trajnostne strategije in dosegajo trajnostnih ciljev. Na zakonodajnem nivoju je trajnostno delovanje in poročanje podjetij v evropskem gospodarskem prostoru opredeljeno, kar bo še pospešilo aktivnosti in prizadevanja podjetij. Na operativni ravni se bodo vedno pogosteje oblikovali oddelki za trajnostnost, ki bodo imeli dovolj avtoritete in sredstev za izvajanje potrebnih sprememb. Nazadnje a najpomembneje, pri spremembah bomo morali začeti pri sebi, trajnostni menedžerji v podjetjih pa bodo naši mentorji, motivatorji in nas bodo vodili po poti trajnostnega razvoja.

PRAKSE IN IZKUŠNJE OKOLJSKEGA KOMUNICIRANJA

ENVIRONMENTAL COMMUNICATION PRACTICES AND EXPERIENCES

» Simona LESAR, uni. san. inž.

Sinet d.o.o., Cesta 1. maja 83, 1430 Hrastnik

simona.lesar@sinet.si

Povzetek

V svetu, kjer okoljske krize, kot so podnebne spremembe, onesnaževanje zraka in izguba biotske raznovrstnosti, postajajo vse bolj opazne, je komunikacija o okoljskih temah postala bistvenega pomena. Okoljsko komuniciranje je ključni element prehoda v bolj trajnostno gospodarstvo in družbo. Igra ključno vlogo pri oblikovanju javnega mnenja in vpliva na to, kako ljudje razumejo in reagirajo na okoljske probleme ter na kakšen način dojemajo gospodarstvo in s tem povezano blaginjo celotne družbe. To je tudi temelj za okoljsko sprejemljivo ravnanje, okoljske izboljšave, vlogo deležnikov in transparentnost v podjetjih vseh velikosti, vključno z malimi, mikro in srednjimi podjetji. Zadnja leta postaja standard komuniciranja za organizacije poročanje o trajnostnem razvoju ter bližajoče poročanje po CSRD direktivi. Komunikacijske vsebine je potrebno v prihodnosti vključiti v izpopolnjevanja okoljskih in trajnostnih strokovnjakov ter razviti orodja in prakse, ki bodo mikro, malim in srednjim podjetjem olajšale vključitev v trajnostne prakse in komuniciranje z deležniki.

Ključne besede: okoljsko komuniciranje, transparentnost, ESG poročanje, komunikacijsko izpopolnjevanje

Abstract

In a world where environmental crises such as climate change, air pollution and biodiversity loss are becoming increasingly visible, communication on environmental issues has become essential. Environmental communication is a key element of the

transition to a more sustainable economy and society. It plays a key role in shaping public opinion and influences how people understand and react to environmental problems and how they perceive the economy and the related well-being of society. It is also the basis for environmental performance, environmental improvements, stakeholder role and transparency in companies of all sizes, including small, micro, and medium-sized enterprises. In recent years, sustainability reporting and the forthcoming CSRD reporting have become the standard of communication for organizations. In the future, communication content should be included in the training of environmental and sustainability experts, and tools and practices should be developed that will make it easier for micro, small and medium-sized companies to engage in sustainable practices and communicate with stakeholders.

Key words: environmental communication, transparency, ESG reporting, communication training

1. UVOD

Evropa mora do leta 2050 doseči cilje podnebne nevtralnosti, katerim se je zavezala s sprejetimi skupnimi evropskimi politikami. Prehod v nizkoogljčno nevtralno družbo bo možen le z revolucionarno tehnološko prenovo industrije in celotnega gospodarstva, ki bo podprta s temeljnimi spremembami v načinih proizvodnje, distribucije in porabe energije. Podjetja se zato soočajo z velikimi družbenimi in gospodarskimi izzivi, ki jih bodo lahko uspešno naslovila le s prehodom na trajnostno poslovanje.

Pomemben dejavnik pri trajnostnem prehodu je transparentno in odgovorno okoljsko komuniciranje. Okoljsko sprejemljivo ravnanje namreč ni več le obveza temveč tudi priložnost za podjetja, da prevzamejo vodilno vlogo v trajnostnih praksah ter le to tudi predstavijo ožji in širši javnosti. Za učinkovito komuniciranje je potrebno razumeti in jasno definirati, kaj pomenijo okoljske izboljšave za podjetje in kako to komunicirati z deležniki.

Komunikacija igra ključno vlogo pri oblikovanju javnega mnenja in vpliva na to, kako ljudje razumejo in reagirajo na okoljske probleme ter kako sprejemajo gospodarsko dejavnost v neki ožji kot širši lokalni skupnosti. Različne oblike komunikacije z različnimi deležniki vplivajo na zavedanje in ukrepanje v zvezi z okoljskimi vprašanji.

2. ODNOS DO OKOLJSKIH VPLIVOV IN GOSPODARSTVA

Javno mnenje o vplivih gospodarstva na okolje je kompleksno in se razlikuje glede na geografsko območje, politično prepričanje, izobrazbo in druge dejavnike. Številni ljudje so zelo zaskrbljeni zaradi vpliva gospodarstva na okolje. To vključuje skrb za podnebne spremembe, izginjanje vrst, onesnaževanje zraka in vode ter izčrpavanje naravnih virov. Glede na čedalje pogostejše naravne katastrofe postajata skrb in število zaskrbljenih večja. Poudarja se potreba po ukrepanju za ohranjanje okolja za prihodnje generacije ter upiranje deregulacijam in zmanjševanju okoljskih standardov. Menijo, da mora država igrati pomembno vlogo pri zaščiti okolja prek zakonodaje in nadzora.

Zagovorniki trajnostnega razvoja verjamejo, da je mogoče združiti gospodarski razvoj z ohranjanjem okolja. Težijo k trajnostnemu razvoju, ki omogoča gospodarsko rast ob minimalnem vplivu na okolje. Prav tako verjamejo, da so inovacije in tehnološki napredek ključni za doseganje tega cilja. Poudarjajo ekonomske vidike in zaposlovanje. Menijo, da preveč strogi okoljski predpisi lahko negativno vplivajo na gospodarsko rast in ustvarjanje delovnih mest. Zato pozivajo k uravnoteženju med varovanjem okolja in spodbujanjem gospodarskega razvoja. V lokalnih skupnostih, ki so močno odvisne od določenih gospodarskih dejavnosti, lahko prihaja do konflikta med potrebo po zaposlitvi in skrbjo za okolje.

Aktivisti za okolje, okoljske nevladne organizacije in politični akterji prav tako igrajo pomembno vlogo pri oblikovanju javnega mnenja o tem vprašanju. Njihova prizadevanja in sporočila lahko močno vplivajo na to, kako ljudje dojemajo vplive gospodarstva na okolje.

Velja pa, da ima ključno vlogo pri odnosu javnosti do vplivov gospodarstva na okolje stopnja izobrazbe, ozaveščenost in dostop do razumljivih ter transparentnih informacij. Tega se podjetja čedalje bolj zavedajo, zato postaja okoljska komunikacija temelj njihovega poslovanja.

3. OKOLJSKO KOMUNICIRANJE PODJETJA

Podjetja so v določenih primerih zakonsko obvezana, da komunicirajo z javnostjo glede okoljskih vsebin. V Sloveniji osnovo predstavlja Zakon o varstvu okolja, ki izhaja iz mednarodnih dokumentov in evropskih direktiv oziroma jih upošteva. Podjetja so se poročanja in komuniciranja v preteklosti posluževala na različne načine.

Zadnja leta postaja standard komuniciranja za organizacije poročanje o trajnostnem razvoju oziroma ESG poročanje, saj s tem krepijo zaupanje strank, zaposlenih in investitorjev ter ugled podjetja. Tri glavna merila ESG poročanja so:

- **Okolje (E – Environmental):** Okoljski vidik ESG preučuje, kako podjetje ali organizacija skrbi za naravno okolje. Osredotoča se na vse vidike trajnosti, vključno

z odpadki in onesnaževanjem, izčrpavanjem virov, ogljičnim odtisom, krčenjem gozdov, podnebnimi spremembami... V poročanje se vključuje dobre prakse, kot so: recikliranje, uporaba okolju prijaznih materialov, zmanjšanje količine odpadnih voda in druge načine zmanjševanja vplivov na okolje.

- Družba (S – Social): Socialni kriterij se nanaša na vpliv podjetja na družbeno okolje, tako znotraj organizacije kot širše. Preučuje, kako podjetje ravna z zaposlenimi, zagotavlja enakost, spodbuja izobraževanja, zagotavlja zdravstveno in socialno varstvo zaposlenih, kako se podjetje zavzema za širše družbeno dobro. To zmanjšuje tveganje in zagotavlja odgovorno poslovanje podjetja.
- Upravljanje (G – Governance): Namen vidika upravljanja je preučiti, kako je podjetje odgovorno za svoja dejanja. Zajema prizadevanja v zvezi s preglednostjo, odgovornostjo in skladnostjo poslovanja. Odnosi z deležniki so ključni za pobude upravljanja, saj si organizacija prizadeva pridobiti zaupanje s preglednostjo in odgovornostjo.

Novosti glede poročanja prinaša poslovno leto 2024. Velika podjetja, ki so že danes zavezana poročati v skladu z Direktivo o nefinančnem poročanju (NFRD) bodo dolžna za to leto poročati v skladu z novo Direktivo o poročanju podjetij o trajnostnosti (CSRD). Namen te direktive je zagotoviti, da bodo podjetja bolj transparentno razkrivala informacije o trajnostnih tveganjih in priložnostih. Načelo dvojne pomembnosti zahteva, da podjetje oceni, kako zadeve v zvezi s trajnostjo vplivajo na podjetje in kako podjetje vpliva na ljudi in okolje. Poročanje v skladu z Direktivo CSRD bo za zavezana podjetja postalo obvezno v štirih fazah:

- podjetja, za katera že velja Direktiva NFRD, bodo prvič dolžna poročati za poslovno leto, ki se začne s 1. januarjem 2024;
- velika podjetja, za katera Direktiva NFRD trenutno ne velja, bodo prvič dolžna poročati za poslovno leto, ki se začne s 1. januarjem 2025;
- MSP (razen mikro podjetja), ki kotirajo na borzi, majhne in nekompleksne kreditne institucije ter lastne zavarovalnice bodo prvič dolžne poročati za poslovno leto, ki se začne s 1. januarjem 2026;
- podjetja iz tretjih držav, ki več kot 150 milijonov EUR čistega prihodka ustvarijo v EU ali imajo v EU vsaj eno odvisno podjetje ali podružnico, ki presega določen prag, bodo prvič dolžna poročati v letu 2029 za poslovna leta, ki se začnejo v letu 2028.

4. PRIPRAVE NA POROČANJE

Velika podjetja so pripravljena oziroma se zelo aktivno pripravljajo na nova poročanja in oblike komuniciranja. Na voljo imajo time različnih strokovnjakov, ki se ukvarjajo z

različnimi temami, na koncu pa komunikacijo z javnostjo pogosto povzame služba za stike z javnostjo.

Pogosto se zastavlja vprašanje, kako se tega lahko lotijo mikro, mala in srednja podjetja (MSP). Za njih je še posebej izzivalno uspešno upravljati in komunicirati svoje okoljske prakse, tudi zato, ker največkrat nimajo na voljo ustreznega strokovnega kadra, ki bi poznal vsebine dovolj suvereno, da jih je zmožen predstaviti različnim deležnikom. Načeloma za večino mikro, malih in srednjih podjetij poročanje še ne bo zakonsko obvezno, postaja pa obvezno v dialogu s strateškimi deležniki pri zadovoljevanju njihovih pričakovanj in potreb, predvsem zaradi sodelovanja v verigah vrednosti. Zato je nujno, da s komuniciranjem in poročanjem pričnejo že danes. Lahko uporabljajo socialne medije in spletne platforme za deljenje okoljskih ciljev in dosežkov, ustvarijo letna okoljska poročila, ki so dostopna javnosti ter vključijo zaposlene v procese odločanja o okoljskih praksah. Komunikacija naj bo preprosta, uporablja naj se vsakodnevni jezik, saj tako kompleksne teme postanejo bolj dostopne. S tem bodo samo izboljšala ugled in spodbujala okoljsko odgovorno ravnanje na vseh ravneh podjetja.

VLOGA OKOLJSKIH MENEDŽERJEV

Okoljska zakonodaja je ena izmed najkompleksnejših in najobsežnejših materij. Njeno obvladovanje je zelo zahtevno, tako zaradi obsega kot tudi zaradi stalnih sprememb predpisov.

Okoljske zahteve v podjetjih zato postajajo iz leta v leto zahtevnejše. V Sloveniji okoljski menedžerji v večjih, odgovornih družbah delujejo že vrsto let. Z leti se njihova vloga večja ter postaja bolj in bolj kompleksnejša. Celovito podpirajo okoljski steber trajnostnega poslovanja, nemalokrat pa skrbijo in usmerjajo celovito trajnostno delovanje podjetja. Vse bolj postaja pomembna tudi njihova vloga v sami komunikaciji z javnostjo, zaposlenimi, lokalno skupnostjo, strokovno javnostjo. Pri tem je nujno tako individualno kot timsko delo ter močna osebnost, saj gre pogosto za specifične teme, ki so deležnikom lahko ne povšeči in je potrebno jasno, brez strahu zagovarjati strokovna stališča.

PREDLOGI POTREBNIH IZBOLJŠAV

Okoljsko komuniciranje je bistvenega pomena za prehod v trajnostnejšo prihodnost. Za učinkovito komuniciranje je v nadaljevanju podanih nekaj predlogov:

- Podjetja morajo biti bolj odprta glede svojih okoljskih praks in ciljev ter predvsem povečati transparentnost komuniciranja.
- Aktivno sodelovanje z deležniki je ključno za uspeh, vključno z dobavitelji, strankami in regulatorji.
- Potrebno je razviti orodja in prakse, ki bodo mikro, malim in srednjim podjetjem olajšale vključitev v trajnostne prakse in komuniciranje z deležniki.

- Vključiti vsebine komuniciranja v redna izpopolnjevanja okoljskih menedžerjev ter drugih trajnostnih strokovnjakov.

5. ZAKLJUČEK

Okoljsko komuniciranje je kompleksno in večplastno področje, ki zahteva stalno učenje in prilagajanje. Vsak nov pristop ali orodje lahko prispeva k boljšemu razumevanju in reševanju okoljskih izzivov, s katerimi se soočamo. Tovrstno komuniciranje ni več le želja, ampak tudi poslovna in moralna obveznost. Podjetja vseh velikosti, vključno z mikro, malimi in srednjimi podjetji, se morajo tega zavedati in aktivno ukrepati za boljšo in bolj trajnostno prihodnost.

Okoljsko komuniciranje je dinamično polje, ki se nenehno razvija. Z vedno novimi platformami in tehnologijami, ki postajajo dostopne, je ključnega pomena, da komunikatorji ostanejo prilagodljivi in inovativni. Integracija umetne inteligence lahko v prihodnosti ponudi še bolj ciljane in učinkovite strategije komuniciranja.

VIRI IN LITERATURA

1. <https://www.consilium.europa.eu/sl/policies/green-deal/>
2. https://www.consilium.europa.eu/sl/press/press-releases/2022/06/21/new-rules-on-sustainability-disclosure-provisional-agreement-between-council-and-european-parliament/?mc_cid=66f61523c1&mc_eid=a510df09d5
3. <https://www.consilium.europa.eu/sl/press/press-releases/2022/02/24/council-adopts-position-on-the-corporate-sustainability-reporting-directive-csr/>
4. <https://trajnostno.si/>

ZEG IN OKOLJSKO KOMUNICIRANJE NA PODROČJU JEDRSKE VARNOSTI

ZEG AND ENVIRONMENTAL COMMUNICATION IN THE FIELD OF NUCLEAR SAFETY

» Matjaž VALENCIČ¹

ZEG, Cesta krških žrtev 53, Krško

matjazvalencic@gmail.com

Povzetek

Nevladne organizacije NVO zastopajo interese šibkih članov družbe ali nemih udeležencev (okolje, narava, prostor ...). Mnoge NVO imajo finančne in kadrovske težave, zato se nekatere združujejo v mreže in delujejo po principu monopolnih združenj, kar olajša delovanje, vendar ne pripomore k pluralizaciji delovanja NVO.

Finančna in kadrovska nedohranjenost ter sistemska neurejenost sektorja sta vzrok za medel vtis NVO, kar pa, kot negativna spirala, vodi v nerazumevanje pomena NVO in v pomanjkanje ambicij za krepitev teh organizacij. Dogaja se celo, da posamezne NVO izbirajo zgolj vidnejše projekte, pri katerih lažje izkazujejo svoje poslanstvo. Vendar selekcija delovanja na področju varovanja okolja ni primerna.

Nenavadno je, da zgolj peščica iz množice NVO deluje na področju jedrske varnosti, čeprav jedrska varnost vpliva na vsa področja, ki naj bi jih NVO zastopale.

Ključne besede: nevladne organizacije, Zveza ekoloških gibanj, financiranje, organiziranost, varovanje okolja, jedrska varnost

Abstract

Non-governmental organizations NGOs represent the interests of weak members of society or mute participants (environment, nature, space...).

Many NGOs have financial and personnel problems, which is why some join networks and operate according to the principle of monopoly associations, which facilitates operation, but does not contribute to the pluralization of NGO activity.

Financial and personnel undernourishment and systemic disorganization of the sector are the cause of the mediocre impression of NGOs, which, like a negative spiral, leads to a misunderstanding of the importance of NGOs and a lack of ambition to strengthen these organizations. It even happens that individual NGOs only choose more visible projects, where they can more easily demonstrate their mission. However, the selection of activities in the field of environmental protection is not appropriate.

It is strange that only a handful of NGOs work in the field of nuclear safety, even though nuclear safety affects all the areas that NGOs are supposed to represent.

Key words: Non-governmental organizations, Association of Ecological Movements, financing, organization, environmental protection, nuclear safety.

1. ZEG

Zveza ekoloških gibanj Slovenije-ZEG⁽²⁾, nevladna okoljska organizacija, deluje na mnogih ciljih pri razvijanju in varovanju okolja. Je samostojna nepolitična neprofitna okoljska društvena organizacija, ki skrbi za usklajeno delovanje okoljskih društvenih organizacij v Sloveniji na področju varstva okolja. Z namenom razvijanja in varovanja okolja ter načrtovanja vzpostavitve in širitve mreže nevladnih okoljskih organizacij sodeluje z državnimi organi, podjetji in širšo javnostjo.

ZEG ima status društva v javnem interesu po ZVO. Aktivno deluje na področju ionizirajočih sevanj in delovanja NE Krško že od leta 1992. Stalno in redno spremlja dogajanje na področju jedrske varnosti v Sloveniji. V mnogih upravnih postopkih uspešno sodeluje z drugimi nevladnimi okoljskimi organizacijami (NVO), zato so uspehi ZEGa pravzaprav skupni uspehi vseh sodelujočih NVO.

2. NVO

Delovanje NVO⁽³⁾ je formalno zgledno urejeno. V Sloveniji deluje približno oseminvajsettisoč NVO na mnogih področjih– od sociale, kulture, športa, zagovorništva, ekološke, zdravja do civilne zaščite in do skoraj vseh področij delovanja današnje družbe.

Vlada, ki preko MJU⁽⁴⁾ pripravlja sistemske rešitve za razvoj NVO, se zaveda, da potrebujejo NVO ustrezno sistemsko podporo za svoje uspešno delo. Načeloma zagotavlja sofinanciranje projektov in spodbuja sodelovanje NVO pri pripravi predpisov. Hkrati si želi večjo profesionalizacijo NVO, kar spodbuja z razpisi iz sklada za razvoj NVO.

NVO opravljajo dve pomembni nalogi: zastopanje interesov šibkih članov družbe ali nemih udeležencev (okolje, narava, prostor) in javno-storitveno dejavnost na področjih sociale, zdravja, družine, mladih, kulture, športa, okolja ...

Čeprav je morda dobro zamišljeno, se dejansko mnogo NVO srečuje s finančnimi in kadrovskimi težavami. Neustrezna je praksa virov financiranja, na mnogih razpisih dobijo sredstva le tiste NVO, ki so močne v administrativnih postopkih in lobiranju, ne glede na strokovnost in družbeno korist. Ob tem se posamezne NVO združujejo v mreže in delujejo po principu kartelov, kar sicer ni prepovedano, vendar ne pripomore k pluralizaciji delovanja NVO.

Pravzaprav se med NVO opaža kruti kanibalizem, ko močnejše NVO odrinejo šibkejše od virov financiranja in jih na ta način onemogočajo ali prevzamejo njihov prostor. Dogaja se celo, da posamezne NVO izbirajo zgolj vidnejše projekte, pri katerih lažje izkazujejo svoje poslanstvo. Tovrstna selekcija delovanja na področju varovanja okolja ni primerna, vzroki za opustitev nujnega varovanja okolja bi lahko bili koruptivne narave.

Mnoge NVO so zgolj slaba karikatura, tihi podaljšek političnih strank in ne prispevajo k povečanju solidarnosti niti ne delujejo v blaginjo širše skupnosti. Nespodobno sedijo na dveh stolih, na nevladnem in na vladnem.

Organiziranost NVO je še mlada, mehanizmi za pravno varnost NVO še ne delujejo, zato ni čudno, da pogrešamo preglednost, integriteto in odgovornost NVO. Je pa vseeno nenavadno, da iz množice NVO zgolj peščica deluje na področju jedrske varnosti, čeprav jedrska varnost vpliva na vsa področja, ki naj bi jih NVO varovale.

3. PRAVNA PODLAGA

Okoljsko pravo Evropske unije pripisuje velik pomen učinkoviti udeležbi javnosti v okoljskih zadevah. Aarhuška konvencija⁽⁵⁾ spodbuja dostop do pravnega varstva v okoljskih zadevah in priznava posebno vlogo, ki jo imajo okoljska združenja ali nevladne okoljevarstvene organizacije pri varstvu okolja.

Evropska skupnost in mnogo drugih držav je podpisalo Aarhuško konvencijo. V uvodni izjavi konvencije je navedeno:

- (7) ... da ima vsaka oseba pravico živeti v okolju, primernem za njeno zdravje in blaginjo, in dolžnost, da sama in skupaj z drugimi varuje in izboljšuje okolje za sedanje in prihodnje generacije,

Združenja zgolj ojačajo glas okolja, ki bi ga sicer odločevalci preslišali. Okolje nima glasu, da bi se branilo samo, zato ga v uradnih postopkih v skupnem interesu zastopajo NVO.

Dogaja se, da glasnejše NVO preglasijo strokovne argumente, kar ni dobro. Določiti je treba ravnotežje med energetske-podnebnimi, okoljskimi, ekonomskimi in drugimi

politikami: »Mnoge dileme je treba reševati v dialogu in poiskati konsenz, saj je sonaravno gospodarjenje upravljano z naravo v splošno korist in dosedanja ortodoksna stališča nekaterih ne morejo prevladati dolgoročnih usmeritev.«⁽⁶⁾

4. POSLUŠAJMO UČITELJE

Avstralski staroselci govorijo jezik naravovarstvenikov. Pravijo, da je treba pomisliti na sedem generacij vnaprej. Dodajamo, da je pri jedrskih dejavnostih treba misliti na 7⁽⁷⁾ (sedem na sedmo potenco) generacij vnaprej, na milijone let.

Neoliberalizem bi želel narediti hiter razvoj, v katerem ni časa za dialog s skupnostmi; pravzaprav ni časa za nič, le za nenehno rast, ki jo meri z družbenim prihodkom, ekonomsko-gospodarskim izrazom rasti celotne ekonomske dejavnosti v državi. Ne ozira se na dejstvo, da ni možna neomejena rast v omejenem okolju.

Se bomo zgledovali po tistih, ki pod krinko razvoja uničujejo planet, ali po staroselcih, ki ohranjajo zavest sonaravnega bivanja? Aborigini se zavedajo potencialne nevarnosti sevanja urana pod zemljo. Pravijo, da so predniki imenovali nahajališča urana »Dežela strupov.« Pomen je jasen, tam se ne lovi, ne nabira hrane, tja se ne gre. Še več, avstralski staroselci se čutijo odgovorne za katastrofo v Fukušimi⁽⁷⁾. Imajo globok kulturni občutek obveznosti in odgovornosti za učinke stvari, ki prihajajo iz njihove zemlje, saj je bil v japonskih jedrskih reaktorjih, ki so eksplodirali, avstralski uran.

Po tragediji v Fukušimi so Aborigini pisali generalnemu sekretarju ZN, izrekli so sožalje prebivalcem Fukušime in izrazili nasprotovanje jedrski industriji.

Ne dvomimo, da bodo Avstralci zaradi nasprotovanja staroselcev kmalu prenehali rudariti uran. Poslušajmo staroselce, predlagajmo izstop iz jedrske energije.

5. ODLAGALIŠČE NSRAO

ZEG je bila edina aktivna NVO, stalno prisotna od leta 2020 na vseh javnih razpravah pri iskanju lokacije odlagališča NSRAO po Sloveniji⁽⁸⁾. Vključena je bila v delovno skupino ARAO, ki se je odločala med lokacijami NSRAO Vrbina Brežice ali Vrbina Krško, ZEG je predlagala brežiške Vrbine. V javni razpravi o gradnji odlagališča NSRAO je bil ZEG prisoten na vseh sestankih ARAO in MOP v skupini deležnikov *Lokalnega partnerstva za Posavje*. Od leta 1995 do 2019 je ZEG organizirala 24 sestankov, okroglih miz, predavanj in razgovorov na temo gradnje NSRAO, organizirali tri mednarodne posvete na temo jedrske varnosti in NSRAO ...

V postopku pridobivanja okoljevarstvenega soglasja leta 2021 so bile kot stranski udeleženec vključene tri NVO: Focus, Greenpeace in ZEG.

Pripombe NVO:

- Tvegana gradnja odlagališča v talni vodi (saturirani coni), saj bodo tehnični ukrepi varovali 300 let, dolgoživi radionuklidi pa bodo ogrožali talno vodo dolga tisočletja. Robert Chaplow in Jaroslav Pacovsky sta projekt ocenila zelo negativno⁽⁹⁾, povzetek njune ocene: *»geološki pogoji izbranega odlagališča so splošno neugodni ... Najneugodnejše dejstvo pa je, da je nivo podtalnice samo tri metre pod površino, kar jasno pomeni, da bosta gradnja in delovanje odlagališča potekali v podtalnici, kar očitno ni v skladu s pogoji IAEA za varno delovanje odlagališča odpadkov«.*
- odlagališče je megalomansko (štirje podzemni silosi, čeprav ima en silos dovolj kapacitet za celotne slovenske NSRAO). Okoljevarstveno soglasje ne bi smelo predstavljati bianko menice za okoljsko zlorabo.
- Pomislek, da ni dopustno odložiti glave reaktorja neposredno v silos, je bil upoštevan. Večje kose bodo razrezali in vložili kot ostale NSRAO, najprej v kovinski sod, nato v betonski zabojnik in nato v silos.
- Poročilo je pomanjkljivo, ni omenjena študija IRSN z dne 24. 1. 2013 št. IRSN/DIR/2013-00010, ki izrecno navaja, da lokacija predstavlja seizmična tveganja in ni primerna za jedrske objekte. Selekcijiranje gradiv, opustitev neugodnih študij in napačno navajanje zaključkov v študijah ne daje zaupanja v primernost Poročila, ki je podlaga za okoljevarstveno soglasje.

V postopku pridobivanja okoljevarstvenega soglasja za odlagališče NSRAO so bile NVO le delno uspešne, saj se je investitor odločil za slabšo možnost podzemnega odlagališča v talni vodi v krški Vrbini. Vendar je bilo upoštevano opozorilo NVO na groba okoljska tveganja (odlaganje večjih kosov NSRAO neposredno v silos), torej je bilo sodelovanje nujno in koristno.

6. SUHO SKLADIŠČE VRAO

Fukušima je mejnik. Po tem so pregledali vse evropske jedrske elektrarne in pri vseh ugotovili pomanjkljivosti. Na podlagi rezultatov stresnih testov je URSJV poročala, da je NEK najboljša jedrska elektrarna v Evropi, vendar tudi najboljše ni dovolj dobro, zato je URSJV predpisala ukrepe varnostne nadgradnje za povečanje jedrske varnosti.

Edina NVO, ki je priglasila udeležbo v integralnem postopku izdaje gradbenega dovoljenja za suho skladiščenje izrabljenega goriva IG, je bila ZEG.

Pod krinko jedrske nadgradnje je investitor načrtoval suho skladišče za izrabljeno gorivo (SFDS), ki naj bi bilo bolj varno od mokrega, v resnici pa pripravljaval začasno rešitev za skladiščenje občutno večje količine jedrskih odpadkov, tudi hrvaških, za naslednjih 60 in več let.

SFDS je po zagotovilih URSJV pomembna in potrebna varnostna nadgradnja skladiščenja IG v NEK. Kapaciteta SFDS bo zadoščala za vse (slovenska in hrvaška polovica!) izrabljeno gorivo iz NEK do leta 2023 in dodatno še za IG, ki bi nastalo pri morebitnem podaljšanju obratovanja NEK do leta 2043. Kapacitete so namenjene tudi skladiščenju VRAO, ki bodo nastali ob razgradnji NEK. Ob načrtovanju SFDS, NEK ni imel dovoljenja za podaljšanje obratovanja po letu 2023, saj ni pridobil nujne presoje vplivov na okolje, čezmejne presoje projekta, okoljevarstvenega soglasja niti pozitivnega varnostnega pregleda (PSR). Zato je načrtovanje predimenzioniranega SFDS možno razumeti kot pritisk na odločitev o podaljšanju obratovanja NEK in kot politiko izvršenih dejstev.

Pripombe ZEG:

- Pri pripravi dokumentacije so bile hudo kršene: Ustava RS, Aarhuška konvencija, ESPOO konvencija, NPVO, NEPN in domača in EU zakonodaja. ZEG je predlagal ustavitve vseh nadaljnjih postopkov za gradnjo objekta SFDS, dokler ne bo izveden pravičen postopek CPVO in PVO. *Pripomba je zavrnjena.*
- Zaradi dodatnih ioniziranih sevanj bo treba preseliti vsaj 150 ljudi, ki živijo v 800 m pasu. *Pripomba zavrnjena, ni predmet tega postopka.*
- NEK je načrtovan tako, da naj bi bilo vse IJG začasno skladiščeno v bazenu. Namepravna sprememba skladiščenja oz. gradnja SFDS je potrebna zaradi podaljšanja delovanja NEK s 40 na 60 let, kar se vidi tudi iz načrtovane zmogljivosti, ki krepko presega količino IG po rednem obratovanju, zato bi moral biti tudi SFDS predmet presoje vplivov na okolje. *Upravni organ je pripombo zavrnil.*
- ZEG opozarja, da spoznanj o potresni nevarnosti ne bi smeli prezreti. Svetovno priznana svetovalna ustanova s področja jedrske varnosti, francoska IRSN, je zapisala, da lokacija v Krškem ni primerna za gradnjo drugega bloka elektrarne, ker je treba eno od tektonskih prelomnic na tem območju šteti za aktivno, zato bi morali takoj zapreti že obstoječo jedrsko elektrarno in druge jedrske objekte. *Upravni organ je pripombo zavrnil.*
- ZEG opozarja, da ni varnostne študije vpliva bližnjega vojaškega NATO letališča Cerklje ob Krki z območjem nadzorovane in omejene rabe. Po mnenju ZEG je jedrska varnost NEK in SFDS zaradi bližnjega letališča v času vojne ogrožena. Morebitni teroristični napad na SFDS je v politično-vojni krizi mogoč. *Upravni organ je pripombe zavrnil kot neutemeljene. **Opomba: investitor je ob izdelavi PZI in gradnji upošteval pripombe ZEG ter povečal debelino obodnih sten SFDS.***
- Pomisleki na predvideni monitoring, strokovnost in neodvisnost izdelovalcev dokumentacije za gradnjo ter na težave staranja opreme in konstrukcije skladišča. *Upravni organ je pojasnil, da so komponente skladiščnega sistema sprojektirane na življenjsko dobo 100 let, kar pomeni, da bodo materiali vzdržali vse projektne obremenitve, predvidene za 60-letno obratovanje na lokaciji Krško. **Pripomba delno upoštevana, skladiščni objekti in oprema bodo vključeni v nadzor procesov staranja.***

- Na pripombo ZEG o predimenzioniranem SFDS je investitor navedel, da je kapaciteta objekta načrtovana za celotno količino (slovensko in hrvaško polovico!) izrabljenega goriva, do vključno z letom 2023 in za IG iz morebitnega podaljšanja obratovanja NEK. Del prostora v objektu za suho skladiščenje IG bo namenjen tudi VRAO, ki bodo nastali med razgradnjo NEK. Načrtovani objekt ne vključuje kapacitet, ki bi bile potrebne za skladiščenje izrabljenega goriva iz morebitne JEK2. Objekt za suho skladiščenje IG ni namenjen končnemu skladiščenju oz. odlaganju izrabljenega IG, ampak začasnemu skladiščenju.

V samem postopku so bile vse pripombe ZEG zavrnjene, kar pa ne pomeni, da niso bile utemeljene. Nekatero pripombo ZEG je investitor kasneje med gradnjo upošteval. Pomembno je, da je v samem gradbenem dovoljenju nedvomno zapisano, da je objekt SFDS **začasen** in da bodo v njem **začasno** skladiščeni zgolj IG in VRAO iz NEK.

7. PODALJŠANJE OBRATOVANJA NEK S 40 NA 60 LET

Začelo se je s tožbo NVO, saj je NEK želel podaljšati obratovanje nuklearke brez presoje vplivov na okolje (PVO). Upravno sodišče je ugodilo tožbi Pravno-informacijskega centra nevladnih organizacij-PIC, Focusa in Umanotere⁽¹⁰⁾. ARSO je ponovno odločala o potrebnosti PVO in je odločila, da je za podaljšanje obratovanja NEK s 40 na 60 let nujna PVO.

V PVO sta od NVO sodelovala le ZEG in Focus. Postopek PVO je potekal kot farsa, zato je ZEG že na začetku javne obravnave podal pripombo na korektnost postopka.

V času postopka sta se obe NVO aktivno vključevali, dajali pripombe, opozarjali na napake in neresnice v poročilih, vendar zaman. Mnoge pripombe se bile prezrte, preslišane, brez odgovorov ali pa z odgovori, ki so navajali neresnice. V celoti je bila upoštevana le pripomba ZEG, ki se je nanašala na pregrevanje Save.

NEK danes obratuje, kot da je podaljšanje že odobreno, saj je 40-letna redna obratovalna doba od januarja 1983 že potekla januarja 2023. Podaljšanje še ni odobreno, vendar NEK nemoteno obratuje, kot da je vse v redu, 33. gorivni cikel bo trajal do pomladi 2024! Gre za kršitve ustave in zakonitosti, ki bo v obliki radioaktivnih odpadkov in neobvladljivega sevanja morila ljudi prihodnjih generacij onkraj naših današnjih predstavnih zmožnosti.

Ne glede na vse utemeljene pripombe je MOP izdalo okoljevarstveno soglasje št. 35428-4/2021-2550-96 z dne 13. 1. 2023 za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let⁽¹¹⁾.

Pripombe ZEG v tem postopku so bile tako resne in utemeljene, da bi bilo treba vložiti upravni spor z vložitvijo tožbe na Upravno sodišče Republike Slovenije⁽¹²⁾. Vendar je bilo v samem postopku zaznati tako velik pritisk na udeležence v postopku, da vložena tožba ne bi spremenila poti jedrskega lobija.

ZEG je objavil Izjavo za javnost »*Stališče in komentar ZEG na okoljevarstveno soglasje št. 35428-4/2021-2550-96*«⁽¹³⁾ in jo poslal medijem. Izjava je bila prezrta.

8. ZAKLJUČEK

Ne glede na navidez skromne uspehe posameznih NVO v postopkih na področju jedrske varnosti smo lahko zadovoljni. Posamezne NVO odgovorno opravljajo svoje poslanstvo na področju jedrske varnosti in varovanju okolja. Brez nadzora civilne družbe bi bila splošna jedrska varnost slabša.

Še boljše bi bilo, če bi posamezne NVO odstranile plotove, s katerimi ščitijo svoje delne interese. Jedrska varnost vpliva na vsa področja, ki naj bi jih NVO varovale: na socialo, kulturo, šport, ekologijo in zdravje, tudi na ptice, ribe, kobilice in metuljčke.

Nevladniki so dolžni kritično ocenjevati družbene razmere, jih neodvisno preverjati in opozarjati na odstopanja. Vloga NVO je, da ozavešča, informira, vzpostavlja platformo razprave in išče soglasje, saj je sonaravno gospodarjenje v splošno korist.

VIRI IN LITERATURA

1. Valenčič, M.; dipl. inž. stroj., neodvisni energetski strokovnjak, www.zaensvet.si, matjaz.valencic@gmail.com
2. www.zeg.si
3. <https://www.gov.si/teme/nevladne-organizacije/>
4. <https://www.gov.si/drzavni-organi/ministrstva/ministrstvo-za-javno-upravo/o-ministrstvu/>
5. <https://www.consilium.europa.eu/sl/press/press-releases/2018/06/18/aarhus-convention-council-decision-strengthens-access-to-justice-in-environmental-matters/>
6. Novak, Peter. (2015). Pripombe na predlog usmeritev za pripravo energetskega koncepta, str. 12.
7. <https://www.sbs.com.au/language/japanese/en/article/australia-is-deeply-connected-to-the-fukushima-nuclear-accident/8ytdbud1z>
8. https://zeg.si/uploads/zeg1/public/document/148-zeg-arso__pripombe_in_mnenja_zeg_na_porocilo_o_vplivih_na_okolje_za_odlagalisce_nsrao_vrbinakrsko_2021_doc_dkt__doc_3_sl.docx
9. <https://zaensvet.si/nek-bi-prezivila-tudi-potres-osme-stopnje/>
10. <https://focus.si/zmaga-na-sodiscu-arso-se-enkrat-o-presoji-vplivov-na-okolje-glede-podaljsanja-obratovanja-nek/>
11. <https://www.gov.si/novice/2023-01-16-nuklearni-elektrarni-krsko-nek-obratovanje-podaljsano-do-leta-2043/>
12. <https://zaensvet.si/okoljevarstveno-soglasje-za-podaljsanje-obratovanja-nek-s-40-na-60/>
13. https://zeg.si/novice/170/stalisce_in_komentar_zeg_na_okoljevarstveno_soglasje_st_35428_4_2021_2550_96/

ZAKAJ JE EVROPSKA KOMISIJA UPORABILA POSTOPEK »DELEGIRANEGA AKTA« ZA RAZGLASITEV JEDRSKE ENERGIJE ZA »ZELENI ENERAGENT«

WHY THE EUROPEAN COMMISSION USED THE DELEGATED ACT PROCEDURE TO DECLARE NUCLEAR ENERGY AS »GREEN«

» dr. Leo ŠEŠERKO

Fakulteta za varstvo okolja, Trg mladosti 7, Velenje

leo.seserko@gmail.com

Povzetek

Ko je predsednik Macron nedavno izgubil večinsko podporo v francoskem parlamentu, je ugotovil, da lahko evropska komisija vodi evropski parlament tako, kot od nedavnega on vodi francoski parlament: z dekreti in brez glasovalne podpore večine parlamentarcev. Te več niti ne more pridobiti, niti se zanjo več ne trudi.

Gradnja jedrske elektrarne traja deset do dvajset let, cena električnega toka iz jedrske elektrarne je danes pet krat dražja od električnega toka iz sončnih panelov, zgraditi pa je sončne panele mogoče najkasneje v letu in pol. Največji problem pri jedrski energiji pa so jedrski odpadki, ki bodo trajno visoko radioaktivni stotine tisočev let.

Ključne besede: Evropska komisija, delegirani akt, dejstva v korist trajnostnega električnega toka

Abstract

After the President Macron recently lost majority support in the French Parliament, he discovered that the European Commission could run European Parliament the way he has been running the French Parliament: by decrees and without the voting

support of the majority of parliamentarians. He can no longer activate the majority, nor does he bother to get it.

Construction of a nuclear power plant takes today ten to twenty years, the price of electricity from a nuclear power plant today is five times more expensive than electricity from solar panels, and it is possible to build solar panels in a year and a half at the latest. The biggest problem with nuclear power, however, is the nuclear waste that is highly radioactive, which will last for hundreds of thousands of years.

Key words: EU Commission, the Delegated act, facts in favor of sustainable electricity

1. ZAKAJ JE EVROPSKA KOMISIJA UPORABILA POSTOPEK »DELEGIRANEGA AKTA« ZA RAZGLASITEV JEDRSKE ENERGIJE ZA »ZELENI ENERAGENT«?

Evropska komisija se je zavedala da bo njen predlog doživel javno nasprotovanje.

Evropska unija je v primerjavi z drugimi političnimi zvezami rada trdila, da je najbolj trajnostna skupina držav članic, celo bolj kot Združene države Amerike. Drugim državam in lastnim državljanom se je predstavljala kot zgled najbolj trajnostne in zelene skupnosti. S sprejetjem delegiranega akta o taksonomiji virov energije, vključno z »zeleno« jedrsko energijo (in subvencioniranjem novih jedrskih elektrarn s proračunom v višini 350 milijard EUR), je uničila to podobo, ki je bila vse prej kot realna in daleč od resničnosti.

Številna združenja, nevladne organizacije in podjetja so protestirala potem, ko je Evropski parlament 6. julija 2022 izglasoval podporo predlogu Evropske komisije s tem, da ni z absolutno večino zavrnil nasprotnega predloga skupine evropskih poslancev, ki so predlagali zavrnitev delegiranega akta Evropske komisije, s katerim je komisija po ovinku predstavila svoj predlog razglasitve jedrske energije za trajnostni energetske vir.

Očitno se je komisija jasno zavedala, da bo njen predlog naletel na številna nasprotovanja, od njenih lastnih ekspertnih združenj in pododborov, ki so vključitev jedrske energije med zelene, trajnostne energetske vire odsvetovali ali ji odločno nasprotovali kot znanstveno neutemeljenemu, absurdnemu in družbeni ter naravnemu okolju škodljivemu predlogu.

Zato se je operativna lobistična skupina Evropske komisije v njenem ozadju zavestno in načrtno odločila, da bo uporabila vsa administrativna, proceduralna in glasovalna sredstva, da svoj v naprej pričakovani poraz predloga vključitve jedrske energije in plina med zelene energente spremeni v zmago jedrskega lobija. Zato je poleg številnih

postopkov družbenega pritiska in zavajanja javnosti uporabila postopek »delegirane-ga akta«.

Iz reakcij javnosti, ki se v svojem nasprotovanju absurdnemu predlogu razglasitve najbolj toksičnih posledic jedrske energije za zeleni energent, in visoko radioaktivnih jedrskih odpadkov, se šokirana javnost ni veliko spraševala, zakaj je komisija uporabila zakonodajni postopek, ki večini javnosti ni jasen in poznan. Da pa je opredelitev jedrske energije in plina kot zelenih energentov absurdna in neodgovorna opredelitev Evropske komisije, pa je nasprotno večini ljudi kristalno jasno.

2. KAJ JE »DELEGIRANI AKT« EU IN ZAKAJ GA JE KOMISIJA EU IZBRALA KOT NAJPRIMERNEJŠI ZAKONSKI INSTRUMENT ZA RAZGLASITEV »ZELENE« JEDRSKE ENERGIJE?

Kaj je delegirani akt ter kakšen je njegov pomen in vpliv na družbo? Presenetljivo je, da je v evropski javnosti zelo malo razprav o pomenu, razlogih in pomembnosti tega zakonodajnega instrumenta Evropske komisije in Evropskega parlamenta. Večinoma se govori o upravnem pomenu, ne pa o vplivu na družbo in naravno okolje danes in v prihodnosti. Novinar časopisa Le Monde Cédric Valet je 8. julija 2022 objavil komentar v tem časopisu o vključitvi zemeljskega plina in jedrske energije v evropsko zeleno taksonomijo.

Njegov komentar privede vprašanje do njegovega bistva: on delegirani akt poimenuje „dekret“. To je točno to, kar ta v resnici je. Po dveh letih burne razprave o tem vprašanju v EU je postalo v EU parlamentu, v političnih strankah, med gospodarskimi akterji in nasprotniki jasno, da v tej evropski komisiji ni poti do parlamentarne demokratične rešitve in do glasovanja večine proti manjšini. Potrebno je bilo nekaj drugega in potem, ko je predsednik Macron izgubil večinsko podporo v francoskem parlamentu, je ugotovil, da lahko evropska komisija vodi evropski parlament tako, kot od nedavnega on vodi francoski parlament: z dekreti in brez glasovalne podpore večine parlamentarcev. Te več niti ne more pridobiti, niti se zanjo več ne trudi.

To je polom demokracije v Franciji. A še večji polom je, da je evropska komisija njegov model vladanja z dekreti, torej predsedniškimi ukazi, sprejela kot model svojega uvajanja taksonomije za jedrsko energijo in plin v članicah EU, ki same sebe štejejo za države članice z jedrsko energijo.

Razglasitev jedrske energije (in plina) za »zeleni energent« je ciničen poskus zavestno postopno izločevanje tega najbolj trajnega, toksičnega in nizko učinkovitega energenta iz javne rabe v zahodnem svetu. Kot posebno nazoren primer se kaže proizvodnja električnega toka v Franciji. Pri 54 jedrskih elektrarnah, s katerimi hkrati država vzdržuje vojaško in civilno tehnologijo, je kompleks jedrskih elektrarn hkrati neučinkovit za zadostno proizvodnjo jedrskega električnega toka in za ekonomsko vzdrževanje ostarelih in tehnološko ranljivih jedrskih elektrarn.

Kot za večino držav članic EU, ki so opustile delovanje jedrskih elektrarn, ali ustavile projekte za izgradnjo novih, bi bilo za Francijo in vse preostale delujoče ali predvidene jedrske elektrarne (v vzhodno evropskih članicah EU) smiselno, da od centralističnega in okornega obremenjevanja okolja in zdravja današnje in brezštevlnih prihodnjih generacij z visoko radioaktivnimi jedrskimi odpadki, preide na razpršeno proizvodnjo električnega toka s sončnimi paneli neposredno pri državljanih kot proizvajalcih in hkrati potrošnikih lastnega električnega toka. Ti konkurenčni opciji proizvodnje električnega toka, s sončnimi paneli na strehi ali v jedrski elektrarni, se ne dopolnjujeta, ampak se medsebojno izključujeta.

3. TRI DEJSTVA GOVORIJU V PRID ELEKTRIČNEMU TOKU IZ OBNOVLJIVIH VIROV

Prvotno je bila prevlada jedrskega električnega toka tako pri njegovi proizvodnji kot pri porabnikih privilegirana in zavarovana pred konkurenco obnovljivih virov iz sončnih panelov in vetrnih elektrarn. Danes tri dejstva govorijo v prid električnemu toku iz obnovljivih virov sončne in vetrne energije: gradnja jedrske elektrarne traja deset do dvajset let, vgradnja sončnih panelov traja največ leto in pol, cena električnega toka iz jedrske elektrarne je danes pet krat dražja od električnega toka iz sončnih panelov. Največji problem pri jedrski energiji pa so jedrski odpadki. In od teh izrabljeno jedrsko gorivo, ki bo visoko toksično stotine tisoče let in za katerega ni mogoče zgraditi varnega trajnega odlagališča.

VIRI IN LITERATURA

1. Camille Lafrance, Benjamin Wehrmann, French and German energy discrepancies hamper joint EU climate strategy, Clean Energy Wire, 03.07.2023, Journalism for the energy transition
2. Ian Bremmer, Macron Faces a Serious Political Struggle in France, Time, October 31, 2022
3. Austin R. Cooper, A new window into France's nuclear history September 16, 2022, Bulletin of the Atomic Scientists
4. IZVEDBENI SKLEP KOMISIJE (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah



»Sodelujemo skupaj za
zeleno, konkurenčno in vključujočo Evropo«

IDENTIFIKACIJA POTREB SODELOVANJA MED IMETNIKI ODPADKOV IN IZVAJALCI ZA PREHOD V NIZKOOGLJIČNO KROŽNO GOSPODARSTVO (STUDIOKROG)

IDENTIFICATION OF COOPERATION NEEDS BETWEEN WASTE HOLDERS AND OPERATORS FOR THE TRANSITION TO A LOW CARBON CIRCULAR ECONOMY (STUDIOKROG)

» dr. Klavdija RIŽNAR¹

» dr. Marinka VOVK²

¹ ZRS Bistra Ptuj, Slovenski trg 6, 2250 Ptuj

² CPU, Vrazova 9, 2270 Ormož

klavdija.riznar@bistra.si

cpu@marinka@siol.net

Povzetek

Identifikacija in analiza potreb sodelovanja med imetniki odpadkov in izvajalci za prehod v nizkoogljično krožno gospodarstvo je pomembna za evalvacijo z opredelitvijo ukrepov, ki bodo omogočili realizacijo potreb imetnikov odpadkov za vključitev v proces krožne uporabe in definirali učinke krožne rabe virov. Odpadke je po-

trebno razumeti kot vire in za namen identifikacije se je razvila metoda anketiranja glede na profil ciljne skupine. V dokumentu so se opredelili potrebni ukrepi za izvajalce, ki bodo omogočili učinkovitejši prehod v nizkoogljično krožno gospodarstvo: i) krožno gospodarstvo mora postati osnovna filozofija celotne družbe, saj z njim povečujemo snovno učinkovitost, zmanjšujemo rabo virov in deviških materialov ter socialno blagostanje, ii) temeljito spremeniti netrajnostne življenjske navade prebivalstva, tudi s pomočjo javnih medijev z namenom osveščanja prebivalstva, iii) uvajanje krožnega gospodarstva mora vključiti in pravično obremeniti vse prebivalstvo v skladu s socialnim stanjem in iv) prekiniti povezavo med gospodarsko rastjo in rastjo rabe virov, kar bo možno doseči z izobraževanjem in povezovanjem različnih deležnikov za povečanje razumevanja (delovanja) krožnega gospodarstva.

Ključne besede: ponovna uporaba, recikliranje, imetniki odpadkov, krožno gospodarstvo, studioKroG

Abstract

Identifying and analysing the cooperation needs between waste holders and implementers for the transition to a low-carbon circular economy is essential for evaluating and defining measures that will enable the realisation of waste holders' needs for integration into the circular use process and define the impacts of circular resource use. Waste should be understood as a resource, and to identify it, a survey methodology has been developed based on the profile of the target group. The document defines the necessary actions for implementers to facilitate a more effective transition to a low-carbon circular economy: i) the circular economy must become the fundamental philosophy of the whole of society, as it increases material efficiency, reduces the consumption of resources and virgin materials, and increases social well-being, ii) the unsustainable lifestyles of the population must be radically changed, including through the use of public media to raise awareness, iii) the implementation of the circular economy must involve the whole of the population and be fairly burdened according to their social status, and iv) the link between economic growth and growth in resource consumption must be broken, which can be achieved through education and cooperation between different stakeholders to increase understanding and action in the circular economy.

Key words: reuse, recycling, waste holders, circular economy, studioKroG

1. UVOD

Prehod v krožno gospodarstvo je globalna prednostna naloga, ki zahteva celovito sodelovanje med različnimi deležniki, vključno z imetniki in izvajalci odpadkov. Gre za širok koncept, ki skuša na novo opredeliti rast, pri čemer se osredotoča na koristi za celotno družbo. Vključuje postopno ločevanje gospodarske dejavnosti od porabe omejenih virov in izločanje odpadkov iz sistema. Za uspešno izvajanje tega prehoda je ključno opredeliti in razumeti potrebe obeh strani.

Imetniki odpadkov so gospodinjstva, podjetja, industrija idr., ki proizvajajo različne vrste odpadkov. Te zainteresirane strani morajo razumeti, kako pravilno ločevati in ravnati s svojimi odpadki, da jih je mogoče ustrezno posredovati v nadaljnjo obdelavo ali recikliranje. Zavedati se morajo vrednosti ponovne uporabe odpadkov in recikliranja, kar lahko prispeva k zmanjšanju potrebe po novih surovinah in s tem k zmanjšanju okoljskega odtisa.

Gospodinjstva je treba poučiti o tem, kako pravilno ločevati odpadke in kako pomembno je to početi. Podjetja, zlasti tista v proizvodnji, morajo razumeti svojo vlogo pri zmanjševanju odpadkov in vključevanju recikliranih materialov v proizvodne procese. Spodbujati jih je treba, da svoje izdelke oblikujejo tako, da bodo trajni, popravljivi in da jih bo mogoče ob koncu življenjskega cikla enostavno razstaviti za recikliranje.

Izvajalci pa so podjetja, ki se ukvarjajo s predelavo odpadkov, recikliranjem in drugimi oblikami ravnanja z odpadki. Usposobljena morajo biti za obdelavo različnih vrst odpadkov in njihovo predelavo v uporabne surovine ali izdelke. Potrebujejo tehnologije, ki omogočajo učinkovito in varno obdelavo odpadkov ter dobro razvito logistično mrežo za zbiranje in prevoz odpadkov.

Podjetja za recikliranje potrebujejo dostop do najnovejših tehnologij, s katerimi lahko obdelajo vse bolj zapletene tokove odpadkov, vključno z e-odpadki in plastiko. Obrati za pridobivanje energije iz odpadkov potrebujejo podporo pri razvoju čistejših in učinkovitejših tehnologij. Vlade imajo pomembno vlogo pri zagotavljanju sredstev za raziskave in razvoj teh inovacij.

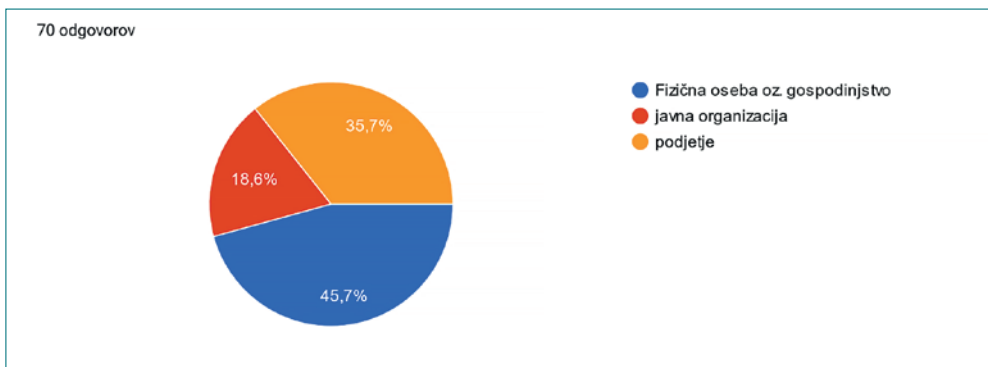
Sodelovanje med temi skupinami je ključno za uspešen prehod na krožno gospodarstvo. Za to so potrebni jasna komunikacija, izmenjava informacij in vzpostavitev zaupanja. Bistvena elementa tega procesa sta tudi izobraževanje in ozaveščanje javnosti o pomenu krožnega gospodarstva, pravilnem ravnanju z odpadki, ponovni uporabi in prednostih recikliranja.

Naslednji ključni dejavnik je razvoj političnih ukrepov in predpisov, ki spodbujajo krožno gospodarstvo. Vlade morajo spodbujati in podpirati inovacije na področju recikliranja in predelave odpadkov, zagotavljati infrastrukturo in financiranje ter oblikovati pravila, ki spodbujajo pravilno ravnanje z odpadki. Primer političnega ukrepa je lahko razširjena odgovornost proizvajalca (EPR), kjer so proizvajalci odgovorni za celoten življenjski cikel svojih izdelkov.

2. METODOLOGIJA IDENTIFIKACIJE POTREB

Za identifikacijo potreb sodelovanja med imetniki odpadkov in izvajalci za prehod v nizkoogljično krožno gospodarstvo se je razvil anketni vprašalnik za imetnike odpadkov kot so gospodinjstva, podjetja, javni sektor idr. Evalvacija anket nam je podala vpogled v identifikacijo potreb imetnikov odpadkov, ki so pomembni za nadaljnjo pripravo smernic za oblikovanje ustreznih rešitev za spodbujanje krožne rabe virov in povečanje udeležbe pri trajnostnih praksah ravnanja z odpadki.

V procesu identifikacije potreb imetnikov odpadkov se je odzvalo 70 anketiranih, kjer je na sliki 1 prikazan profil: gospodinjstvo, javna organizacija ali podjetje.



Slika 1: Profil anketiranih imetnikov odpadkov

Pri anketiranju smo uporabili *pol odprti tip vprašanj*, ki je bil sestavljen iz elementov zaprtega in odprtega tipa vprašanj. Gre za vprašanja, katerih bistven del so vnaprej ponujene možnosti odgovorov, poleg teh pa vključujejo tudi možnost 'drugo', ki respondentom omogoča opisno odgovarjanje v primeru, da se ne odločijo za noben vnaprej ponujen odgovor.

Vsebina ankete se je navezovala na področja:

- kako izboljšati proces ločevanja odpadkov, da bo čim bolj preprost in priročen za imetnike odpadkov,
- zadostnost informacij o tem, kako se lahko vaši odpadki reciklirajo in ponovno uporabijo v novih izdelkih,
- poenostavitev zbiranja določenih vrst odpadkov, na primer embalaže ali elektronskih naprav, da bi jih bilo lažje ločiti od drugih odpadkov,
- interes sodelovanja v programih za ponovno uporabo, kot je ponovna uporaba oblačil, pohištva ali elektronike,
- potrebne informacije ali smernice, da bi lahko boljše razumeli, kako pravilno odvreči in reciklirati določene vrste odpadkov,

- stopnja zainteresiranosti za sodelovanje v skupnostnih projektih, ki spodbujajo izmenjavo in ponovno uporabo predmetov,
- predlogi za izboljšanje dostopnosti zbiralnih mest za recikliranje, da bi bila čim bolj priročna za vas,
- interes sodelovanja v programih za kompostiranje organskih odpadkov in pridobivanje koristne komposta za vrtnarjenje,
- metode za učinkovitejšo ozaveščenost na področju krožnega gospodarstva.

3. SMERNICE ZA PREHOD V NIZKOOGLJIČNO KROŽNO GOSPODARSTVO

3.1 Krožno gospodarstvo kot osnovna filozofija celotne družbe

Izvajalci ravnanja z odpadki imajo ključno vlogo pri prehodu v nizkoogljično družbo, saj lahko s svojimi prizadevanji prispevajo k večji snovni učinkovitosti, zmanjšanju odpadkov ter spodbujanju krožnega gospodarstva. Smernice za izvajalce ravnanja z odpadki, ki izhajajo iz predpostavk o krožnem gospodarstvu, so naslednje:

- *Prevzem odgovornosti za odpadke:* Izvajalci ravnanja z odpadki morajo prevzeti odgovornost za celoten življenjski cikel odpadkov, vključno z njihovim zbiranjem, predelavo, recikliranjem in odlaganjem. Sodelovanje v celotnem procesu omogoča učinkovitejšo rešitve za zmanjšanje odpadkov.
- *Spodbujanje ločenega zbiranja odpadkov:* Izvajalci morajo aktivno spodbujati in izvajati programe ločenega zbiranja odpadkov. To omogoča lažjo predelavo in recikliranje ter zmanjšuje količino odpadkov, ki končajo na odlagališčih.
- *Investicije v napredne tehnologije:* Uporaba naprednih tehnologij za predelavo in recikliranje odpadkov je ključna za povečanje učinkovitosti procesov. Izvajalci morajo investirati v inovacije, ki omogočajo boljšo izrabo surovin in energije ter manjšo emisijo toplogrednih plinov.
- *Povečanje deleža recikliranih materialov in ponovne uporabe:* Cilj je povečati delež recikliranih materialov in ponovne uporabe v proizvodnji in v končnih izdelkih. Izvajalci morajo sodelovati s proizvajalci in podjetji, da zagotovijo dostop do kakovostnih recikliranih surovin ter podpirati izvajalce (ki so sedaj večina socialna podjetja ali NVO) pri izvajanju procesov ponovne uporabe.
- *Sodelovanje v krožnih verigah vrednosti:* Izvajalci morajo sodelovati v krožnih verigah vrednosti, kjer se izdelki in materiali ponovno uporabljajo. Sodelovanje z različnimi sektorji omogoča boljšo izrabo virov in zmanjšuje potrebo po novih surovinah.

- *Izboljšanje ozaveščenosti:* Izvajalci morajo izvajati kampanje za ozaveščanje javnosti o pomenu ločenega zbiranja odpadkov, recikliranja in trajnostnega ravnanja. Ozaveščanje spodbuja aktivno sodelovanje prebivalcev in podjetij.
- *Sodelovanje z oblikovalci izdelkov:* Tesno sodelovanje med izvajalci ravnanja z odpadki in oblikovalci izdelkov je ključno za razvoj bolj trajnostnih in reciklabilnih izdelkov. Skupno razmišljanje o materialih in oblikah lahko znatno zmanjša količino odpadkov.
- *Inovativne rešitve za nevarne odpadke:* Izvajalci morajo iskati inovativne rešitve za nevarne odpadke, ki zagotavljajo njihovo varno predelavo in preprečujejo škodljive vplive na okolje in zdravje ljudi.
- *Meritve in poročanje o napredku:* Izvajalci morajo redno meriti in poročati o svojem napredku pri zmanjševanju odpadkov, povečanju recikliranja ter učinkih na okolje. To omogoča transparentnost in kontinuirano izboljšavo.
- *Sodelovanje z vsemi deležniki:* Izvajalci morajo sodelovati z vlado, podjetji, nevladnimi organizacijami in lokalno skupnostjo. Le skupno prizadevanje vseh deležnikov lahko doseže cilje prehoda v nizkoogljično družbo.

Smernice omogočajo, da bi izvajalci ravnanja z odpadki uporabljali bolj krožne gospodarske modele in prehod v nizkoogljično družbo. S temi smernicami za izvajanje ravnanja z odpadki se bodo njihova prizadevanja usmerila v bolj trajnostno in učinkovito upravljanje z viri in odpadki, kar bo imelo pozitivne učinke na okolje, gospodarstvo ter socialno blagostanje. Kako torej izvajalci s temi smernicami prispevajo k bolj krožnemu ravnanju za nizkoogljično družbo? Povečano bo ločeno zbiranje: Izvajalci bodo aktivno spodbujali ločeno zbiranje različnih vrst odpadkov, kot so embalaža, organski odpadki, elektronski in kosovni odpadki in drugi materiali. Ločeno zbiranje omogoča lažjo identifikacijo reciklabilnih materialov ter omogoča zagotavljanje ponovne uporabe ter bolj krožno ravnanje z viri. S temi prilagoditvami v svojem delovanju bodo izvajalci ravnanja z odpadki postopoma spodbujali prehod v nizkoogljično družbo z večjo snovno učinkovitostjo, manjšo količino odpadkov in bolj trajnostno uporabo virov. S tem pa bodo prispevali k oblikovanju gospodarstva, ki temelji na načelih krožnega gospodarstva in izboljšuje kakovost življenja ter varuje okolje.

3.2 Spodbujanju sprememb življenjskih navad prebivalstva v smeri trajnostnosti

Izvajalci ravnanja z odpadki imajo pomembno vlogo pri spodbujanju sprememb življenjskih navad prebivalstva v smeri trajnostnosti. Z uporabo različnih pristopov in sodelovanjem z javnimi mediji lahko dosežejo velik vpliv na osveščanje in spodbujanje pozitivnih sprememb. V nadaljevanju prikazujemo nekaj načinov, kako bi lahko izvajalci spremenili netrajnostne življenjske navade prebivalstva in jih vključili v svoje plane aktivnosti kot predlagamo v teh smernicah:

- *Kampanje ozaveščanja*: Organizacija kampanj z jasnim sporočilom o pomenu trajnostnega ravnanja z odpadki lahko prispeva k povečanju ozaveščenosti prebivalcev. Kampanje se lahko izvajajo prek televizije, radija, tiskanih medijev, družbenih omrežij in drugih digitalnih platform.
- *Izobraževalni programi*: Sodelovanje z izobraževalnimi institucijami za izvajanje programov o ločenem zbiranju odpadkov, recikliranju in trajnostnih praksah lahko oblikuje nova razmišljanja pri mladih generacijah ter jih spodbudi k trajnostnemu ravnanju.
- *Sodelovanje s strokovnjaki*: Povabilo strokovnjakov s področja okolja, podnebnih sprememb in trajnostnega razvoja v medijske oddaje, debate in pogovore lahko prispeva k izobraževanju javnosti o pomenu sprememb življenjskih navad.
- *Primeri dobrih praks*: S predstavitvijo primerov uspešnih trajnostnih projektov in posameznikov, ki že prakticirajo trajnostne življenjske navade, se lahko prebivalec pokaže, kako je mogoče doseči pozitivne spremembe.
- *Sodelovanje z vplivneži*: Sodelovanje z vplivnimi osebnostmi, kot so znani posamezniki, zvezdniki in vplivneži na družbenih omrežjih, lahko pritegne pozornost večjega števila ljudi in spodbudi k spreminjanju navad.
- *Interaktivni dogodki*: Organizacija delavnic, sejmov, konferenc in drugih interaktivnih dogodkov omogoča prebivalcem neposredno izkušnjo ter učenje o trajnostnih praksah, hkrati pa spodbuja aktivno sodelovanje.
- *Kreativni pristopi*: Uporaba kreativnih in inovativnih pristopov, kot so umetniški projekti, natečaji, igre in aplikacije, lahko zanimivo predstavi sporočila trajnostnosti, ki bodo pritegnila pozornost različnih ciljnih skupin.
- *Nagradne igre in spodbude*: Organizacija nagradnih iger, v katerih sodelujoči prejema nagrade za svoje trajnostne prakse, lahko spodbudi več ljudi k udeležanju pozitivnih sprememb.
- *Dolgoročna partnerska sodelovanja*: Sodelovanje z mediji, ki imajo trajno zavezanost k trajnostnim vrednotam, lahko omogoči dolgoročno osveščanje in širjenje sporočil o trajnostnosti.
- *Povezovanje z lokalno skupnostjo*: Sodelovanje z lokalnimi skupnostmi in organizacijami omogoča prilagoditev sporočil ter pristopov glede na specifične potrebe in navade določenega okolja.

S kombinacijo teh pristopov lahko izvajalci ravnanja z odpadki postopoma spremenijo netrajnostne življenjske navade prebivalstva, tako da postanejo bolj ozaveščeni in aktivno vključeni v trajnostne prakse, ki podpirajo krožno gospodarstvo in nizkoogljično družbo.

3.3 Naloge izvajalcev ravnanja z odpadki v okviru uvajanja krožnega gospodarstva

Operativne naloge izvajalcev ravnanja z odpadki v okviru uvajanja krožnega gospodarstva, ki vključuje pravično obremenitev vsega prebivalstva v skladu s socialnim stanjem, vključujejo predloge, ki se še ne izvajajo in predstavljajo temelj pravične družbe, zato smatramo, da jih je koristno vključiti v smernice. Navajamo jih v naslednjih točkah:

- *Analiza socialnih razmer:* Izvajalci morajo pridobiti podrobno razumevanje socialnega stanja lokalne skupnosti, vključno z raznolikostjo dohodkov, potrebami prebivalcev in morebitnimi ranljivimi skupinami.
- *Izdelava prilagodljivih rešitev:* Razvoj različnih pristopov in programov, ki so prilagojeni specifičnim socialnim potrebam prebivalstva. To vključuje načrtovanje različnih stopenj uvedbe, prilagoditev cen in pristopov glede na različne družbene skupine.
- *Izobraževanje in ozaveščanje:* Izvajalci morajo zagotoviti, da so informacije o novih praksah in spremembah dostopne vsem prebivalcem, ne glede na socialni status. To lahko vključuje delavnice, izobraževalne kampanje in enostavno dostopnost informacij prek različnih kanalov.
- *Prilagoditev cenovnih modelov:* Razvoj cenovnih modelov, ki upoštevajo socialne razmere prebivalcev. To lahko vključuje prilagoditve cen za storitve ravnanja z odpadki na podlagi prihodkov ali drugih dejavnikov socialnega stanja.
- *Subvencije in spodbude:* Uvedba subvencij, popustov ali drugega finančnega spodbujanja za socialno ogrožene skupine, da bi omogočili njihov dostop do trajnostnih praks ravnanja z odpadki.
- *Dostopnost infrastrukture:* Zagotovitev enake dostopnosti in kakovosti infrastrukture za ravnanje z odpadki v vseh delih skupnosti, ne glede na socialno stanje. To vključuje ustrezne zabojnike, zbirne centre, centre ponovne uporabe in druge potrebne objekte.
- *Sodelovanje z lokalnimi organizacijami:* Sodelovanje z lokalnimi nevladnimi organizacijami in skupinami za zagotavljanje prilagojenih rešitev ter prispevanje k socialno pravičnemu uvajanju krožnega gospodarstva.
- *Socialno občutljivo komuniciranje:* Komuniciranje z občutkom za socialno pravičnost, da bi zagotovili, da se informacije in sporočila prilagajajo potrebam in razumevanju vseh prebivalcev.
- *Analiza učinkov:* Redno spremljanje in analiziranje učinkov uvedbe novih praks na socialno stanje prebivalcev. Če so ugotovljene nepravilnosti ali neenakosti, je treba prilagoditi strategije.
- *Sodelovanje z oblastmi:* Sodelovanje z lokalnimi oblastmi in državnimi organi za zagotavljanje usklajenih prizadevanj za socialno pravično uvajanje krožnega gospodarstva.

S temi operativnimi nalogami se izvajalci ravnanja z odpadki aktivno vključujejo v prizadevanja za uvedbo krožnega gospodarstva, ki so usmerjena v enakopravno vključevanje vseh prebivalcev, ne glede na njihov socialni status. Krožno gospodarstvo bi tako postalo dosegljivo vsem ciljnim skupinam.

3.4 Prekinitev povezave med gospodarsko rastjo in rastjo rabe virov

Priprava smernic za prekinitev povezave med gospodarsko rastjo in rastjo rabe virov, ki vključuje izobraževanje in povezovanje različnih deležnikov za povečanje razumevanja in delovanja krožnega gospodarstva, vključuje naslednje korake:

- *Analiza trenutnega stanja:* Začeti je treba s temeljito analizo trenutnega stanja gospodarstva, rabe virov in njihovega vpliva na okolje. Pridobiti je potrebno relevantne podatke o emisijah, porabi virov in gospodarski rasti, da bi imeli osnove za razumevanje problema.
- *Definiranje ciljev:* Določiti je treba jasne cilje kot je zmanjšanje vplivov na okolje, zmanjšanje rabe virov in razvoj trajnostnih praks. Cilji morajo biti merljivi in časovno opredeljeni.
- *Identifikacija deležnikov:* Prepoznati je potrebno vse ključne deležnike, vključno z vlado, podjetji, nevladnimi organizacijami, izobraževalnimi institucijami in javnostjo. Vsak deležnik ima svojo vlogo pri prekinitvi povezave med gospodarsko rastjo in rabo virov.
- *Izobraževalni programi:* Razviti je potrebno izobraževalne programe, ki bodo osveščali deležnike o konceptih krožnega gospodarstva, njegovi pomembnosti in koristih. To vključuje delavnice, seminarje, izobraževalne materiale in spletne vire.
- *Sodelovanje in partnerstva:* Spodbujati je potrebno sodelovanje med različnimi deležniki in vzpostaviti partnerstva med podjetji, izobraževalnimi institucijami in nevladnimi organizacijami. Skupaj lahko razvijajo inovativne rešitve za prekinitev povezave med rastjo in rabo virov, pri čemer ima pomembno vlogo politika in znanost.
- *Krepitev zavesti:* Koristno vključiti javne medije kot so televizija, radio, časopisi, revije, družbena omrežja in spletni blogi, za širjenje informacij o krožnem gospodarstvu ter pomenu prekinitve povezave med gospodarsko rastjo in rabo virov.
- *Prilagoditev politik in zakonodaje:* Sodelovati je potrebno z vladnimi organi za prilagajanje politik in zakonodaje v smeri spodbujanja krožnega gospodarstva. To vključuje spodbujanje obdavčitve na osnovi virov, spodbude za trajnostne prakse in kazni za onesnaževalce.
- *Merjenje in poročanje o napredku:* Razviti je potrebno kazalnike za merjenje napredka pri prekinitvi povezave med gospodarsko rastjo in rabo virov. Redno je potrebno poročati o dosežkih, da se zagotovi preglednost in spremljanje napredka.

- *Spodbujanje inovacij:* Spodbujati je potrebno podjetja in raziskovalce k razvoju inovativnih tehnologij ter rešitev, ki omogočajo večjo snovno učinkovitost, ponovno uporabo in recikliranje virov.
- *Trajnostno vodenje in odgovornost:* Vodstvo podjetij mora prevzeti odgovornost za trajnostne prakse in se zavezati k prekinitvi povezave med rastjo in rabo virov. To lahko vključuje uvedbo internih smernic, ciljev in merjenja napredka.

S temi smernicami in koraki se lahko ustvari holističen pristop k prekinitvi povezave med gospodarsko rastjo in rastjo rabe virov. Izziv bo zahteval sodelovanje vseh deležnikov in celostno razumevanje ter delovanje v smeri trajnostnega krožnega gospodarstva. Projekt studio krožnega gospodarstva ima pomembno vlogo pri vzpostavitvi prekinitve med gospodarsko rastjo in rastjo rabe virov.

4. ZAKLJUČEK

Podnebne spremembe so nesporno tu in zahtevajo hitro prilagajanje nas vseh njihovim posledicam. Antropogene spremembe so neločljivo povezane s človekom, zaznavne pa so postale v začetku prejšnjega stoletja. Zaradi omejene samočistilne sposobnosti okolja so antropogene spremembe začele neposredno ogrožati ljudi. Zmernost in vračanje k naravi je postalo vodilo naše civilizacije, še posebej izraženo skozi zaskrbljenost zaradi podnebnih sprememb. Pomembna je krepitev infrastrukture za obnovljive vire energije, kot je investiranje v razvoj in širjenje obnovljivih virov energije, kot so sončna, vetrna in hidroenergija. Gradnja sončnih elektrarn, vetrnih turbin in drugih infrastrukturnih projektov bo omogočila zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in odvisnosti od fosilnih goriv. Spodbujanje električne mobilnosti: Uvajanje električnih vozil in razvoj ustrezne infrastrukture za njihovo polnjenje bo zmanjšalo emisije iz prometa. S subvencijami, davčnimi olajšavami in drugimi spodbudami lahko spodbudimo prehod na čisto vozniško alternativo. Pomembno je izboljšanje energetske učinkovitosti za podjetja in gospodinjstva, ki naj izvajajo ukrepe za povečanje energetske učinkovitosti, kot so izolacija stavb, uporaba energetske učinkovite opreme in pametnih tehnologij za nadzor porabe energije. Ločeno zbiranje in recikliranje odpadkov pomembno prispeva k uvedbi učinkovitih sistemov za ločeno zbiranje in recikliranje odpadkov, kar bo zmanjšalo količino odpadkov, ki končajo na odlagališčih. Smernice za prehod v nizkoogljično družbo so pot v trajnostno prihodnost, kjer skrbimo za okolje in izboljšujemo kakovost življenja vseh prebivalcev. S konkretnimi ukrepi, kot so vlaganje v obnovljive vire energije, spodbujanje električne mobilnosti, povečanje energetske učinkovitosti, ločeno zbiranje in recikliranje odpadkov ter podpora trajnostni proizvodnji, lahko dosežemo zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, zmanjšanje rabe virov in boljšo zaščito okolja. Naša odgovornost do prihodnjih generacij je, da delujemo zdaj in oblikujemo trajnostno usmerjeno družbo. Sodelovanje med vsemi deležniki – vlado, podjetji, nevladnimi organizacijami in posamezniki – je ključno za uspeh prehoda v nizkoogljično družbo.

Danes so v ospredju dejavnosti, ki so tesno povezane z Zelenim prehodom. Ta Evropska strategija ima za cilj preoblikovanje naše družbe v sodobno, z viri gospodarno in ekonomsko konkurenčno družbo. Ne samo, da s podnebno nevtralnostjo želimo postati zgled drugim civilizacijam, vzpostavljamo nov medgeneracijski dogovor, da bodo prihodnje generacije lahko živele in preživele.

Temu sledijo različni svežnji spodbud za izvajanje Zelenega dogovora, kot neučinkovitejša orodja v teh svežnjih predstavljajo trajnostne naložbe, ko neposreden finančni vzvod za različne dejavnosti. Uredba (EU) 2020/852 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 18. junija 2020 o vzpostavitvi okvira za spodbujanje trajnostnih naložb (UL L št. 198/2020). Sveženj spodbud, ki se bodo izvajale skozi Načrt za okrevanje in odpornost (NextGenerationEU) obsega finančne spodbude, povezane z izvajanjem Zelenega prehoda (SLO 42,45% vseh sredstev), ki so razvrščene v naslednje skupine: Obnovljivi viri energije in učinkovita raba energije v gospodarstvu, trajnostna prenova stavb, čisto in varno okolje, trajnostna mobilnost, krožno gospodarstvo – učinkovita raba virov. Kot družba moramo zagotoviti prenos izhodišč, zelenega dogovora med prebivalstvo. Aktivno je potrebno vključiti mlade v procese izvajanja Zelenega dogovora, saj se tudi priznani strokovnjaki učijo novih zahtev, ki so potrebne za izpolnjevanje njegovih ciljev. In navsezadnje je dejstvo, da bo naslednja generacija živela z rezultati doseženih ciljev.

.....

Projekt »Studio Krožnega gospodarstva - studioKroG« sofinancira Norveška s sredstvi Norveškega finančnega mehanizma v višini 776.975,00 EUR.

Namen projekta je razvoj inovativne zelene rešitve s celovitim pristopom ponovne uporabe in eko-dizajnom odpadkov za zmanjšanje porabe deviških materialov in povečanje razumevanja krožnega gospodarstva.

Trajanje projekta: 1.5.2022 – 30.4.2024

@EEANorwayGrantsSlovenia

@EEANorwayGrants

@bistra.si/studiokrog

Projektne konzorcij:



Norveški finančni mehanizem

Norveški finančni mehanizem predstavlja prispevek Norveške k zeleni, konkurenčni in vključujoči Evropi. Norveška prek Norveškega finančnega mehanizma in Finančnega mehanizma EGP prispeva k zmanjšanju socialnih in gospodarskih razlik v Evropi ter h krepitvi bilateralnih odnosov z državami upravičenkami v srednji in južni Evropi ter ob Baltiku.

Norveška tesno sodeluje z Evropsko unijo na podlagi Sporazuma o Evropskem gospodarskem prostoru (EGP). Skupaj z drugima dvema državama donatoricama je v petih zaporednih obdobjih financiranja med letoma 1994 in 2014 prek finančnih mehanizmov zagotovila sredstva v višini 3,3 milijarde EUR.

Norveški finančni mehanizem, ki ga financira samo Norveška, je namenjen državam, ki so pristopile k Evropski uniji po letu 2003. Skupna višina sredstev v okviru Norveškega finančnega mehanizma v obdobju 2014–2021 znaša 1,25 milijarde EUR. Prednostna področja v tem obdobju so naslednja:

- #1 inovacije, raziskave, izobraževanje in konkurenčnost;
- #2 socialno vključevanje, zaposlovanje mladih in zmanjševanje revščine;
- #3 okolje, energija, podnebne spremembe in nizkoogljično gospodarstvo;
- #4 kultura, civilna družba, dobro upravljanje ter temeljne pravice in svoboščine;
- #5 pravosodje in notranje zadeve.

»Ta dokument je nastal s finančno podporo Norveškega finančnega mehanizma. Za vsebino tega dokumenta je odgovoren izključno konzorcij projekta studio-KroG in zanj v nobenem primeru ne velja, da odraža stališča Nosilca programa Blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje.«



Sofinancira
Evropska unija



RAZVOJ KOMPETENC IN VEŠČIN ZA TRAJNOSTNO RAVNANJE Z ODPADKI

COMPETENCE AND SKILLS DEVELOPMENT FOR SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT

» dr. Dušan KLINAR¹

» dr. Klavdija RIŽNAR²

ZRS Bistra Ptuj, Slovenski trg 6, 2250 Ptuj

dusan.klinar@bistra.si

klavdija.riznar@bistra.si

Povzetek

Ravnanje z odpadki je pomembna dimenzija varstva okolja. V skladu z Okvirno direktivo o odpadkih 2008/98/ES morajo biti strategije ravnanja z odpadki usmerjene predvsem v preprečevanje nastajanja odpadkov. Odpadke je potrebno obravnavati kot sekundarno surovino, ponovno uporabiti, reciklirati, predelati ali uporabiti kot vir energije. Kot zadnja možnost je varna odstranitev odpadkov s sežigom ali na odlagališčih. Cilj projekta ENCOURAGE - ERASMUS+ [1] je izobraževanje predstavnikov občinskih oddelkov za odpadke ali okolje, poklicnih šol in odločevalcev za pridobitev kompetenc in znanja na področju trajnostnega ravnanja z odpadki z namenom dolgoročnega prispevanja k razvoju in upravljanju odpadkov kot virov na lokalni ravni.

Ključne delavnice: odpadki, trajnostno ravnanje, kompetence, veščine, občine, ENCOURAGE

Abstract

Waste management is an important dimension of environment protection. According to the Waste Framework Directive 2008/98/EC, WM strategies must aim primarily to prevent the generation of waste. The waste should be treated as secondary raw material, reused, recycled, recovered or used as an energy source. As a final resort, waste should be disposed of safely by incineration or in landfills.

The aim of the project is the education of the target groups: representatives from waste or environmental department within municipalities, VET schools and decision makers, for sustainable WM in line with the national and EU policies and in long-term contributing to the development and management of waste resources on both a local and global scale.

Key words: waste, sustainable management, competence, skills, municipalities, ENCOURAGE

1. UVOD

Prehod na trajnostno in podnebno nevtralnno gospodarstvo zahteva znatne naložbe po vsej Evropi. Večina EU območij je še posebej ranljivih na učinke podnebnih sprememb in zahteva celostne in usklajene ukrepe za družbeno-gospodarsko preobrazbo. Pomembno je zagotoviti edinstveno podporo študentom, podjetnikom in inovatorjem, ki so predani razvoju inovativnih rešitev za družbene izzive tako v Sloveniji kot durgim regijam EU.

Projekt ENCOURAGE ponuja razvoj strokovnih tečajev s spodbujanjem izobraževanja občinskih uslužbencev, kako primerno trajnostno ravnati z odpadki v občini, da bi omogočili ustrezno ravnanje z nastali odpadki po občinah. To bo omogočeno z izboljšanjem veščin in kompetenc na občinski ravni, saj neustrezno ravnanje z odpadki in odlaganje odpadkov imata resne vplive na okolje. Hkrati se bo zmanjšala vrzel med potrebami po novem znanju, pomanjkanjem izobraževalnih programov in izzivi ciljnih skupin pri trajnostnem ravnanju z odpadki.

2. INTERESNA PODROČJA IZOBRAŽEVANJA ZA TRAJNOSTNO RAVNANJE Z ODPADKI

V projektu je bila izvedena analiza spretnosti in kompetenc, potreb in izzivov za trajnostno ravnanje z odpadki med zaposlenimi na občini iz področja odpadkov in učitelji srednjih šol. Rezultati kažejo na več interesnih področij trajnostnega ravnanja z od-

padki: zmanjšanje količin odpadkov, nove tehnologije recikliranja, splošne informacije o trajnostnem ravnanju z odpadki, organizacija ravnanja z odpadki v občinah, dokumentacija o ravnanju z odpadki idr. Občinske predstavnike zanimajo dobre prakse, izvajanje študijskih primerov, ogljični odtis odpadne embalaže, krožno gospodarstvo idr. Učitelje zanimajo predvsem metode usposabljanja na področju sekundarnih surovin, koncepti »brez odpadkov«, recikliranje in ponovna uporaba odpadkov, učenje z opazovanjem, pridobivanje trajnega in »izvedljivega« znanja ter motivacijski pristopi za mlade na področju trajnostnega ravnanja z odpadki.

3. RAZVOJ IZOBRAŽEVALNIH VSEBIN ZA TRAJNOSTNO RAVNANJE Z ODPADKI

Za razvoj in krepitev kompetenc za trajnostno ravnanje z odpadki med zaposlenimi na občini in učitelji srednjih šol smo razvili učne načrte (kurikulum, »syllabus«) za izobraževanje o trajnostnem ravnanju z odpadki. Vsebina učnih programov vključuje 6 tematskih modulov: zmanjšanje odpadkov, recikliranje, krožno gospodarstvo, predelava in odstranjevanje odpadkov, profitabilnost učinkovitega ravnanja z odpadki, EU in nacionalni predpisi trajnostnega ravnanja z odpadki v občinah. Horizontalna vsebina izobraževanja je osredotočena na motiviranje ustvarjalnega razmišljanja in ustvarjanja ozaveščenosti za prepoznavanje potencialov sprememb vedenja državljanov v smeri bolj trajnostne potrošnje. Izobraževalne vsebine se bodo izvajale z različnimi učnimi metodami kot so gradivo za branje, video posnetki, študije primerov in dobrih praks, predstavitve predavanj, skupinske razprave, forumi za razprave idr.

Za pridobitev znanj in kompetenc na področju krožnega gospodarstva kurikulum vključuje naslednje vsebine:

1) Elementi krožnega gospodarstva:

- Ravnanje z odpadki s pristopom 9R
- Kriteriji in indikatorji krožnega gospodarstva
- Krožno gospodarstvo versus Linearno gospodarstvo
- Strategije in uredbe za prehod v krožno gospodarstvo

2) Glavni sistemi in orodja za implementacijo krožnega gospodarstva:

- Eko-dizajn
- LCA
- EMAS in ISO 14001
- Zeleno javno naročanje

3) Poslovni modeli krožnega gospodarstva

- Dobre prakse v EU
- Globalna veriga vrednosti in krožno gospodarstvo

4) Merjenje krožnega gospodarstva

- Metodologije merjenja napredka krožnega gospodarstva

5) Implementacija krožnega gospodarstva na občinski ravni

- Dobre prakse v EU
- Dobre prakse v Sloveniji
- Osveščanje in promocija krožnega gospodarstva s principi 9R

4. ZAKLJUČEK

Kvalifikacijski profil strokovnjaka za ravnanje z odpadki z uporabo državne kvalifikacijske ravni (NOK) in evropske kvalifikacijske ravni (EOK) je namenjen zagotavljanju osnovnih elementov in priporočil za razvoj sektorskih kvalifikacijskih deskriptorjev za profil *Specialist za ravnanje z odpadki*. Cilji tovrstnega profila so usmerjeni v povečanje veščin in znanja, saj učinek rezultata združuje strokovno izobraževanje, vključno z izboljšanjem ključnih kompetenc, pridobljenih v procesu izobraževalnih stopenj.

VIRI IN LITERATURA

1. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/opportunities/opportunities-for-organisations>. Programme Erasmus+; Key Action KA220-VET - Cooperation partnerships in vocational education and training. 2022.

Program: Erasmus+

Ključni ukrep: KA220-VET – Partnerstva za sodelovanje v poklicnem in strokovnem izobraževanju

Naslov projekta: ENCOURAGE - Razvoj tečajev za trajnostno ravnanje z odpadki za občine (2021-PL01-KA220-VET-000030417)

Datum začetka: 1. 1. 2022

Datum zaključka: 1. 1. 2024

Projektna stran: <https://encourage.projectsgallery.eu/>

#Erasmus #ENCOURAGE #wastemanagement #sustainability #reused #recycled #recovered #circulareconomy

Projekt je financiran s podporo Evropske komisije. Prispevek odraža samo stališče avtorja, Evropska komisija ni odgovorna za kakršno koli uporabo vsebovanih informacij.

RAZVIJAMO PRENOSNO OMREŽJE PRIHODNOSTI

Postavljamo nov mejnik v slovenski elektroenergetiki. Z raziskovalno-inovativnim delom se kot sistemski operater slovenskega elektroenergetskega prenosnega omrežja usmerjamo v njegov trajnostni, sistematični in napredni razvoj. Strateške inovacije nam bodo omogočile izpolnitev našega poslanstva tudi v prihodnosti – skrbeti za varen, zanesljiv in neprekinjen prenos električne energije 24 ur na dan. To bomo dosegli z inovativnimi razvojnimi in tehnološkimi projekti in v sodelovanju z raznolikimi partnerji tako v domačem kot mednarodnem okolju. Za električno energijo na dosegu vaše roke danes in jutri.



SIDG

Slovenski Državni Gozdovi

Slovenski državni gozdovi, d. o. o.

Rožna ulica 39 | 1330 Kočevje | Slovenija | T 08 2007 100 | www.sidg.si

Saubermacher
Slovenija

Podjetje

Individualne rešitve odstranjevanja odpadkov za obrt, industrijo in storitvene dejavnosti. Vsestransko, okolju prijazno in učinkovito.

Občine

Veliko občin uporablja naše storitve in svojim potrebam prilagajene rešitve pri odstranjevanju odpadkov.

Gospodinjstva

Kdor želi imeti čisto in urejeno okolje, uporablja naše celovite storitve.



kostak

**bodite
odgovorni**

Za celovito podporo pri izpolnjevanju okoljskih obveznosti.

▶▶▶ Embalažna shema

▶▶▶ Skupni načrt za SUP proizvode

▶▶▶ Celovite rešitve ravnanja z odpadki!

SLOPAK
ZVIMO Z OKOLIEM

01 56 00 250

slopak@slopak.si
www.slopak.si





VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA

skupina Javni holding Ljubljana

mikro  **polo** 

VAŠ PARTNER ZA LABORATORIJ



INŠTITUT ZA KEMIJO, EKOLOGIJO, MERITVE IN ANALITIKO

