

STROKOVNA KONFERENCA

SLOVENIJA BREZ ODPADKOV



Ptuj, 1. in 2. marec 2012



Strokovna konferenca
SLOVENIJA BREZ ODPADKOV

Organizatorja

Zveza ekoloških gibanj Slovenije
Znanstveno-raziskovalno središče Bistra Ptuj

So-organizator

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje RS

Organizacijski odbor

dr. Marinka Vovk, predsednica
Karel Lipič, podpredsednik
dr. Viktor Grilc
dr. Aleksandra Pivec
dr. Niko Samec
mag. Janez Ekart
dr. Klavdija Rižnar

Izdajatelj

Zveza ekoloških gibanj Slovenije
Kardeljeva ploščad 1, Ljubljana
Tel. 01 565 38 28
zeglj@volja.net

Oblikovanje in prelom

Melita Rak

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

628.4(497.4)(082)

STROKOVNA konferenca Slovenija brez odpadkov (2012 ; Ptuj)

Strokovna konferenca Slovenija brez odpadkov,
Ptuj, 1. in 2. marec 2012 [Elektronski vir] / [urednika
Karel Lipič, Aleksandra Pivec] ; [organizatorji] Zveza ekoloških
gibanj Slovenije in Znanstveno-raziskovalno središče Bistra Ptuj v
sodelovanju z Ministrstvom za kmetijstvo in okolje RS. - El. knjiga. -
[Ljubljana] : Zveza ekoloških gibanj Slovenije, [2012]

ISBN 978-961-6119-15-3

1. Lipič, Karel 2. Zveza ekoloških gibanj
Slovenije 3. Znanstveno-raziskovalno središče
Bistra (Ptuj) 4. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje RS

COBISS.SI-ID 69011201

Vse pravice pridržane. Brez pisnega dovoljenja Založbe je prepovedano re-
produciranje, 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 dolo-
čil Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah.



**ZVEZA EKOLOŠKIH GIBANJ
SLOVENIJE**

in



Znanstveno-raziskovalno središče Bistra Ptuj

v sodelovanju z

Ministrstvom za kmetijstvo in okolje RS

organizirata

STROKOVNO KONFERENCO

SLOVENIJA BREZ ODPADKOV

**Grand Hotel PRIMUS
Ptuj, 1. in 2. marec 2012**

Predgovor

PRIZADEVANJA ZRS BISTRA PTUJ PRI PRIBLIŽEVANJU CILJEM STRATEGIJE »BREZ ODPADKOV«

ZRS Bistra Ptuj se že drugo leto zapored aktivno vključuje v konzorcij (skupaj z Zvezo ekoloških gibanj Slovenije in Ministrstvom za kmetijstvo in okolje) za organizacijo nacionalne konference o ravnanju z odpadki, ki smo jo v letošnjem letu smelo naslovili »Slovenija brez odpadkov«. Organizacija konference je le delček v nizu prizadevanj ZRS Bistra Ptuj, po aktivnem vključevanju v reševanje okoljskih problematik, ki zajemajo tudi področje ravnanja z odpadki, s poudarkom na trajnostni rabi odpadkov kot sekundarnih virov surovin.

V letu 2009 smo postali del mednarodnega konzorcija, ki je zasnoval in v nadaljnjih 3 letih uspešno izvedel projekt sodelovanja 5 Evropskih držav, z naslovom »Zniževanje stroškov občin, z uvedbo strategije »Brez odpadkov« ali »Low cost Zero Waste Municipality«. Kot glavni namen in cilj projekta smo si zadali nalogi razvoja in priprave predloga, enotnega upravljalvskega Zero-waste sistema za ravnanje z odpadki, v okviru katerega smo vzpostavili metodologije za zmanjševanje nastajanja odpadkov v sodelujočih regijah in državah, kakor tudi za sistematično redukcijo količin odpadkov, ki se odlagajo v okolje.

Strategija integralnega načina gospodarjenja z odpadki, ki smo jo razvili, deklarativno daje prednost zmanjševanju nastajanja, ponovni uporabi in recikliranju odpadkov, a neizogibno rešuje problem odstranjevanja ostanka odpadkov s termično obdelavo odpadkov.

Strategija, skupaj s praktičnimi navodili za vzpostavitev alternativnih shem ravnanja z odpadki (z upoštevanjem Zero Waste koncepta), bo odločevalcem na ravni občin in držav v pomoč pri vzpostavitvi in izvedbi konkretnih korakov za doseganje zadanih ciljev za preprečevanje nastajanja odpadkov in zmanjševanje količin odloženih odpadkov, s pomočjo racionalnih shem za ravnanja z odpadki, ki temeljijo na lokalnih potrebah in možnostih ter upoštevajo EU in nacionalne zakonodajne okvirje.

V Sloveniji se je v organih, ki odločajo kakšen bo sistem ravnanja z odpadki, v preteklosti ni pokazal interes, da bi se problema kopičenja odpadkov intenzivneje lotili na samem začetku. Dejavnosti so usmerjene predvsem na t.i. »end of pipe« rešitve, torej rešitve odstranjevanja odpadkov. Trajnostno ravnanje z odpadki zahteva premik od upravljanja z odpadki (kako bomo ravnali z odpadki?) k ohranjanju virov (kako bomo preprečili nastajanje odpadkov in ohranili naravne vire?).

Želeli smo in upamo, da smo dosegli namen konference ter se programom predavanj in prispevkov v zborniku dotaknili smernic strategije »Zero waste« ali »Brez odpadkov«, ki vodi v zmanjšanje uporabe novih naravnih virov, ki vstopajo v proizvodne verige ter je povezano s trajnim zmanjševanjem količin nastalih odpadkov.

dr. Aleksandra Pivec

direktorica ZRS Bistra Ptuj in članica organizacijskega odbora konference

Uvodnik

Slovenija brez odpadkov-ali je to sploh mogoče? Z uvedbo 5-stopenjske hierarhije ravnanja z odpadki, ki se upošteva kot prednostni vrstni red pri nastajanju odpadkov in ravnanju z njimi, se v slovenskem prostoru pričakujemo velike spremembe na področju zbiranja odpadkov ter njihove vključitve v procese obdelave ter recikliranja. Doslej so bile aktivnosti izvajalcev javnih služb usmerjene predvsem v zbiranje odpadkov, ki je v zadnjih letih napredovalo iz prinašalnega sistema v individualnega, ki se izvaja s sistemom »od vrat do vrat«. Nadgradnja ločenega zbiranja odpadkov je že prispevala k uresničevanju cilja povečanje ločeno zbranih frakcij odpadkov, predvsem embalaže, kar se je v odrazilo v ozkem grlu družb za ravnanje z odpadno embalažo. Pomanjkanje systemskega pristopa kaj kmalu privede do težav, ki se odražajo tudi v nakopičenih ločenih frakcijah odpadkov in pri uporabnikih zbudajo dvom o njihovi pripravljenosti za ločevanje odpadkov. Na odlagališčih nenevarnih odpadkov je še vedno preveč odloženih surovin, predvsem odpadne komunalne embalaže, ki jo je potrebno snovno reciklirati ali termično uporabiti kot vir energije. Zakonodaja dopušča odstopanje od prednostnega vrstnega reda ravnanja z odpadki le ob upoštevanju celotnega življenjskega kroga snovi in materialov ter zmanjšanja obremenitve okolje le za posamezne tokove odpadkov, za katere je določeno s posebnimi predpisi. Neglede na to, da so doslej nekatere interesne in okoljske skupine uspešno nasprotovale termični izrabi preostanka odpadkov in frakcij, ki jih ni mogoče drugače rešiti pred odlaganjem, bo v bodoče potrebno vložiti več truda in znanja, da bo energetsko učinkovit sežig komunalnih odpadkov razumljen kot postopek predelave, kadar so izpolnjena določena merila energetske učinkovitosti. Povsem jasno je namreč, da vseh odpadkov kljub ločenemu zbiranju preprosto ni mogoče snovno izrabiti in v kolikor ni drugih možnosti, se energetsko bogate frakcije predvsem embalaže in kosovnih odpadkov odlagajo na odlagališčih. Posledično se uvrščamo med države, ki odložijo kar 65% odpadkov. Ko se zgledujemo po evropskih državah, ki odložijo do 10 kg ostankov odpadkov na prebivalca se moramo postaviti v dimenzijo 20 let naprej, kajti logika uporabe odpadkov kot surovin je zlasti v severnih evropskih državah že ustaljena. Novost v sistemu ravnanja z odpadki predstavlja tudi ponovna uporaba, ki se po prednostnem redu uvršča pred recikliranje. V času socialnih stisk, brezposelnosti, pasivnih socialnih transferjih, premajhni ambicioznosti mladih, nerazviti socialni ekonomiji smo pred izzivom, da v odpadkih prepoznamo vire za izboljšanje zaposlenosti in ohranjanja okolja. Že odločitev, da pristopimo k strategiji ničelne stopnje odpadkov bi vodila ljudi k posnemanju trajnostnih naravnih ciklov, v katerih zavrženi materiali postanejo viri za ponovno uporabo. Tak pristop pomeni načrtovanje in izvajanje procesov za zmanjšanje količine in nevarnosti odpadkov, ohranjanje in obnavljanje vseh virov z visoko stopnjo okoljske ozaveščenosti družbe. Potrebovali bi zaposlitve na področju preventivnih dejavnosti zlasti v segmentu industrije, ki lahko največ prispeva k temu, da zmanjša porabo materiala in nevarnih substanc zlasti v embalaži ter ponudi potrošnikom okolju prijazne izdelke, ki bodo znova uporabni kot surovine, ko pridejo v fazo odpadka. Odgovor na krizo, ki ni le ekonomska, ampak tudi moralna in okoljska je v spremembi vrednot in zato Slovenija brez odpadkov lahko postane realnost.

Dr. Marinka Vovk
predsednica organizacijskega odbora konference

UČINKOVITO RABA VIROV ALI ZGODBA O SNOVNI UČINKOVITOSTI

» Albin Keuc

Samostojni raziskovalec

Gregorčičev drevored 5, 6230 Postojna, 041 749 468

albin.keuc@guest.arnes.si

Povzetek

V prispevku podajamo pregled politike učinkovite rabe virov v EU in nekaterih posledicah za Republiko Slovenijo. Prispevek povzema vsebine Vodilne pobude o Evropi, gospodarni z viri in Časovni okvir za Evropo, gospodarno z viri. Te vsebine so vključene v sklop strateških prizadevanj mednarodne skupnosti in posameznih držav za zagotavljanje stabilnosti dostopa do naravnih virov. Hkrati poudarja pomen gospodarjenja z odpadki kot viri v času globalne negotovosti glede razpoložljivosti in dostopnosti naravnih virov. Za konec podaja pregled priporočil OECD za izboljšanje sistema gospodarjenja z odpadki v Sloveniji.

Ključne besede: Snovna učinkovitost, odpadki, zelena rast, zeleno gospodarstvo, dostopnost virov

Abstract

This paper provides an overview of the EU policy of efficient use of resources and some consequences for the Republic of Slovenia. Article summarizes the content of an EU Flagship initiative for a resource-efficient Europe and Roadmap for a resource-efficient Europe. Such content is included within the scope of the strategic efforts of the international community and individual countries to ensure the stability of access to natural resources. At the same time emphasizes the importance of waste management as a resource in times of global uncertainty regarding the availability and accessibility of natural resources. It gives an overview of the OECD recommendations for improving the system of waste management in Slovenia.

Key words: material efficiency, waste, green growth, green economy, resource accessibility

UČINKOVITA RABA VIROV – IZ MALEGA RASTE VELIKO

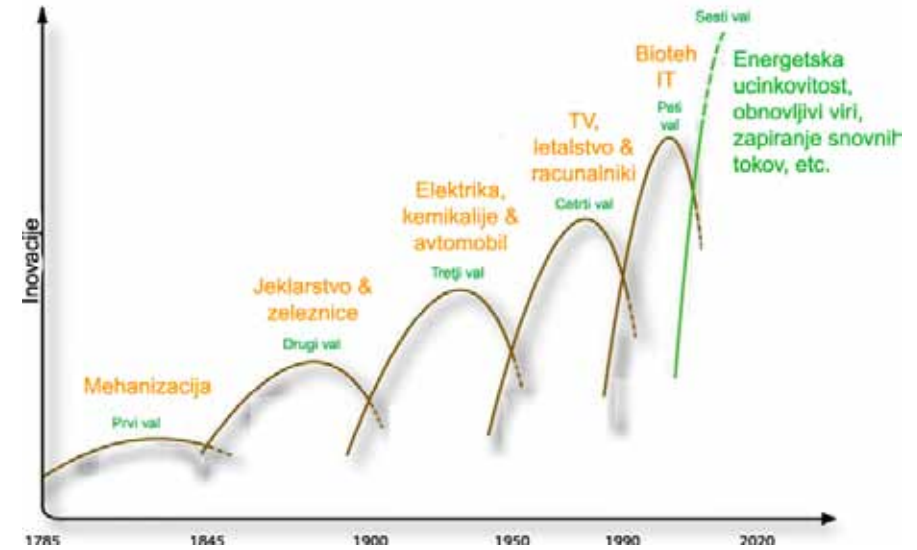
Detajl lahko razumemo, a dojamemo ga šele z umestitvijo na njegovo mesto v veliki sliki sveta. To velja tudi za problematiko učinkovite rabe virov.

Svet se je v zadnjih dvajsetih letih, po padcu zidu, temeljito spremenil; iz bipolarnega sveta smo stopili v svetovni policentrizem. Z drugimi besedami to pomeni, da je odločujočih neznank danes mnogo več kot pred dvajsetimi leti. Razpršenost silnic je epohalna. Temu primerne so tudi negotovosti. Gospodarski razvoj nekdanjih dežel v razvoju – Brazilije, Indije, Kitajske, Indonezije in Rusije in še bi lahko naštevali – je ustvaril ogromen industrijski kompleks, ki za svoje obratovanje potrebuje dodatne obnovljive in neobnovljive naravne vire ali surovine, kot jim radi rečemo.

Še dvajset let prej, iz časov Rimskega kluba in študije Meje rasti¹ (okoli leta 1972), ko smo bili priča tudi prvemu vrhunskemu svetovnemu srečanju Združenih narodov na temo razvoja in okolja, še pomnimo ugotovitve, da so naravni viri surovin za potrebe preživetja omejeni in da bomo v določenem časovnem okviru prišli do meje, skrajnega roba možne eksploatacije. Scenariji so vključevali izboljšanje tehnologij pridobivanja surovin, rast učinkovitosti proizvodnje, recikliranja, zmanjševanje onesnaževanja, vendar so vključevali tudi demografska dejstva, kot je rast prebivalstva – in še tako optimistična ocena je na koncu pripeljala do roba. Posledice naj bi bile katastrofalne: neizmerno poslabšanje kakovosti bivanja zaradi padca bruto domačega proizvoda, padca proizvodnje hrane, posledičnega upada prebivalstva.

Leta 1992 smo se globalno združili ob tem, da se nam gre za trajnostni razvoj, kjer se upoštevajo gospodarski, socialni in okoljski dejavniki razvoja oz. rasti. Velik poudarek je bil dan preprečevanju, opuščanju, nadomeščanju tehnologij, proizvodov, nevarnih snovi. Ponovno smo potrdili skupno oceno, da so npravni viri omejeni in da moramo zato skupaj, globalno poskrbeti za rast.

V letošnjem letu bomo zaokrožili naslednji dvajsetletni cikel globalnega sodelovanja na področju razvoja in rasti. V času ene najhujših gospodarskih kriz, ki ji ni videti konca in ne vseh obrazov. Krize, ki naj bi jo poganjala zlom pohlepnosti finančnega sektorja.



Vir: Povzeto po predavanju nobelovca Ernsta Ulricha von Weizsäckerja

Vendar je v ozadju mnogo več – policentričen svet je svet novih akterjev na svetovnih trgih naravnih virov, surovin, najsi bo kovin ali nafte. In **omejenosti naravnih virov lahko dodamo še dodatni težavi: prva je, da če že imamo nek naravni vir, ali je ta dejansko razpoložljiv, in če da, drugič, kakšna je njegova dostopnost.**² Kakšno zagotovilo imamo kot akter na svetovnem trgu naravnih virov, da bomo sploh imeli dostop do njih? Kolikšna je naša relativna teža? Glede na stopnjo negotovosti v svetovnem gospodarstvu in politični nestabilnosti v posameznih regijah, kolikšna je naša odvisnost in kolikšna samooskrbnost? Ali si sploh še lahko privoščimo odpadke? In če jih pretežno zavržemo na bolj ali manj urejenih odlagališčih, v času ko odpadek definiramo kot vir, ali ni to kazalnik zaostalosti, neučinkovitosti in nekonkurenčnosti gospodarstva in družbe v celoti?

Pojdimo po vrsti.

EU in učinkovita raba virov

Na³ izzive dostopnosti naravnih virov v hitro spreminjajočem se svetu novih konkurentov se je EU uradno odzvala že v prvi polovici preteklega desetletja s sprejemom tematske strategije EU za trajnostno rabo naravnih virov. Objavila jo je decembra 2005 v sklopu izvajanja 6. okoljskega akcijskega načrta.⁴ Njen cilj je bil zmanjšati okoljske

¹ Meadows et al., Meje rasti, Poročilo za raziskavo Rimskega kluba o težavnem položaju človeštva, Cankarjeva založba, Ljubljana 1974, 269 strani

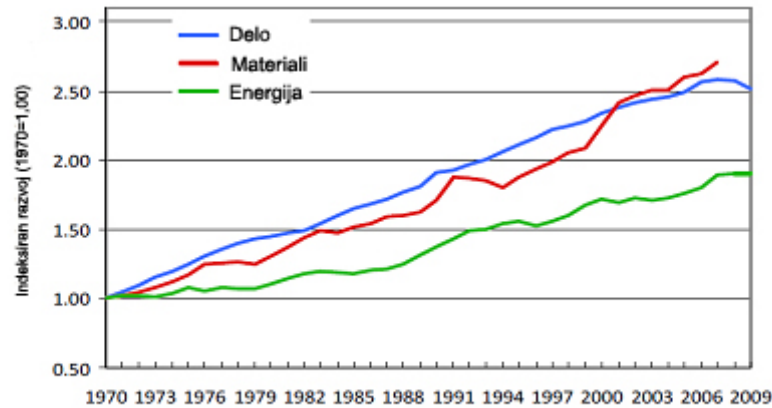
² Drugi mednarodni akterji ne čakajo, marveč delujejo. Glej na primer, Technology Strategy Board, Material Security, Ensuring resource availability for the UK economy, Strategic report produced by the Resource Efficiency Knowledge Transfer Network, objavljeno marca 2008.

³ V nadaljevanju povzemamo stališča Vlade RS do nekaterih pomembnih strateških dokumentov EU. Stališča so dostopna na www.vlada.si

⁴ Komisija predložila evropsko strategijo o trajnostni rabi naravnih virov, IP/05/1674, Bruselj, 21. decembra 2005

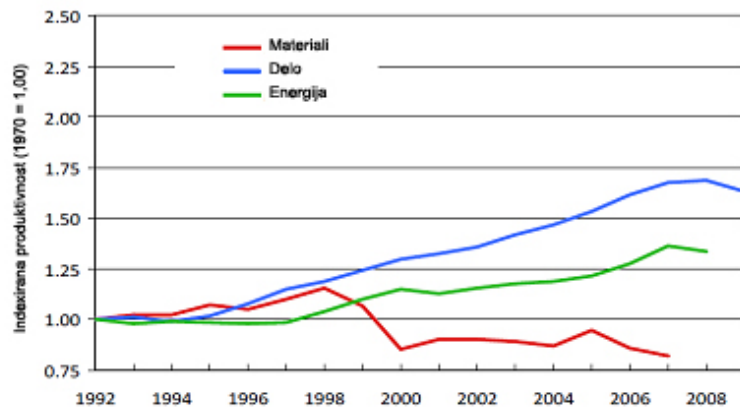
vplive v zvezi z rabo virov v tedaj še rastočem gospodarstvu tako v Evropi kot tudi globalno. Vplivi trajnostne rabe virov so npr. podnebne spremembe kot posledica rabe fosilnega goriva in prekomernega izkoriščanja čiste vode, tal in nekaterih staležev rib. Strategija se je osredotočila na izboljšanje znanja, razvoj orodij za spremljanje in podpiranje strateških pristopov v nekaterih gospodarskih sektorjih, državah članicah in na mednarodni ravni. Tematska strategija je bila tesno povezana s tematsko strategijo o odpadkih, ki je bila sprejeta istočasno.⁵

Trend spreminjanja vrednosti produktivnosti dela, energije in naravnih virov v Nemčiji in Sloveniji



Vir: Total Economy Database, WI Database, Eurostat, OECD, IEA Database

Trendi v produktivnosti dela, materialov in energije (1970-2008)

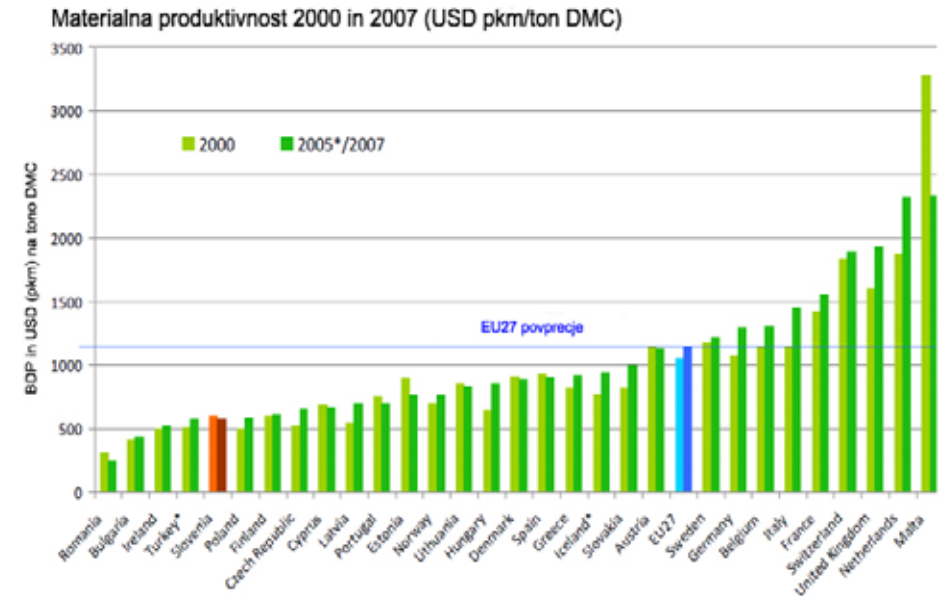


Vir: Total Economy Database, WI Database, IEA Database, OECD, Eurostat

Vir: European Environmental Agency <http://www.eea.europa.eu/themes/economy/resource-efficiency/slovenia-2014-resource-efficiency-policies>

⁵ Nova strategija upravljanja odpadkov: Evropa kot družba recikliranja, IP/05/1673, Bruselj, 21. decembra 2005

Marca 2010 je Evropska komisija zaradi učinkov in posledic globalne gospodarske in finančne krize objavila osrednjo strategijo Evrope za zagotavljanje rasti in delovnih mest Evropa 2020.⁶ EU se je zavezala, da mora zagotoviti (i) pametno rast, (ii) trajnostno rast in (iii) vključujočo rast.



Med sedmimi vodilnimi pobudami za uresničevanje teh ciljev (flagship initiatives) je tudi pobuda o snovni učinkovitosti oz. o Evropi, gospodarni z viri, ki jo je Evropska komisija sprejela januarja 2011.⁷

Vodilna pobuda EU izboljšanje snovne učinkovitosti oz. gospodarno rabo virov v najširšem pomenu besede »vir« (resource) vzpostavlja kot vodilno načelo EU politik na področju energije, prometa, podnebnih sprememb, industrije, blaga in storitev, kmetijstva, biodiverzitete in regionalnega razvoja.

Namen te vodilne pobude je torej ustvariti okvir za navedene politike in integrirati svoje cilje v druge politike v podporo prehodu v **nizkoogljično gospodarstvo**, ki gospodarno ravna z viri in zagotavlja trajnostno rast, tako da bomo:

- izboljšali gospodarsko storilnost in hkrati zmanjšali rabo virov,
- opredelili in ustvarjali nove priložnosti za gospodarsko rast in več inovacij ter povečali konkurenčnost EU,
- zagotovili zanesljivo oskrbo z glavnimi viri,
- se borili proti podnebnim spremembam in omejili okoljske učinke rabe virov.

⁶ Evropa 2020 – strategija gospodarske rasti EU, http://ec.europa.eu/europe2020/index_sl.htm

⁷ Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij — Evropa, gospodarna z viri — vodilna pobuda iz strategije Evropa 2020, COM (2011) 21final

Evropska komisija⁸ je skladno s programom Evropa 2020 ter vodilno pobudo o Evropi, gospodarni z viri septembra 2011 predstavila še Sporočilo o časovnem okviru za Evropo, gospodarno z viri.⁹ Sporočilo prinaša načrt, s pomočjo katerega naj bi do leta 2050 evropsko gospodarstvo postalo trajnostno.

Načrt poleg okoljskih ukrepov še dodatno operacionalizira tudi korake za integracijo ciljev v sektorske politike v podporo prehodu oz. preoblikovanju obstoječega v nizkoogljično gospodarstvo, ki gospodarno ravna z viri in zagotavlja trajnostno rast.

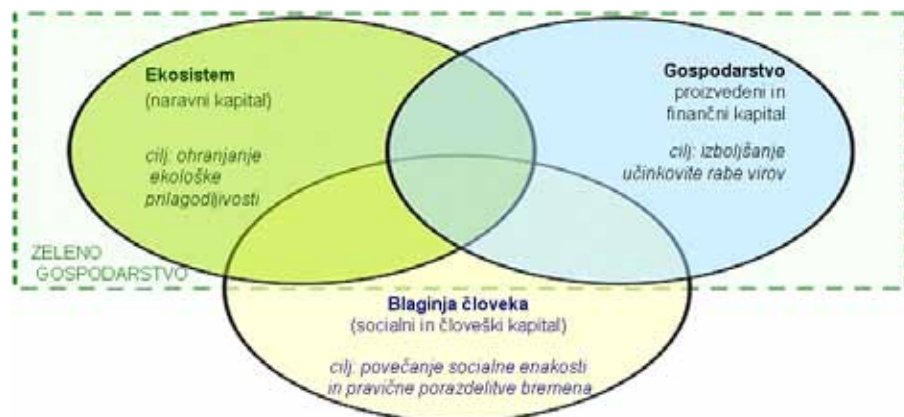
Načrt tudi predvideva, med drugim, razviti ali okrepiti obstoječe nacionalne strategije za učinkovito rabo virov in jih vključiti v nacionalne politike za rast in delovna mesta (do leta 2013) ter poročanje o napredku v zvezi z učinkovito rabo virov kot delu nacionalnih programov reform.

Načrt za Evropo, ki bo gospodarna z viri, predstavlja načine, kako lahko dosežemo z viri gospodarno rast, ki je bistvenega pomena za naše dobro počutje in blaginjo v prihodnosti. V načrtu so opredeljeni gospodarski sektorji, ki potrošijo največ virov, poleg tega so v njem predlagana orodja in kazalniki, s pomočjo katerih bomo vodili razne ukrepe tako v Evropi kot izven njenih meja. Gre za program za konkurenčnost in rast, ki bosta osnovani na uporabi manj virov pri proizvodnji in potrošnji blaga ter na ustvarjanju poslovnih priložnosti in delovnih mest pri dejavnostih, kot so recikliranje, boljše oblikovanje izdelkov, nadomestitev materialov in ekološko inženirstvo.

Načrt prav tako temelji na drugih pobudah v okviru vodilne pobude (zlasti dosežkih politike na področju doseganja nizkoogljičnega gospodarstva) in jih dopolnjuje ter upošteva napredek v zvezi s Tematsko strategijo o trajnostni rabi naravnih virov iz leta 2005 in strategijo EU za trajnostni razvoj.

Načrt je treba obravnavati tudi v okviru svetovnega prizadevanja v sklopu Združenih narodov za doseganje prehoda na zeleno gospodarstvo.

Koncept zelenega gospodarstva (Združeni narodi)



⁸ Komisija nakazala pot do z viri gospodarne rasti, Bruselj, 20. septembra 2011, IP/11/1046

⁹ Sporočilo Komisije Evropskemu Parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij, Časovni okvir za Evropo, gospodarno z viri, COM/2011/0571 konč.

Načrt temelji predvsem na vrsti virov, ki so navedeni v spremnem delovnem dokumentu služb Komisije, vključno s poročilom Evropske agencije za okolje o stanju in obetih za evropsko okolje.

Načrt zelo jasno ugotavlja, da se bo »s preoblikovanjem gospodarstva v gospodarstvo, gospodarno z viri, povečala konkurenčnost ter se bodo ustvarili novi viri rasti in delovnih mest na podlagi prihranka stroškov zaradi boljše učinkovitosti, trgovanja z inovacijami in boljšega upravljanja virov v njihovem celotnem življenjskem ciklu.« Za to potrebujemo politike, ki priznavajo medsebojno odvisnost gospodarstva, blaginje in naravnega kapitala ter si prizadevajo za odpravo ovir do učinkovitejše rabe virov. Na takšen način se bo lahko zagotavljajo pošteno, prožno, predvidljivo in skladno podlago za poslovanje podjetij.

Dokument je strukturiran po poglavjih, ki sledijo začetni viziji in jih zaokrožijo ključne točke (milestones, mejniki), katerim sledijo predvidena dejanja Evropske komisije ter pričakovana dejanja Evropske komisije v sodelovanju z državami članicami in samih držav članic. Dokument sam po sebi indicira jasno potrebo po preseganju sektorskih omejitev pri oblikovanju učinkovitih odzivov na strukturne, pravno-politične probleme, kar je še posebej močan izziv za Republiko Slovenijo.

Odpadki se že uporabljajo kot vir surovin, vendar predvsem tisti, ki so tržno zanimivi za predelavo. Zato je potrebno odpraviti ovire, ki preprečujejo večjo uporabo odpadkov kot virov. Največje ovire so:

- omejene kapacitete za recikliranje v EU,
- premajhno povpraševanje po sekundarnih materialih,
- potencial nevarnosti poškodbe okolja in zdravja ljudi, ki jih lahko povzroča predelava odpadkov in
- pomanjkljivo uveljavljanje zakonodaje na področju ravnanja z odpadki

Da bi odpravili prej naštetе ovire je potrebna kombinacija različnih ukrepov na področju politike načrtovanja izdelkov, potrošnje, preprečevanja nastajanja odpadkov, zbiranja odpadkov in recikliranja. Cilji glede zbiranja, predelave, recikliranja različni vrst odpadkov so postavljeni, potrebna je le boljše uveljavljanje zapisanih določil. Kar pomeni, da si bodo morale države članice EU še posebej prizadevati za kvalitetnejše in učinkovitejše uveljavljanje že sprejetih predpisov. Pri tem pa morajo tako EU sredstva strukturnih skladov, kot tudi nacionalna politika podpirati projekte, ki vodijo v boljšo uporabo odpadkov kot naravnih virov.

V časovnem načrtu je kot predvidena obveznost držav članic navedeno tudi, da morajo države članice opredeliti najpomembnejše okolju škodljive subvencije v skladu z veljavnimi metodologijami (do leta 2012).

Načrt še posebej izpostavlja delovanje na področjih:

- trajnostne potrošnje in proizvodnje, z namenom spodbujanja učinkovite proizvodnje,
- spreminjanju odpadkov v vir,
- podpiranju raziskav in inovacij ter
- postopnemu ukinjanju neučinkovitih subvencij in ustreznemu določanju cen in preusmerjanju davčnih obremenitev.

Med viri so izpostavljene:

- ekosistemske storitve,
- biotska raznovrstnost,
- minerali in kovine,
- voda,
- zemljišča in prst,
- morski viri.

Kot ključna, prioriteta vsebinska področja je komisija opredelila

- obravnavo hrane, vključno z odpadno hrano,
- izboljšanje stavb in
- zagotavljanje učinkovite mobilnosti.

Učinkovito ravnanje z viri je eden od bistvenih predpogojev tudi za zmanjševanje povpraševanja po prometnem delu in posledično za zmanjšanje negativnih vplivov prometa na okolje. Uspeh strategije bi se moral odraziti v zmanjšani količini energentov in surovin, ki so potrebni pri proizvodnih in drugih aktivnostih.

Komisija poseben poudarek posveča tudi vodenju in spremljanju saj bo spreminjanje EU v gospodarstvo, ki je bolj gospodarno z viri, zahtevalo usklajeno ukrepanje na področju več različnih politik. Komisija predlaga:

- politiko okrepljenega dialoga s poslovno in civilno družbo o političnih pogojih, potrebnih za odpravo ovir v zvezi učinkovito rabo virov;
- naložbe v prehod, saj učinkovita raba virov lahko zmanjša stroške, vendar pogosto zahteva začetna vlaganja ter
- razvoj kazalnikov in potencialnih ciljev.

Načrt se navezuje tudi na podpiranje učinkovite rabe virov na mednarodni ravni – predvsem v sklopu nadaljevanja razprave na konferenci Rio+20, ki bo junija 2012, kjer je Evropska komisija nedavno predlagala več možnih dejavnosti, vključno z novimi mednarodnimi pobudami o vodi, energiji, kmetijstvu, uporabi zemljišč, gozdovih, kemikalijah in morskih virih, programi usposabljanja za pridobitev znanja in veščin, vključevanjem zasebnega in javnega financiranja ter naložb in prav tako premiki v smeri učinkovitejšega svetovnega večstranskega sistema upravljanja.

Evropska komisija se je zavezala, da bo:

- spodbujala trg sekundarnih materialov ter povpraševanje po recikliranih materialih (2013/14);
- pregledala obstoječe cilje za preprečevanje, ponovno uporabo, recikliranje, pridobivanje iz odpadkov in preusmeritev z odlagališč (2014);
- ocenila podaljšanje odgovornosti proizvajalca za ključne izdelke (2012);
- zagotovila, da bo javno financiranje iz proračuna EU namenilo prednost dejavnostim, ki so višje v hierarhiji ravnanja z odpadki (2012/2013);
- spodbujala izmenjavo najboljših praks v zvezi z zbiranjem in obdelavo odpadkov (2013/14),
- oblikovala ukrepe za učinkovitejši boj proti kršitvam predpisov EU (2013/14).

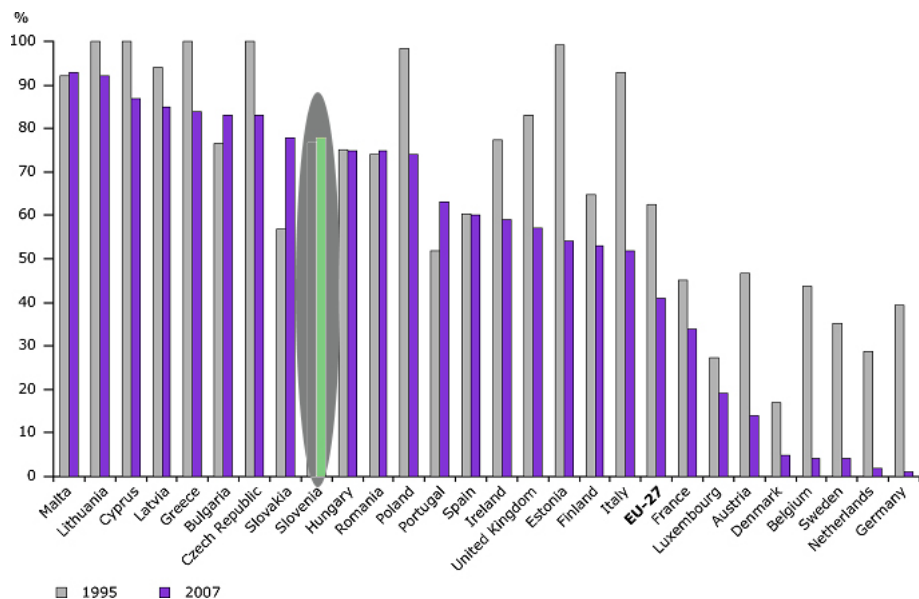
Države članice morajo:

- zagotoviti popolno izvajanje pravnega reda EU v zvezi z odpadki, vključno z minimalnimi cilji, z nacionalnimi strategijami za preprečevanje nastajanja odpadkov in ravnanje z njimi.

Odpadki v Sloveniji v treh slikah

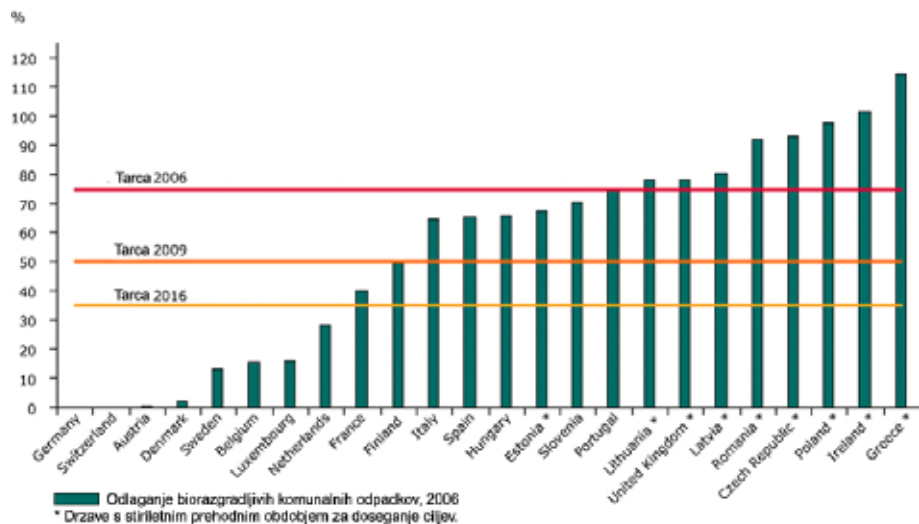
V nadaljevanju podajamo tri grafične prikaze o stanju na področju odpadkov v Sloveniji.

Odstotek odloženih komunalnih odpadkov v EU-27, 1995 and 2007



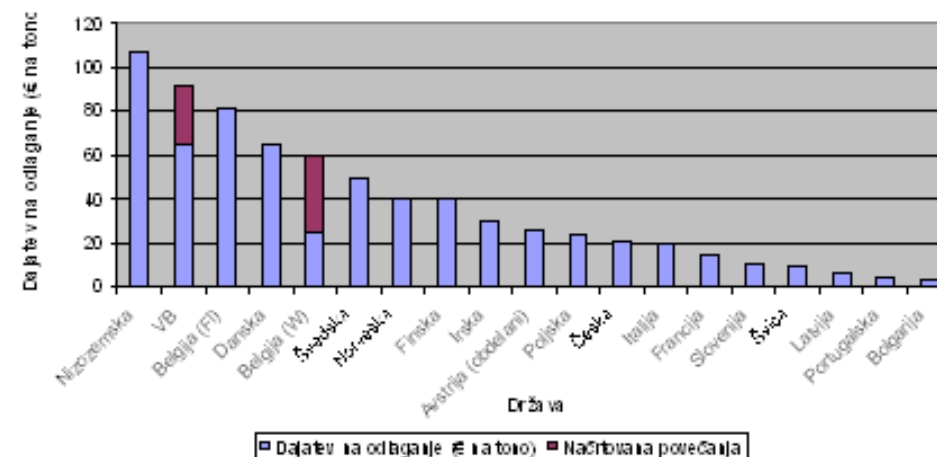
Vir: European Environmental Agency, Diverting waste from landfill – Effectiveness of waste-management policies in the European Union

Odloženi biorazgradljivi komunalni odpadki 2006 v % (% biorazgradljivih komunalnih odpadkov nastalih 1995), v primerjavi s cilji evropske direktive o odlaganju



Vir: European Environmental Agency

Dajatev na odlaganje odpadkov, primerjava 2011



Vir: OECD, ETS JTC EU

Priporočila OECD

Grafični prikazi v predhodnem poglavju jasno nakazujejo na precejšnje število sistemskih, pravnih, operativnih in pravnih nedoslednosti, narejenih v preteklem desetletju. Zelo pomembno je opozoriti na dejstvo, da je prišlo med letoma 1997 in 2007 skoraj da do popolnega zastoja izgradnje sistema gospodarjenja z odpadki v Republiki Sloveniji. Samo tako si je mogoče razložiti celo porast deleža odloženih komunalnih odpadkov v tem obdobju.

Nedoslednosti in pomanjkljivosti je odkrila tudi posebna misija OECD, ki je pripravila pregled okoljske učinkovitosti Republike Slovenije (Environmental Performance Review).¹⁰

V nadaljevanju navajamo priporočila:

- Razviti krovno strategijo ravnanja z odpadki, ki bo upoštevala zahteve EU, posebne pogoje v Sloveniji, ter stroške in koristi alternativnih načinov ravnanja z odpadki.
- Okrepiti informacijski sistem za pridobivanje, zbiranje in obdelavo različnih tokov odpadkov, da se omogoči boljšo analizo virov in trendov na področju odpadkov, analizo učinkovitosti delovanja nosilcev izvajalcev ravnanja z odpadki in razvoj učinkovitejše politike za preprečevanje nastajanja odpadkov, višjo stopnjo predelave in recikliranja ter varno odlaganje.
- Pregledati sheme razširjene odgovornosti proizvajalcev in zagotoviti, da proizvajalci pokrijejo celotne stroške zbiranja in recikliranja svojih proizvodov. Pojasniti definicijo »pred-obdelave«, ki se uporablja pri izvajanju direktive EU o odlagalščih,

¹⁰ Pregled okoljske učinkovitosti Slovenije bo predvidoma objavljen maja 2012.

brez omejevanja načinov pred-obdelave, ki se lahko uporabljajo; uvesti sistem zagotavljanja kakovosti za proizvode iz obdelave bioloških odpadkov z namenom razvoja zaupanja v trg kompostnih izdelkov.

- Povečati dajatev na odlaganje odpadkov z namenom doseganja vseh prednosti vezanih na preprečevanje odlaganja in zagotavljanja spodbud za preusmerjanje odpadkov od odlagališč; spodbujati sodelovanje med občinami za obdelavo preostanka odpadkov.
- Izboljšati recikliranje, ponovno uporabo in predelavo gradbenih odpadkov, na primer z izboljšanjem licenciranja, poročanja in registracije gradbenih odpadkov, revizijo snovnih pretokov odpadkov z gradbišč ter večjo uporabo tržnih instrumentov, kot sta davek na primarne agregate in povračljive skladnostne obveznice (refundable compliance bonds).
- Opraviti raziskavo o obstoječih stavbah, ki vsebujejo azbest, z namenom vzpostavitve programa za upravljanje azbestnih odpadkov na okolju varen način in mobilizacijo ustreznih finančnih sredstev.

Ta priporočila posredno tudi kažejo na nujen premislek o potrebnih zmogljivostih obdelave in predelave odpadkov.

V Sloveniji moramo nujno dati prednost ločenemu zbiranju odpadkov s posebnim poudarkom na ločevanju biološko razgradljivih odpadkov in lokalnemu kompostiranju.

Viri in literatura

1. Meadows et al., Meje rasti, Poročilo za raziskavo Rimskega kluba o težavnem položaju človeštva, Cankarjeva založba, Ljubljana 1974
2. Evropska komisija, Sporočilo za javnost, Komisija predložila evropsko strategijo o trajnostni rabi naravnih virov, IP/05/1674, Bruselj, 21. decembra 2005
3. Evropska komisija, Sporočilo za javnost, Nova strategija upravljanja odpadkov: Evropa kot družba recikliranja, IP/05/1673, Bruselj, 21. decembra 2005
4. Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij — Evropa, gospodarna z viri — vodilna pobuda iz strategije Evropa 2020, COM (2011) 21final
5. Evropska komisija, Sporočilo za javnost, Komisija nakazala pot do z viri gospodarne rasti, IP/11/1046, Bruselj, 20. septembra 2011
6. Sporočilo Komisije Evropskemu Parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij, Časovni okvir za Evropo, gospodarno z viri, COM/2011/0571 konč.
7. Technology Strategy Board, Material Security, Ensuring resource availability for the UK economy, Strategic report produced by the Resource Efficiency Knowledge Transfer Network, marec 2008
8. OECD, Presoja in priporočila v sklopu Presoje učinkovitosti okoljske politike Slovenije (Environmental Performance Review of Slovenia, Revised Assessment and Recommendations – Final), www.mop.gov.si

PRISPEVKI ZNANOSTI K NAPREDKU STROKE O PREPREČEVANJU IN ZMANJŠEVANJU ODPADKOV

» Dr. Viktor GRILC

Kemijski institut

Hajdrihova 19, 1000 Ljubljana

viktor.grilc@ki.si

Povzetek

Podan je kratek pregled razvoja bolj stroke kot vede ravnanja z odpadki, predvsem s stališča pozicioniranja v trajnostnem razvoju človeške družbe, ki poleg onesnaževanja vseh sestavin življenjskega okolja polaga vse več pozornosti na racionalno izkoriščanje naravnih virov, predvsem neobnovljivih. Odpadki (sedanji in minuli) tako postajajo eden največjih resursov sodobnega poslovnega sveta, vendar je za njihovo izkoriščanje potrebno koherentno sodelovanje vseh dejavnikov od proizvajalca do brin do posameznega uporabnika. V procesu optimiranja tega (tendenčno povratnega) materialnega toka v duhu paradigem NIČ ODPADKOV in HIERARHIČNO RAVNANJE sodelujejo različne vede, od naravoslovnih in tehničnih do humanističnih.

Ključne besede: prispevek znanosti, odpadki, ravnanje, preprečevanje, zmanjševanje

Abstract

Short review of waste management theory and practise is presented focusing on the role of science (more precisely: professions) that take part in the development of sustainable waste management as an integral part of pollution prevention and sustainable resource management. It is obvious that closing the loops of renewable and (even more) the strategic nonrenewable resources is not possible without strong public participation, carrying out responsible consumption of goods and

separate collection of wastes. Humanistic and information/education sciences will have – next to the life and technical sciences – important role in exercising the future ZERO WASTE and WASTE HIERARCHY practice.

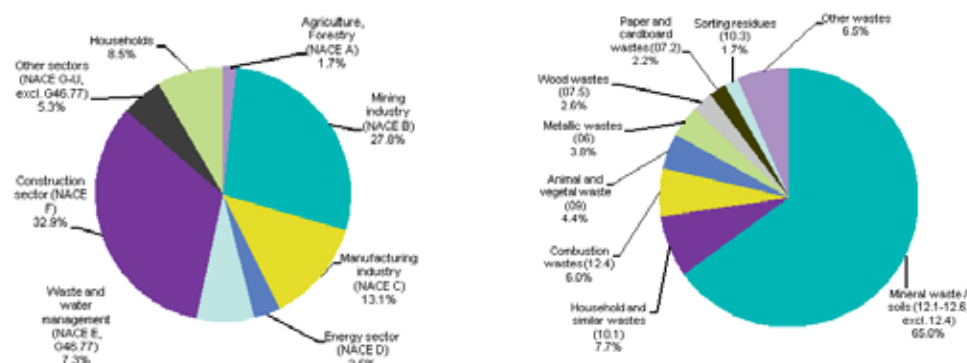
Key words: role of science, waste, management, prevention, reuse

UVOD

Znanost je dejavnost usmerjena k pridobivanju novih znanj za napredek človeštva na vseh področjih. Na naravoslovno-tehničnem področju je prvenstveno usmerjena k odkrivanju novih materialov, energentov, proizvodnim postopkov in naprav. Zato znanosti o odpadkih ni; znanja o racionalnem ravnanju z odpadki se rojevajo na podlagi analogij s principi, pristopi in postopki v proizvodnem sektorju. Najprej so bili proizvodi, nato so nastali problemi z njihovimi odpadki, tako iz proizvodnje ali uporabe. Večina naprav za ravnanje z odpadki se je razvila iz proizvodnih naprav za razne dobrine, z ustreznimi prilagoditvami.

Ravnanje z odpadki je vse do nedavnega bila storitvena dejavnost; šele z izidom referenčnega dokumenta (BREF) za ravnanje z odpadki v okviru IPPC direktive o definiranju najboljših razpoložljivih tehnik (BAT) je bila ta dejavnost razglašena za industrijo. In to zaslužno, saj samo v EU-27 poskrbi za predelavo/obdelavo okoli 2,6 milijard ton odpadkov (2,615 Gt), od katerih Slovenija prispeva okoli 5 milijonov ton. Vsi antropogeni materialni tokovi v okolju so namenjeni oskrbi človeštva z dobrinami (proizvodi, energijo, storitvami...). Za oskrbo povprečnega Evropejca je potrebno letno zagotoviti okoli 38 ton dobrin, ki povzročijo povprečno 4 tone odpadkov na prebivalca. Tu so vštet vsi gradbeni, rudarski, industrijski, energetske, komunalni in drugi odpadki (slika 1). Komunalni odpadki, ki jih povprečni Evropejec ustvari okoli na svojem domu (okoli 500 kg /leto) so torej le vrh ledene gore odpadkov, ki se zlivajo v kloako našega potrošništva!

Slika 1: Statistika odpadkov EU-27 v letu 2008: izvori odpadkov in vrste (vir: Eurostat)



TRAJNOSTNO RAVNANJE Z ODPADKI

Trajnostno ravnanje z odpadki mora biti sestavina trajnostnega razvoja vsake družbe. Koncept je razvila interdisciplinarna znanost o okolju, ki idejno izvira iz Rimskega kluba (1967), politično pa se je udejanila leta 1992 z Agendo '21 na 2. svetovni okoljski konferenci v Rio, v EU pa s petim okoljskim programom (*Towards Sustainability*).

Kaj je trajnostno ravnanje z odpadki? To je ravnanje, ki ima najmanjše vplive na okolje:

- ščiti naravne vire
- ne povzroča (nepotrebnih) toplogrednih učinkov
- ščiti zdravje ljudi in naravnih ekosistemov.

A to je premalo! Odpadka ne smemo obravnavati ločeno od življenjskega kroga matičnega izdelka, iz katerega je nastal! TRAJNOSTNO RAVNANJE Z ODPADKI JE SESTAVINA TRAJNOSTNEGA RAVNANJA Z VIRI! To je opredeljeno šele v evropski strategiji za trajnostni razvoj (2001) in posledičnim 6. okoljskim akcijskim programom (2002). Slednji med štirimi prednostnimi področji vključuje tudi naravne vire in odpadke.

Trajnostna uporaba naravnih virov temelji na analizi vplivov na okolje tekom celotnega življenjskega kroga izdelkov, vsebuje pa naslednja načela:

- trajnostno proizvodnjo
 - trajnostno izkoriščanje surovin,
 - eko-dizajn izdelka,
 - eko-učinkovito proizvodnjo (BAT),
- trajnostno potrošnjo in
- trajnostno ravnanje z odpadki.

Trajnostna raba virov torej ne nagovarja le proizvajalce dobrin (ki za usodo svojih proizvodov ne morejo polno odgovarjati), ampak tudi potrošnike, tako glede ekološke odgovornosti pri nakupu dobrin in storitev, kot tudi pri ravnanju z neogibnimi odpadki. S tem se manevrski prostor ukrepov, ki so na voljo, zelo razširi, s tem pa tudi nabor sodelujočih ved, ki dajejo podlage za oblikovanje pristopov. Za uveljavljanje hierarhije ravnanja z odpadki poleg naravoslovno-tehnično-ekonomskih ved je nujno sodelovanje tudi humanističnih ved, predvsem sociologije in informatike.

Hierarhija ravnanja in koncept »nič odpadkov«

Načelno je trajnostno ravnanje z odpadki je tisto, ki upošteva **hierarhijo ravnanja z odpadki** (najprej preprečevanje, ponovna uporaba in reciklaža, nazadnje odlaganje). Dejansko pa moramo razumeti hierarhijo kot priporočilo, saj je njeno izvajanje v določenih okoliščinah (struktura in moč gospodarstva, realne možnosti izrabe odpadkov v bližini nastajanja, lokalne ekološke razmere) odvisno od trenutnih tehnološko-ekonomskih razmer na področju predelave odpadkov. Na sliki 1 je razvidno, da mineralni odpadki

predstavljajo kar 65 % vseh evropskih odpadkov. Če torej v bližini velikih povzročiteljev odpadkov (rudniki, separacije) ni možnosti za racionalno predelavo in plasma sekundarnih izdelkov, izdelanih iz odpadkov, potem je slednje treba odlagati. Transport malovrednega materiala na velike razdalje povzroči večjo ekološko škodo od odlaganja na mestu. To je npr. slučaj premogovega pepela ali odžveplevalne sadre iz TEŠ ali pa titanove sadre iz Cinkarne, ki imajo le minimalne možnosti za predelavo oz. plasma na tržišču slovenskih mineralnih surovin.

Izdelki iz odpadkov so enako podvrženi tehničnim in ekološkim standardom kot oni, narejeni iz konvencionalnih surovin. Prav tako zanje velja logika ponudbe in povpraševanja, če slednjega ni, tudi nizka cena ne pomaga. Tudi ne pomaga visoka znanost, ki lahko sicer predlaga paleto »butik« izdelkov, ki pa imajo praviloma zelo omejeno možnost trženja. Velik problem je negativni status odpadka, ki se prenaša tudi na izdelke. Izdelke iz odpadkov tržišče ne ceni, jih praviloma odklanja s sumnjo po nekontroliranih lastnostih.

Hierarhijo ravnanja so v svoje predpise in operativne programe morale vgraditi vse države članice EU, ki si morajo pri ključnih vrstah odpadkov postaviti merljive cilje zmanjševanja nastajanja ali odlaganja. Čeprav navedeni dokumenti ne uporabljajo termina *zero waste* (nič odpadkov), pa stremljenje k zmanjševanju odpadkov implicitno vodi k temu teoretičnemu načelu.

Slika 2: Hierarhija ravnanja z odpadki (vir: MOP_ARSO)



Koncept *Nič odpadkov*, ki je od lokalne entuziastične podjetniške zamisli v sedemdesetih prerasel v svetovno okoljevarstveno gibanje, je masno-bilančno težko dosledno izvedljiv in lahko vodi do zamegljevanja, ekološko nesmotrnih rešitev oz. indirektno ekološke škode (npr. nenadzorovana okoljska raba odpadkov ali nezadostno preskušeni alternativnih proizvodov). Koncept ne sme biti uperjen proti nastajanju odpadkov, ker večina procesov povzroča določeno količino neogibnih odpadkov, ampak proti nesmotrnemu odlaganju odpadkov (brez poskusa njihove izrabe).

Slika 3: Teoretični koncept idealne družbe brez odpadkov in emisij (Vir: Umanotera)



V Eu-27 se povprečno reciklira okoli tretjina odpadkov, vendar so razlike med državami ogromne. V nekaterih državah konča na odlagališčih kar 90 odstotkov vseh odpadkov, medtem ko drugje ta delež znaša le še 10 % (Nizozemska, Danska). Leta 2005 je na odlagališčih končalo 50 odstotkov komunalnih odpadkov, 18 odstotkov jih je bilo sežganih, 27 odstotkov odpadkov pa se je recikliralo ali kompostiralo.

Države so zavezane izboljševanju ravni varstva okolja in zagotavljanju stroškovno učinkovite možnosti za ločevanje in recikliranje odpadkov. Do leta 2020 je potrebno sprejeti ukrepe za oblikovanja ozaveščene »družbe recikliranja«, ki bo dosegala naslednje cilje:

- povečati delež ločeno zbranih gospodinjskih in njim podobnih odpadkov (papir, plastika, kovine, steklo) za ponovno uporabo ter recikliranje na najmanj 50 odstotkov;
- povečati delež predelanih in recikliranih gradbenih odpadkov, odpadkov pri rušenju objektov, odpadkov iz proizvodnje in industrijskih odpadkov za ponovno uporabo ter recikliranje na najmanj 70 odstotkov; ipd.

ZNANOSTI O ODPADKIH

Znanosti o odpadkih ni, je le stroka gospodarjenja z odpadki (*Waste Management*), ki svoja temeljna znanja črpa iz analogij s proizvodnimi procesi. Najboljše prakse za ravnanje z odpadki so zbrane je v dveh obsežnih BREF dokumentih: prvi o vseh postopkih obdelave in drugi o termičnih postopkih. Pač pa obstaja veda o okolju (Ekologija), ki ugotavlja (presežne?) vplive proizvodnih, storitvenih in reproduktivnih procesov na naravno okolje. Iz nje izhaja uporabna veda Varstvo okolja (*Environmental*

Tabela 1: Katere stroke/poklici/službe skrbijo za razvoj trajnostnega t.j.hierarhičnega ravnanja z odpadki?

Nivo hierarhije	Proizvodno/storitveni odpadki		
	nosilci raziskav in razvoja	vidiki, načini	primeri
Preprečevanje (zmanjšanje količin in/ali zmanjšanje nevarnosti)	Razvijalci sodobnih (trajnostnih) proizvodov/storitev	Kakovost, trajnost, ne-nevarnost (okoljska prijaznost izdelkov in storitev -»eko-dizajn«), manjšanje mase izdelkov za isti namen - dematerializacija	Nove generacije materialov in proizvodov: suhe barve, vodne barve brez topil, topila brez klora, baterije brez Cd in Hg, nano-izdelki, vodikova energetika, gorivne celice, električni avto...
	Razvijalci novih proizvodnih postopkov/storitev (lahko za obstoječi izdelek ali novi)	Manj nevarne surovine, reciklirane surovine, zapiranje tehnoloških krogov, preprečevanje izgub, avtomatizacija proizvodnje	Suhi postopki (npr. iverne plošče), 100% reciklirane surovine (jeklarne, steklarne, plastičarne, papirnice), kisik namesto zraka...
	Organizacija trajnostne proizvodnje/storitev	Sistemi kakovosti (ISO 14000, EMAS), okoljski znaki kakovosti, dobre proizvodne prakse, »čista proizvodnja«	Vsi sektorji proizvodnje in storitev
Ponovna uporaba	Razvijalci trajnostne embalaže	Obstojnost, trdnost, robustnost, standardiziranost, prepoznavnost	Steklenice, plastenke, doze, sodi, vreče, palete...
	Razvijalci sestavljenih proizvodov in linij za njihovo proizvodnjo	Razstavljalivost, modularnost, standardiziranost, trajnost, nenevarnost izdelkov, sklopov oz. modulov ter njihov nadzor	Elektromotorji, gonila, mehanski in električni sklopi, regulatorji, programatorji, mikročipi... za dolgo življensko dobo
	Razvijalci popravljanih (<i>remanufacturing</i>) postopkov	Nadzor kakovosti starih-še uporabnih izdelkov in kakovosti popravljenih izdelkov	Proizvodne in razstavne linije za belo tehniko, zabavno elektroniko, informacijsko tehniko, pohištvo, vozila...
Reciklaža (materialna)	Razvijalci materialov oz. proizvodov za totalno reciklažo	Kakovost materialov, reciklabilnost, prepoznavnost, homogenost	Sestavljeni ali nesestavljeni izdelki iz kovine, plastike, gume, stekla, papirja
	Razvijalci proizvodnih postopkov in procesne opreme za visoko stopnjo uporabe recikliranih surovin	Predelava odpadkov, čiščenje reciklatov, nadzor kakovosti, razvoj ustreznih strojev, ravnanje z odpadki od reciklaže....	Linije, prilagojene za proizvodnjo izdelkov iz totalno recikliranih materialov
	Razvijalci procesne opreme za sortiranje mešanih odpadkov in pripravo čistih reciklatov iz njih	Izkločanje oz. sortiranje izbranih komponent iz težavnih mešanic, čiščenje in oblikovanje reciklatov.	Linije za sortiranje, senzori za prepoznavanje komponent, čiščenje in oblikovane/konfekcioniranje reciklatov
Reciklaža (energetska vsebnost)	Razvijalci postopkov in procesne opreme za pripravo sek. energentov iz odpadkov s fizik-kem. in biološkimi postopki	Sortiranje surovin, vhodna/izhodna kontrola, naprave za pripravo alt. goriv (tgrdnih, tekočih, plinastih), formulacija sestave/ oblikovanje goriva po meri uporabnika, variabilnost lastnosti	Trda goriva iz odpadkov; bioplin, bioalkohol, biodizel; pirolizna olja in plin, sintetični plin, vodik...
	Razvijalci procesne opreme za uporabo sek. energentov	Prilagoditve konvencionalne opreme na specifičnost alt. goriv: variabilnost, korozivnost, manjšo kurilnost...	Ind. kurišča na trda in tekoča goriva; toplarne, cementarne, opekarne; kogeneracijske naprave; plinski/dizel motorji.

Nivo hierarhije	Komunalni odpadki		
	nosilci raziskav in razvoja	vidiki, načini	primeri
Preprečevanje	Oblikovalci zdravih (ne-potrošniških) navad; javni zavodi, društva potrošnikov	Informiranje in ozaveščanje potrošnikov; sheme za zbiranje in ravnanje z odpadki	Puščanje embalaže pri prodajalcu, nakupi »staro za novo«, ekološki nakupi (izdelki z eko-znakom kakovosti, uporaba povratne embalaže, uporaba javnih prometnih sredstev...
	Informiranje potrošnikov o testiranju izdelkov	Zeleni nakupi: izdelki z manj embalaže, trajnejši /reciklabilni izdelki, izdelki z manjšo porabo energije, z ekološkimi zanki...	
Ponovna uporaba	Karitative ustanove	Sistemi za zbiranje, shranjevanje in distribucijo nujnih dobrin (vključno že rabljenih) socialno ogroženim skupinam	Podarjena hrana, oblačila in obutev, posteljnina ipd.
	Upravljalci javnih podjetij za ponovno uporabo (<i>re-use centri</i>) ter vodstva centrov socialnega podjetništva	Obveščanje in vzpodbujanje prebivalstva k oddajanju še uporabnih dobrin, razvoj socialnega podjetništva, razvoj mreže teh podjetij; razvoj organizacije popraviljanja in prodaje teh izdelkov.	Neizrabljena/nepokvarjena gospodinjska oprema in aparati, pohištvo, pripomočki za prostočasne dejavnosti, športni in turistični pripomočki, vozila...
Reciklaža (materialna)	Upravljalci javnih podjetij za zbiranje odpadkov	Vzpodbujanje in navajanje prebivalstva na ločeno zbiranje reciklabilnih odpadkov, socialnih-invalidskih podjetij za popraviljanje in prodajo teh izdelkov.	Vse vrste reciklabilnih odpadkov, nevarni gospodinjski odpadki, kosovni odpadki
Reciklaža (energetska)	Upravljalci javnih podjetij za zbiranje in ravnanje z odpadki	Uvajanje sortirno – predelovalnih linij za ločeno zbrane bio-odpadke in za predelava komunalnih odpadkov v RDF in kompost oz. stabilizat...	Zbiranje odpadnih jedilnih olj in mineralnih olj, avtomobilskih gum, odpadne hrane, bio-odpadkov; predelava komunalnih odpadkov v suho frakcijo (RDF) in mokro frakcijo (kompost?)...

protection) oz. njena inženirska izvedenka Okoljevarstveno inženirstvo (*Environmental engineering*), ki vključujeta tudi ravnanje z odpadki. Postopki mehanskega, kemičnega, termičnega in biološkega ravnanja z odpadki se ne razlikujejo bistveno od onih za tovrstno predelavo določenih naravnih materialov (bodisi mineralnih bodisi organskih oz. biogenih), ki se s temi postopki predelujejo v izdelke. Stežka najdemo primer, ko se je nek postopek ali naprava razvilo izrecno za potrebe ravnanja z odpadki. To slednje se zgodi največkrat zaradi izjemne heterogenosti določenih vrst odpadkov npr. komunalnih. Zgled je velik razvoj naprav za sortiranje frakcij ločeno zbranih komunalnih odpadkov ali mešane embalaže, npr. na posamezne vrste plastik ali kovin.

Pri višjih oblikah hierarhije ravnanja z odpadki (preprečevanje, ponovna uporaba, reciklaža) posebno komunalnih odpadkov, so potrebna poleg logističnih in tehničnih znanj še humanistična (sociološka, psihološka) in informacijska znanja. Tam morajo proizvajalci dobrin in kupci njihovih izdelkov (potrošniki) tesno sodelovati pri vzpostavi med seboj povezanih reciklažnih krogov materiala iz reprodukcijskega nazaj v reprodukcijsko okolje. Participacija posameznega potencialnega onesnaževalca je ključna za vzpostavo trajnostne družbe brez odpadkov.

Primeri dejavnosti in nalog strok, ki sodelujejo pri posameznih fazah trajnostnega ravnanja z odpadki po hierarhičnem principu za proizvodni sektor in komunalni sektor so podani v Tabeli 1.

Viri in literatura

1. Meadows D.H. et al.: The limits of growth, The Club of Rome, A Potomac Assoc.Book, 1972
2. Directive 2008/98/EC of the European parliament and of the Council of 19.11.2008 on waste
3. Directive 2010/75/EU of the European parliament and of the Council of 24. November 2010 on industrial emissions (prej: IPPC Directive 96/61/EC)
4. IPPC Reference Document on Best Available Techniques in the Waste Treatment Industries, EIPPC Bureau, Seville (2005)
5. IPPC Reference Document on Best Available Techniques in the Waste Incineration, EIPPC Bureau, Seville (2005)
6. Freemann H.M.; Standard handbook of hazardous waste treatment and disposal, McGraw-Hill, 2nd Edn., 1999
7. Lund H.F.: *Recycling Handbook*, McGraw-Hill, 2nd Edn., 1999

PRISTOPI POPOLNE SANACIJE ODLAGALIŠČ NENEVARNIH ODPADKOV

Izvedba nadzorovanih posegov v telo odlagališča

» dr. **Uroš Eberl**, univ.dipl.inž.rud.

RC-PREKO, d.o.o.
uros.eberl@rc-preko.eu

» **Tina Zupančič**, univ.dipl.inž.kem.inž.

RC-PREKO, d.o.o.
tina.zupancic@rc-preko.eu

Povzetek

Izvedba celovite revitalizacije ali sanacije odlagališč prispeva k bistvenemu zmanjšanju škodljivih vplivov na okolje in hkrati omogoča pridobivanje novih odlagalnih prostornin na mestu obstoječih odlagališč. Hkrati obdelani izkopani odpadki predstavljajo vir energije in sekundarnih surovin.

Ključne besede: revitalizacija, sanacija, prezračevanje odlagališča, obdelava odpadkov

Abstract

Implementation of a comprehensive revitalization or rehabilitation of landfills substantially reduce the adverse environmental effects while enabling the acquisition of new landfill volumes at existing landfills. Excavated waste processed at the same time a source of secondary raw materials and energy.

Key words: revitalization, rehabilitation, aeration of the landfill, waste treatment

IZHODIŠČA

Več desetletij po zaprtju odlagališč komunalnih odpadkov, na katerih so se odlagali neobdelani komunalni odpadki, nastajajo eksplozivni in toksični plini. Izcedne vode vsebujejo škodljive organske snovi, ione soli, težke kovine in povzročajo prekomerno obremenjevanje podzemnih vod, kar se ugotavlja v okviru izvajanja obratovalnega monitoringa. Vzrok za to je dolgotrajna anaerobna mikrobiološka razgradnja organskih odpadkov, katerih posledica so škodljivi vplivi na okolje.

Poglavitni proizvod **anaerobne** razgradnje je metan, različne lahko hlapljive sintetične in težko hlapljive toksične snovi. Nasprotno pa potekajo **aerobni** mikrobiološki procesi pospešeno, so za okolje sprejemljivejši, saj nastaja le klimatsko nevtralni ogljikov dioksid, voda in sproščena toplota.

Da se v telesu odlagališča ustvari aerobne pogoje, je potrebno zagotoviti:

- nadzorovan vnos vode s ciljem preprečitve prekinitve procesa razgradnje biološko razgradljivih organskih sestavin-zaradi izsušitve odpadkov in
- nadzorovano prezračevanja odlagališča s ciljem zagotavljanja **aerobnih** pogojev, kjer je bistvenega pomena, da se po celotni prostornini odlagališča zagotovi enakomerna porazdelitev zraka (kisika), kar so v pozitivno okoljsko zakonodajo vnesle že posamezne države Evropske skupnosti¹.

Vzpostavitev aerobnih pogojev v celotnem telesu odlagališča, z izvajanjem načrtovanih tehnoloških, organizacijskih in prostorskih rešitev, omogoča nadzorovano in varno:

- **revitalizacijo odlagališča** (izkop odpadkov s ciljem pridobivanja novega odlagalnega prostora, pridobivanje sekundarnih surovin, zemljin in predelavo nenevarnih odpadkov v trdno gorivo) ali izvedbo
- **sanacije odlagališča** na osnovi ugotovljenih kršitev v sklopu inšpekcijskega nadzora s ciljem preprečevanja negativnih vplivov odlagališča na okolje (v primeru preseganja opozorilne spremembe parametrov podzemne vode).

PRAVNI OKVIR ZA POSEGE V TELO ODLAGALIŠČA

Poglavitni cilj dokončnega zaprtja odlagališča ali dela odlagališča (v kolikor se ne izvedejo postopki revitalizacije) je največja možna stopnja stabilizacije oziroma razgradnja biološko razgradljivih organskih sestavin v odloženih odpadkih.

Slovenski okoljski pravni red sicer še ne vključuje predhodno navedenih ukrepov (četrti odstavek predhodne točke), vendar pa so kljub temu že dane pravne podlage za izvajanje postopkov sanacije ali revitalizacije obstoječih odlagališč in sicer na način:

- izvedba sanacije odlagališča na osnovi ugotovljenih kršitev v sklopu inšpekcijskega nadzora in
- izvedba investicijskega vzdrževanja objekta, kot jo določa gradbena zakonodaja za objekte.

Izvedba sanacije odlagališča se izvede na osnovi ugotovljenih kršitev, ki jih ugotovi inšpektor v sklopu izvedbe inšpekcijskega nadzora določenega z Zakonom o varstvu okolja. Izvedba sanacije se zahteva, če je obratovanje neskladno z izdanim okoljevarstvenim dovoljenjem, je kršen zakon ali drug predpis.

Ugotavljanje nepravilnosti in ukrepanje v primeru nepravilnosti ZVO-1 določa 157. člen (drugi ukrepi inšpektorjev) in 157a. člen (ukrepanje v primeru nezakonito odloženih odpadkov).

Izvedba tako imenovane revitalizacije odlagališča (pridobivanje novega odlagalnega prostora na območju obstoječega odlagališča), pa ima osnovo v okviru izvedbe investicijskega vzdrževanja objekta, kot jo določa gradbena zakonodaja za objekte. Zakon o graditvi objektov v prvem in drugem odstavku 6.člena določa pogoje za začetek vzdrževanja objekta.

Kaj so investicijsko vzdrževalna dela pa je določeno v 22. členu, ki ga opredeljuje Uredba o vrstah objektov glede na zahtevnost (Ur. l. RS, št. 37/08)².

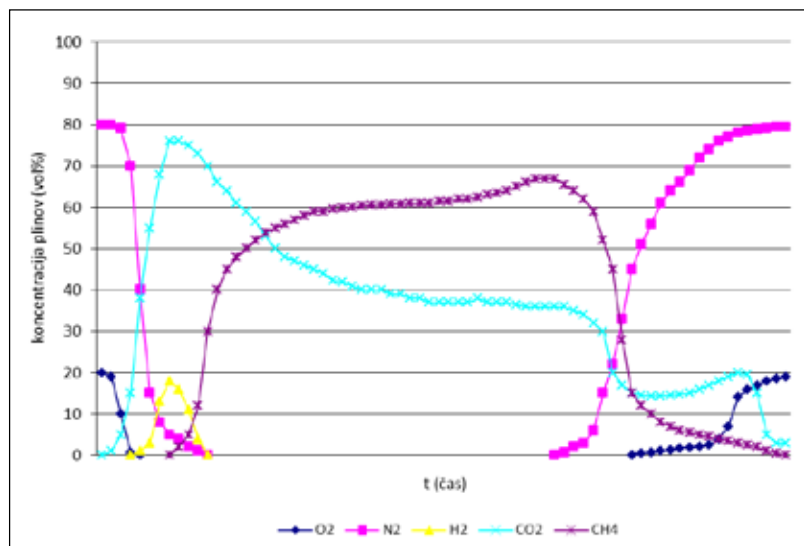
¹ Uredba o odlaganju z odpadki: Avstrija (DepoV (2008): app. 3, nr. 6.), Nemčija (DepoV (2009): part 6, § 25, nr. 4), v uredbi o odlaganju odpadkov so opredeljene zahteve ukrepov po zaprtju odlagališča ali dela odlagališča.

² 1. odstavek: Investicijska vzdrževalna dela so dela na objektu ali za potrebe objekta in vključujejo izvedbo popravil, gradbenih, inštalacijskih in obrtniških del ter izboljšav, ki sledijo napredku tehnike, z njimi pa se ne posega v konstrukcijo objekta in tudi ne spreminja njegova zmožljivost, velikost, namembnost in zunanji videz.

POMEN ZAGOTAVLJANJA AEROBNEGA STANJA V TELESU ODLAGALIŠČA

Anaerobno razgradnja sestavljajo vrste zaporednih metaboličnih reakcij, ki jih povzročajo mikroorganizmi.

Slika 1: Stopnje razvoja odlagaliških plinov



Pri **anaerobni** razgradnji naravnih organskih substanc, nastajajo tudi:

- vmesni produkti iz beljakovinskih spojin, ki so človeku nevarne toksične spojine,
- toksin bakterije clostridiumbotulinium, ki živi v strogo anaerobnem okolju, je več kot za deseto potenco bolj strupen, kot tetraklordibenzo dioksin (bojni strup),
- nevarnost pojava morebitnih toksičnih plinov, kot so žveplo-vodiki, ki so toksični kot cianovodikova kislina.

Lahko se pojavljajo hlapljive sintetične snovi kot so npr. klorirani ogljikovodiki katerih prisotnost v plinu pogosto otežuje izrabo metana. Mešani komunalni odpadki lahko vsebujejo snovi, ki so povzročiteljice raka ali so močno toksične (npr. vinilkloridi).

Težko hlapljive snovi so vse spojine, ki se jih z difuzno obremenitvijo, ki se doseže v odlagališču pri temperaturi 65°C, ne da izničiti in so prisotne zlasti v kontaminirani zemljini. Te snovi nastanejo kot vmesni produkt pri nepopolnem anaerobnem razkroju (npr. fenol), prisotne pa so v omejenih količinah in so po intenzivni biokemični aerobni mineralizaciji, kot plini, toksikološko nepomembni.

Dimenzijsko večji medprostori med odpadki imajo najpomembnejšo vlogo ozirom vpliv na sposobnost izmenjave plinov. Na velikost medprostorov med odpadki na deponiji vpliva sestava odpadkov, njihova predhodna obdelava in način vgradnje.

V primeru večjih medprostorov so razdalje med posameznimi kosi odpadkov velikosti, da kapilarne in celične strukture ostanejo brez tako imenovanih vodnih stikov oziroma ni možnosti vsrkavanja in prevajanja vode, ki je potrebna za aerobne ali anaerobne procese.

Pri procesih razgradnje poteka glavna snovna izmenjava v medprostorih zaradi konvekcije. Snovna izmenjava v biološko aktivnih celicah pa poteka v kapilarah samih celic oziroma zaradi počasnega kapilarnega efekta ali difuzije. **Le 20% suhe mase odpadkov se z biokemičnimi postopki pretvori v deponijski plin.**

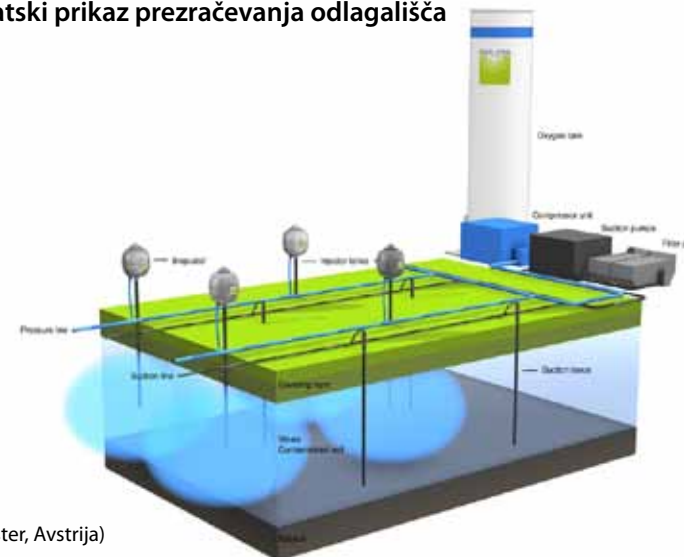
Povsem drugačna sestava produktov biokemične razgradnje biološko razgradljivih odpadkov, nastane pri aerobnih procesih (ob prisotnosti kisika-O₂). Kot aerobni procesi so poznani postopki kompostiranja ali postopki tako imenovane biološke stabilizacije odpadkov.

TEHNOLOŠKI PRISTOPI PREZRAČEVANJA ODLAGALIŠČA

Za pretvorbo anaerobnega stanja v aerobno je potrebno zagotoviti vnos zraka v telo odlagališčana način, da je po celotni prostornini zagotovljena ustrezna vsebnost kisika.

Obstajajo različne tehnološke rešitve in pristopi. V nasprotju z drugimi postopki, ki zrak pod nizkim tlakom enakomerno vpihavajo v odlagališče, je posebnost patentiranega Biopuster®-postopka, da se zrak (tlak 3 - 6 barov) dobesedno »injektira« med odpadke. Z nastalimi zračnimi tokovi se zagotovi optimalno prezračevanje tudi bolj stisnjenih odpadkov. Za pospešitev aerobne razgradnje, se zraku lahko dodaja čisti kisik. Delež kisika v mešanici zrak-kisik lahko znaša do 35 %. Vzporedno se s sistemom sesalnih cevi, plin iz odpadkov odsesava in pred izpustom v zunanje okolje očistiv biofiltrni napravi. Ker je zmogljivost sesalnega sistema za 30 % večja od zmogljivosti sistema vpihovanja, je v telesu odlagališča stalen podtlak. Na ta način je zagotovljeno, da na površje nenadzorovano ne uhajajo plini in neprijetne vonjave.

Slika 2: Shematski prikaz prezračevanja odlagališča



(vir: ARGE-Biopuster, Avstrija)

Tehnologijo sestavljata dva vzporedna sistema: kompresor, omrežje tlačnih cevi in BIOPUSTER®-jev, ter sesalne enote s horizontalnim sesalnim cevovodom in vertikalnimi sesalnimi cevmi. Stisnjen zrak se po potrebi obogati s kisikom in po cevovodih vodi do BIOPUSTER®-jev. Poglavitni del BIOPUSTER®-jev je hitro-prezračevalni ventil, s katerim je zagotovljen ciklični eksplozijski vnos mešanice zraka in kisika v maso odpadkov. Za pospešitev procesa se lahko dodaja voda in hranljive snovi. Sočasno s prezračevanjem se izsesani plini čistijo z bio-filtri. Krmilni sistem zagotavlja popolno avtomatizirano prilagajanje zastavljenim ciljem in parametrom sanacije.

V okviru monitoringa se med procesom nadzuruje vsebnost CH_4 , CO_2 , O_2 , temperature, tlak, opcijsko tudi parametre NH_3 , H_2S in CO . Na ta način se določa stopnja prezračevanja odpadkov.

Revitalizacija (landfill mining): z Biopuster® prezračevanjem se odlagališče začasno pretvori v stabilno aerobno stanje (1 teden) kar omogoča izkop odpadkov brez nevarnosti eksplozije metana in neprijetnih vonjav. Ti pristopi se izvajajo, ko je potrebno prelaganja odpadkov zaradi vzdrževalnih del ali pa pri popolni odstranitvi odlagališča. Med prezračevanjem se odpadki tudi sušijo kar omogoča obdelavo izkopanih odpadkov.

Slika 3: **Aerobno (kup levo) in anaerobno (kup desno) stanje izkopanih odpadkov**



(vir: ARGE-Biopuster, Avstrija)

Slika 4: **jedra raziskovalnih vrtin (globina od 0 - 4m) (odlagališče Barje, februar 2012)**



(vir: RC-PREKO, d.o.o., februar 2012)

Slika 5: **jedra raziskovalnih vrtin (globina od 4-9 m)**



(vir: RC-PREKO, d.o.o., februar 2012)

Slika 6: jedra raziskovalnih vrtin (globina od 9-12 m) (vir: RC-PREKO, d.o.o., februar 2012)



Sanacija: z dolgotrajnejšim prezračevanjem (več mesecev) se doseže, da se biološko razgradljivi odpadki v odlagališču aerobno razkrojijo. Odlagališče postane trajno biološko stabilno. Po obdelavi ni več nastajanja škodljivih odlagališčnih plinov, prav tako se bistveno zmanjša tudi obremenjenost nastalih izcednih voda.

MEHANSKA IN BIOLOŠKA OBDELAVA IZKOPANIH ODPADKOV

Ko se v odlagališču vzpostavi aerobno stanje se prične s postopki bagskega izkopa odpadkov in njihova obdelava.

V mesecu februarju 2012 je podjetje RC-Preko d.o.o., na območju CERO Puconci, izvedlo poizkusno oziroma raziskovalno obdelavo mešanih komunalnih odpadkov iz sistema izvajanja storitev javne službe in obdelavo omejene količine izkopanih odpadkov (brez predhodne pretvorbe stanja odlagališča v aerobne pogoje).

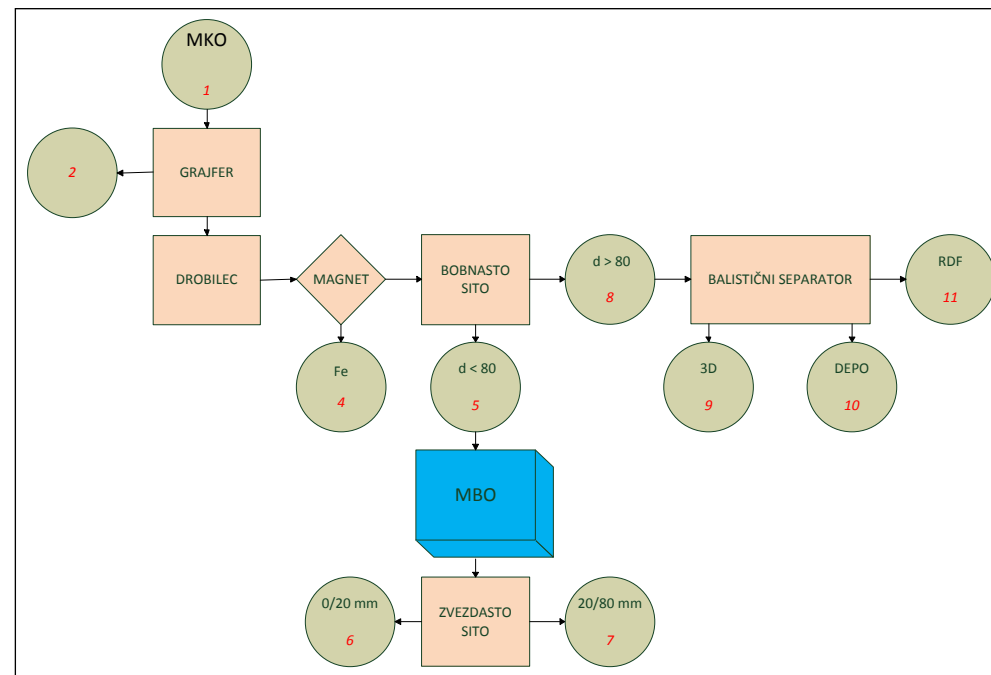
Slika 7: mešani komunalni odpadki, ki so bili izkopani brez predhodne aerobne obdelave (vir: RC-PREKO, d.o.o., februar 2012)



Tehnološka rešitev je vključevala:

- bagsko dodajanje odpadkov v drobilnik s hkratnim izločevanjem morebitnih dimenzijsko večjih odpadkov (npr, elektronska oprema, negorljivi kosovni...)
- drobljenje na zrnovost $d < 250\text{mm}$
- izločevanje magnetnih kovin
- sejanje (klasiranje) v frakciji $d < 80\text{mm}$ in $d > 80\text{mm}$
- mehansko-biološko obdelavo frakcije $d < 80\text{mm}$ na način biološke obdelave v koph in naknadno mehansko obdelavo (sejanje na frakciji $d < 20\text{mm}$ in $20 < d < 80\text{mm}$)
- balistično separiranje frakcije $d > 80\text{mm}$ v tri (ali štiri) frakcije in sicer: 3D kotaleča se frakcija, presevek morebitnih nečistoč zrnovosti $d < 80\text{mm}$ in 2D frakcija, ki predstavlja poglavitni vmesni produkt proizvodnega postopka pridobivanja goriva iz trdih odpadkov

Slika 8: Shematski prikaz tehnologije obdelave odpadkov



Slika 9: naprave za obdelavo mešanih komunalnih odpadkov po tehnološki shemi



(vir: RC-PREKO, d.o.o., januar 2012)

Možna je tudi naknadna izvedba mehansko-biološke obdelave presevka ($d < 80\text{mm}$), ki je bila izvedena kot del navedenega raziskovalnega projekta in sicer:

- biološka obdelava na način kompostiranja v kopah in naknadna
- mehanska obdelava (sejanje na dve frakciji $0\text{mm} < d < 20\text{mm}$, $20\text{mm} < d < 80\text{mm}$)

Slika 10: Biološko obdelana frakcija $d < 80\text{ mm}$



(vir: RC-PREKO, d.o.o., januar 2012)

Rezultati analiza masnega toka (poizkusna obdelava mešanih komunalnih odpadkov, ki je še v teku) so pokazali, da se z rešitvami, ki so podane v tem prispevku, pridobi okvirno 30 mas.% frakcije, ki je lahko neposredno uporabljena v sistemih energetske

izrabe goriva pridobljenega iz odpadkov (kurilna vrednost 18 do 23 MJ/kg) in z naknadnimi mehansko-biološkimi postopki (obdelava frakcije $d < 80\text{mm}$) še dodatnih 29 mas.% goriva s kurilno vrednostjo 15-18 MJ/kg. Delež izločenih magnetnih kovin znaša 3 mas% in okvirno 4 mas. % surovin za ponovno snovno izrabo (Alu, Cu, PET, HD-PE...). Vsi odstotni deleži se nanašajo na celotno vstopno količino obdelanih odpadkov.

V mesecu marcu 2012 bodo zaključene tudi podrobne laboratorijske analize, kot na primer; snovna sestava, nasipna masa, vlažnost, kurilna vrednost, kemične analize, testi izluževanja, določitev TOC, določitev deleža gorljivih, mineralnih in kovinskih sestavin ter drugo.

ZAKLJUČEK

Predstavljeni pristopi revitalizacije ali sanacije odlagališč prispevajo k bistvenemu zmanjšanju škodljivih vplivov na okolje in hkrati omogočajo pridobivanje novih odlagalnih prostornin na mestu že obstoječih odlagališč. Hkrati obdelani izkopani odpadki predstavljajo vir energije in sekundarnih surovin, kar pomeni, da bodo obstoječa odlagališča v prihodnosti postala »rudniki« energentov.

Viri in literatura

1. www.biopuster.at
2. »PRIDOBIVANJE ENERGENTOV IZ KOMUNALNIH ODPADKOV« (Razpis Ministrstva za gospodarstvo »Razvojni centri«, Ur. list RS, št. 62/2010), RC-PREKO d.o.o.; www.rc-preko.eu
3. www.irgo.si
4. www.ecologic.si

PROJEKT BALKWASTE

- » S. DVORŠAK¹
- » T. KROŠLIN¹
- » J. EKART¹
- » R. ROTAR¹
- » J. VARGA¹
- » G. STAVRAKAKIS²
- » K. MOUSTAKAS³
- » M. LOIZIDOU³
- » V. INGLEZAKIS⁴
- » C. VENETIS⁵
- » I. MOVILA⁶
- » N. ARDELEANU⁶
- » L. ILIEVA⁷

¹ Gorenje Surovina d.o.o., Slovenia

² Technical University of Crete, Electronic and Computer Engineering Dpt., Electric Circuits and Renewable, Greece

³ National Technical University of Athens, School of Chemical Engineering, Greece

⁴ SC European Focus Consulting SRL, Romania,

⁵ Euroconsultants SA, Greece

⁶ Regional Environmental Protection Agency Bacau, Romania

⁷ Club "Sustainable Development of Civil Society", Bulgaria

slavko.dvorsak@surovina.com

tadej.kroslin@surovina.com

janez.ekart@surovina.com

rok.rotar@surovina.com

jozsef.varga@surovina.com

Povzetek

Projekt Balkwaste je bil podprt s strani evropskega programa LIFE – Environment (LIFE 07 ENV/RO/000686) s ciljem, da promovira trajnostno načrtovanje ravnanja z odpadki na področju Balkana in da razvije računalniško orodje za pomoč pri odločanju načrtovanja ravnanja z odpadki. Za doseg ciljev projekta je bilo potrebno analizirati strukturo komunalnih odpadkov v regijah, kjer bo implementiran projekt. Tako so bile opravljene sortirne analize v Bolgariji v občini Razlog s 23.018 prebivalci in v Romuniji v Severno-vzhodni regiji sestavljeno iz 6 okrožij s 3,734,546 prebivalci.

Cilji vzorčenja so bili določitev strukture odpadkov, ugotoviti možnost recikliranja in pridobiti vse potrebne vhodne podatke za računalniški program za pomoč pri odločanju.

Ključne besede: Balkwaste, sortirna analiza, mešani komunalni odpadki.

Abstract

The project Balkwaste is a LIFE – Environment project (LIFE 07 ENV/RO/000686) aiming to promote sustainable waste management planning in the Balkan region as well as to develop an integrated decision tool in this area. In order to achieve the objectives of the project sorting and laboratory analyses were performed on municipal solid waste samples collected in Romania and Bulgaria. The sorting analyses were performed in municipality Razlog in Bulgaria with 23.018 inhabitants and in North-East region in Romania, consisting of 6 counties with 3,734,546 inhabitants. The aim of the sorting analyses was to define the composition of waste, investigate the level of recyclability of waste and to obtain all necessary input data for the integrated decision support software.

Key words: Balkwaste, sorting analyses, municipal solid waste

UVOD

Projekt Balkwaste je bil podprt s strani evropskega programa LIFE – Environment (LIFE 07 ENV/RO/000686) s ciljem da promovira trajnostno načrtovanje ravnanja z odpadki na področju Balkana in da razvije računalniško orodje za pomoč pri odločanju načrtovanja ravnanja z odpadki.

V projektu je sodelovalo 7 partnerjev (Gorenje Surovina d.o.o., SC European Focus Consulting SRL, Euroconsultants SA, Tehnična univerza na Kreti, Nacionalna tehnična univerza v Atenah in nevladna organizacija Club »Sustainable Development of Civil Society«) iz 4 različnih evropskih držav (Grčija, Romunija, Bolgarija in Slovenija),

Projekt BALKWASTE pokriva problematiko ravnanja z odpadki v regiji Balkana. Vanj so vključene države Grčija, Slovenija, Romunija in Bolgarija. Pri upravljanju odpadkov v državah Balkana igrajo pomembno vlogo družbene in geografske posebnosti tega območja, ki se v primerjavi s centralno Evropo odražajo v slabi infrastrukturi za predelavo odpadkov in relativno nizko okoljsko osveščenostjo prebivalstva. Razmere na področju upravljanja odpadkov v balkanski regiji nakazujejo močno potrebo po pospeševanju sonaravnega upravljanja trdnih odpadkov v tej regiji. Še posebej zato, ker so gospodarstva balkanskih držav v fazi intenzivnejše rasti in razvoja ter proizvajajo vse več odpadkov, kar je v nasprotju s politiko EU o preprečevanju njihovega nastajanja in

predelavi odpadkov. V balkanski regiji je odlaganje odpadkov prevladujoč način ravnanja z odpadki, zato je uvedba višje stopnje predelave odpadkov nujna. V primerjavi s centralno Evropo zlasti primanjkuje informacij o primernem upravljanju odpadkov. Sonaravno ravnanje z odpadki v balkanski regiji bo kumulativno pozitivno vplivalo na celotno Evropsko unijo, zato je njegovo uvajanje izredno pomembno.

Cilj projekta je tudi prenos znanja, pridobljenega z implementacijo strategije in politike EU o upravljanju odpadkov v državah članicah EU, v vsi balkansko regijo na osnovi implementacije načrtovanja integriranega upravljanja odpadkov na dveh študijskih primerih v Romuniji in Bolgariji. Projektni partnerji so sodelovali pri razvoju orodja za odločanje, osnovanega na politiki EU o upravljanju in predelavi odpadkov, ki jih bodo pristojni organi lahko uvedli v prakso.

Projekt je obsegal naslednje delovne pakete in aktivnosti:

Delovni paket 1: Vodenje projekta in poročanje evropski komisiji

Delovni paket 2: Ocenitev statusa ravnanja z odpadki v državah Balkana

Analiza obstoječih praks ravnanja s trdnimi odpadki

Analiza zakonodaje s področja odpadkov

Delovni paket 3: Ovrednotenje potencialne stopne predelave odpadkov

Identifikacija case study regije

Ovrednotenje obstoječe infrastrukture za ravnanje z odpadki

Vzpostavitev podatkovne baze z tehnologijami za obdelavo komunalnih odpadkov

Delovni paket 4: Razvoj trajnostnega načrtovanja ravnanja z odpadki

Preučitev specifikacij za trajnostno načrtovanje ravnanja z odpadki

Razvoj specifikacij za alternativne scenarije ravnanja z odpadki

Razvoj kriterijev za ovrednotenje različnih tehnologij obdelave odpadkov

Delovni paket 5: Razvoj računalniškega programa za podporo pri odločanju

Razvoj analitičnega orodja za ovrednotenje alternativnih opcij ravnanja z odpadki

Razširitev orodja z namenom ovrednotenja alternativnih scenarijev

Validacija računalniškega orodja

Delovni paket 6: Case study implementacija v Romuniji in Bolgariji

Preučitev sestave mešanih komunalnih odpadkov

Implementacija računalniškega modela v izbranih regijah

Preučitev možnosti sofinanciranja izbranih načrtov ravnanja z odpadki

Delavnice za implementacijo računalniškega modela

Delovni paket 7: Razvoj mreže za trajnostno ravnanje z odpadki

Razvoj direktorija deležnikov

V tem članku bomo predstavili aktivnost, iz delovnega paketa 6 Implementacija projekta v Romuniji in Bolgariji, vzorčenje in analiziranje sestave mešanih komunalnih odpadkov v Romuniji in Bolgariji.

Za doseg ciljev projekta je bilo potrebno analizirati strukturo komunalnih odpadkov v regijah, kjer bo implementiran projekt. Tako so bile opravljene sortirne analize v Bolgariji v občini Razlog s 23.018 prebivalci in v Romuniji v Severno-vzhodni regiji sestavljeno iz 6 okrožij s 3,734,546 prebivalci. Cilji vzorčenja so bili določitev strukture odpadkov, ugotoviti možnost recikliranja in pridobiti vse potrebne vhodne podatke za računalniški program za pomoč pri odločanju.

Odpadki so bili naključno vzorčeni v stanovanjskih območjih brez industrije in trgovskih centrov. Vzorčeni mešani komunalni odpadki so vsebovali mešano odpadno embalažo, biološke odpadke, gradbene odpadke, odpadno električno in elektronsko opremo... Naključni vzorci so bili odvzeti iz naključno izbranih zabojnikov in prepeljani na kraj, kjer smo izvedli sortirno analizo. Sortiranje odpadkov smo opravili v dveh fazah. V prvi fazi smo izločili frakcije, ki so primerne za snovno predelavo plastika (PET), plastika (PE), druga plastika, papir, kovine, steklo, tekstil, les in ostalo. V drugi fazi smo odpadke ločili na naslednje frakcije: mešana plastika, papir, tekstil in organski odpadki. V 2 fazi sejalne analize smo odvzeli dva laboratorijska vzorca. Prvi vzorec smo odvzeli iz bioloških odpadkov, drugi vzorec pa iz lahke frakcije, primerne za energetsko predelavo.

PRIPRAVA PROGRAMA TESTIRANJA

Za potrebe preučitve sestave mešanih komunalnih odpadkov smo pripravili program testiranja, ki je vključeval vse cilje, ki smo jih želeli doseči z vzorčenjem in analiziranjem.

Program testiranja je obsegal 4 ključne korake:

- 1: Določitev načrta vzorčenja
- 2: Na kraju: vzorčenje, testiranje in priprava laboratorijskega vzorca
- 3: Laboratorijske analize
- 4: Ovrednotenje rezultatov in poročanje

Kot osnovo za pripravo programa testiranja smo uporabili naslednje EN standarde in Tehnična poročila:

EN 14899:2006; Karakterizacija odpadkov – Vzorčenje odpadkov – Okvirno navodilo za pripravo in uporabo načrta vzorčenja

EN 15002:2006; Karakterizacija odpadkov – Priprava preskusnih vzorcev iz laboratorijskega vzorca

CEN/TR 15310-1:2007; Karakterizacija odpadkov - Vzorčenje odpadkov - 1. del: Navodilo za izbiro in uporabo kriterijev za vzorčenje pri različnih pogojih

CEN/TR 15310-2:2007; Karakterizacija odpadkov - Vzorčenje odpadkov - 2. del: Navodilo o tehnikah vzorčenja

TP CEN/TR 15310-3:2007; Karakterizacija odpadkov - Vzorčenje odpadkov - 3. del: Navodilo o postopkih za zmanjšanje količine vzorca na terenu

CEN/TR 15310-4:2007; Karakterizacija odpadkov – Vzorčenje odpadkov – 4. del: Navodilo o postopkih pakiranja, hranjenja, konzerviranja in prevoza vzorcev

CEN/TR 15310-5:2007; Karakterizacija odpadkov – Vzorčenje odpadkov – 5. del: Navodilo o postopkih priprave načrta vzorčenja

Sortirno analizo in vzorčenje smo opravili dvakrat s 6 mesečnim zamikom, da bi na ta način minimizirali vpliv letnih časov na sestavo odpadkov. Tako smo prva vzorčenja opravili v novembru in decembru, druga pa v maju naslednje leto.

Za določitev velikosti vzorca smo uporabili metodo za velike vzorce, ki jo je Cochran (1963) razvil za določitev velikosti reprezentativnega vzorca za enostavno naključno vzorčenje:

$$n_o = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2} \quad (\text{eq. 1})$$

Kjer je :

- n_o je velikost vzorca
- Z^2 je abscisna os normalne porazdelitve (željena stopnja verjetnosti npr. 75%)
- e želena stopnjačnosti
- p ocenjen delež v populaciji
- q je 1-p

Vzorčenje in sortiranje je potekalo v skladu z načrtom vzorčenja. Izločili smo različne frakcije odpadkov, ki smo jih dali v plastične vreče, ki jih je pregledal nadzornik vzorčenja glede čistosti posameznih frakcij. Kasneje smo vreče stehali in zabeležili težo vsake frakcije.

Cilj prve faze vzorčenja je bil ugotoviti tisti delež odpadkov v mešanih komunalnih odpadkih, ki so primerni za recikliranje. Večji in čisti kosi odpadkov, primernih za snovno predelavo in nadaljnjo obdelavo v ročnih in avtomatskih sortirnicah, so bili izsortirani. Tabela 1 prikazuje rezultate prve in druge faze prvega sortiranja v občini Razlog v Bolgariji, kjer je delež odpadkov primernih za snovno predelavo znašal 28,3%. Frakcije, primerne za energetsko izrabo je bilo 7,6%.

Tabela 1: Rezultati 1 in 2 faze sortiranja v Bolgariji

	1 faza		2 faza	
	kg	%	kg	%
Plastika (PET)	7,3	9,5%	0,0	0,0%
Plastika (PE)	9,1	11,8%	0,0	0,0%
Ostala plastika	0,0	0,0%	8,4	4,3%
Papir	13,5	17,6%	6,3	3,2%
Kovine	2,1	2,7%	0,0	0,0%
Steklo	7,0	9,1%	4,9	2,5%
Tekstil	1,5	2,0%	5,8	3,0%
Les	4,3	5,6%	0,0	0,0%
OEE0	0,0	0,0%	0,0	0,0%
Gradbeni	32,0	41,7%	10,8	5,6%
Biološki (preostanek)	0,0	0,0%	158,0	81,4%
Skupno	76,8	28,3%	194,2	71,7%
Gorljiv delež	0	0,0%	20,5	7,6%
Skupni vzorec	271,0	100,0%	271,0	100,0%

Največji delež v mešanih komunalnih odpadkih v občini Razlog so predstavljali biološki odpadki z 58,3%, sledili so gradbeni odpadki s 15,8%.

Tabela 2: Skupna sestava mešanih komunalnih odpadkov v občini Razlog

Frakcije	kg	%
Plastika	24,8	9,2%
Papir	19,8	7,3%
Kovine	2,1	0,8%
Steklo	11,9	4,4%
Tekstil	7,3	2,7%
Les	4,3	1,6%
OEE0	0,0	0,0%
Gradbeni	42,8	15,8%
Biološki (preostanek)	158,0	58,3%
SKUPNO	271,0	100,0%

Tabela 3 in 4 prikazujeta rezultate 1 in 2 faze prvega vzorčenja v SV Romuniji v 6 različnih okrožjih.

Tabela 3: Rezultati 1 faze sortiranja v Severno-vzhodni regiji v Romuniji

1 faza sortiranja	Bacau		Vaslui		Iasi		Botosani		Suceava		Neamt		POVPREČJE	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Plastika (PET)	6,0	12,9	7,0	12,3	12,6	11,5	2,6	5,0	1,8	5,8	3,1	6,0	5,5	8,9
Plastika (PE)	12,0	25,8	8,0	14,0	4,4	4,0	8,4	16,3	5,1	16,4	9,2	17,8	7,9	15,7
Ostala plastika	0,0	0,0	1,5	2,6	3,1	2,8	6,7	13,0	3,8	12,2	5,0	9,7	3,4	6,7
Papir	17,0	36,6	6,0	10,5	28,0	25,5	16,3	31,7	8,4	27,0	5,5	10,7	13,5	23,7
Kovine	2,0	4,3	2,0	3,5	0,6	0,5	2,3	4,5	1,5	4,8	2,3	4,5	1,8	3,7
Steklo	5,0	10,8	18,0	31,6	2,2	2,0	3,3	6,4	2,6	8,4	5,5	10,7	6,1	11,7
Tekstil	1,5	3,2	3,0	5,3	2,4	2,2	2,3	4,5	3,6	11,6	7,0	13,6	3,3	6,7
Les	1,0	2,2	0,5	0,9	4,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,2
OEE0	0,0	0,0	2,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6
Gradbeni	2,0	4,3	9,0	15,8	52,3	47,5	9,6	18,6	4,3	13,8	14,0	27,1	15,2	21,2
Skupno 1 faza sortiranja	46,5	30,4	57,0	25,0	110,0	37,9	51,5	24,1	31,1	32,2	51,6	28,2	58,0	29,6
Skupni vzorec	153,0	100	228,4	100	290,4	100	213,9	100	96,6	100	182,8	100	194,2	100

Tabela 4: Rezultati 2 faze sortiranja v Severno-vzhodni regiji v Romuniji

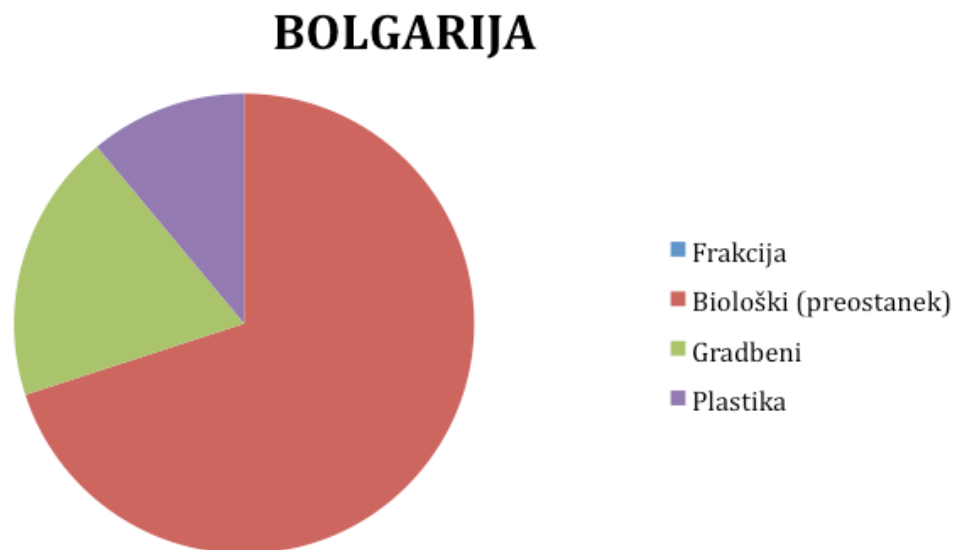
2 faza sortiranja	Bacau		Vaslui		Iasi		Botosani		Suceava		Neamt		POVPREČJE	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Plastika	13,8	13,0	9,6	5,6	5,6	3,1	3,3	2,0	2,1	3,2	3,2	2,4	6,3	4,9
Papir	12,9	12,1	9,6	5,6	4	2,2	6,9	4,2	3,4	5,1	6,4	4,9	7,2	5,7
Kovine	0,0	0,0	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	0,2	0,1
Steklo	0,0	0,0	3,6	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,4
Tekstil	6,6	6,2	2,8	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,2	1,8	1,5
Les	2,2	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,6
OEE0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gradbeni	1,0	0,9	1,0	0,6	2,5	1,4	13,08	8,1	3,5	5,3	0,0	0,0	3,5	2,7
Biološki (preostanek)	70,0	65,7	144,2	84,1	168,3	93,3	136,6	84,1	57,5	86,5	119,6	91,2	116,0	84,2
Skupno 2 faza sortiranja	106,5	69,6	171,4	75,0	180,4	62,1	162,4	75,9	66,5	68,8	131,2	71,8	136,4	70,5
Gorljive	35,5	23,2	22,0	9,6	9,6	3,3	12,7	5,9	5,5	5,7	11,2	6,1	16,1	8,3
Skupni vzorec	153,0	100	228,4	100	290,4	100	213,9	100	96,6	100	182,8	100	194,2	100

V tabeli 5 smo prikazali primerjavo rezultatov 1. in 2. vzorčenja, ki prikazujejo samo manjše razlike. Največja razlika je pri deležu gradbenih odpadkov, ki so bili pri prvem vzorčenju 8,6%, pri drugem vzorčenju pa samo 0,7%. V obeh državah je visok delež organskih odpadkov od 58,3% (prvo vzorčenje Bolgarija) do 64,40% (drugo vzorčenje Romunija). V obeh državah se je pri drugem vzorčenju povečal delež organskih odpadkov. Najverjetnejši vzrok je vpliv letnih časov, saj je bilo drugo vzorčenje opravljeno v maju, prvo pa v mesecu novembru in decembru.

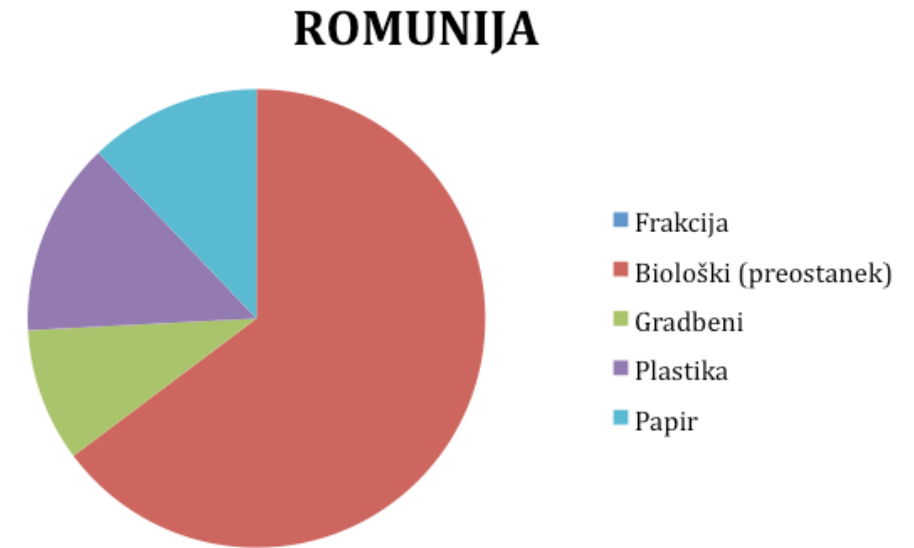
Tabela 5: Primerjava rezultatov sortiranja v Bolgariji in Romuniji

Frakcija	BOLGARIJA		ROMUNIJA	
	1 sortiranje	2 sortiranje	1 sortiranje	2 sortiranje
Plastika	9,2%	10,6%	12,5%	12,60%
Papir	7,3%	6,2%	11,1%	13,70%
Kovine	0,8%	0,7%	1,1%	1,60%
Steklo	4,4%	2,8%	3,5%	4,60%
Tekstil	2,7%	3,1%	3,0%	2,10%
Les	1,6%	1,5%	0,8%	0,40%
OEEO	0,0%	0,0%	0,2%	0,00%
Gradbeni	15,8%	13,6%	8,6%	0,70%
Biološki (preostanek)	58,3%	61,6%	59,2%	64,40%
SKUPNO	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Slika 1: Bolgarija-sestava mešanih komunalnih odpadkov-ključne frakcije



Slika 2: Romunija-sestava mešanih komunalnih odpadkov-ključne frakcije



ZAKLJUČKI

Če rezultate sortirne analize primerjamo z vrednostmi, ki so objavljene v smernicah za nacionalno poročanje o emisijah toplogrednih plinov, je razvidno da je delež papirja v mešanih komunalnih odpadkih v vzhodni Evropi mnogo višji (21,8%), kot vrednosti v zgoraj navedenih sortirnih analizah. Najmanjši delež papirja smo imeli v drugi sortirni analizi, ki smo jo naredili v Bolgariji in je znašal samo 6,2%.

Rezultati sortirnih analiz v Romuniji in Bolgariji so zelo podobni. Razlogi za to so po našem mnenju podobno geografsko območje, stopnja gospodarske razvitosti, pomanjkanja primerne infrastrukture za ravnanje z odpadki in neučinkovito ločeno zbiranje odpadkov..

Z rezultati pridobljenimi v sortirnih analizah, zbiranjem podatkov iz strokovne literature in terenskih raziskav je projektni tim pridobil dovolj informacij za načrtovanje, dizajniranje in implementiranje trajnostnega ravnanja z odpadki v preučevanih regijah

Viri in literatura

1. Surovina d.d.: Poročilo o prvem vzorčenju Romunija, December 2009
2. Surovina d.d.: Poročilo o prvem vzorčenju Bolgarija, November 2009
3. Gorenje Surovina d.o.o.: Poročilo o drugem vzorčenju Romunija, Maj 2010
4. Gorenje Surovina d.o.o.: Poročilo o prvem vzorčenju Bolgarija, Maj 2010
5. Surovina d.d.: Laboratorijsko poročilo 37a, 2010

6. Surovina d.d.: Laboratorijsko poročilo. 38a, 2010
7. Gorenje Surovina d.o.o: Laboratorijsko poročilo 51a, 2010
8. Gorenje Surovina d.o.o: Laboratorijsko poročilo 52a, 2010
9. EN 14899:2006; Karakterizacija odpadkov – Vzorčenje odpadkov – Okvirno navodilo za pripravo in uporabo načrta vzorčenja
10. EN 15002:2006; Karakterizacija odpadkov – Priprava preskusnih vzorcev iz laboratorijskega vzorca
11. CEN/TR 15310-1:2007; Karakterizacija odpadkov - Vzorčenje odpadkov - 1. del: Navodilo za izbiro in uporabo kriterijev za vzorčenje pri različnih pogojih
12. CEN/TR 15310-2:2007; Karakterizacija odpadkov - Vzorčenje odpadkov - 2. del: Navodilo o tehnikah vzorčenja
13. TP CEN/TR 15310-3:2007; Karakterizacija odpadkov - Vzorčenje odpadkov - 3. del: Navodilo o postopkih za zmanjšanje količine vzorca na terenu
14. CEN/TR 15310-4:2007; Karakterizacija odpadkov – Vzorčenje odpadkov – 4. del: Navodilo o postopkih pakiranja, hranjenja, konzerviranja in prevoza vzorcev
15. CEN/TR 15310-5:2007; Karakterizacija odpadkov – Vzorčenje odpadkov – 5. del: Navodilo o postopkih priprave načrta vzorčenja
16. Cochran, W.G., 1977. Sampling Techniques, 3rd edition. John Wiley and Sons, New York.
17. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

ODNOSI MED DRŽAVO, LOKALNIMI SKUPNOSTMI IN KOMUNALNIMI PODJETJI NA PODROČJU RAVNANJA Z ODPADKI

» Janko KRAMŽAR

direktor in predsednik upravnega odbora Zbornice komunalnega gospodarstva.

Snaga, javno podjetje, d.o.o.

Pavšetova 6, Ljubljana
janko.kramzar@snagalj.si

Povzetek

V Zakonu o gospodarskih javnih službah, Zakonu o lokalnih skupnostih pa tudi v Zakonu o varstvu okolja, je ravnanje s komunalnimi odpadki ena od izvornih nalog občin, zato je posledično tudi nadzor ravnanja nad tovrstnimi odpadki njihova naloga. Pomembno je, da so za ravnanje z odpadki primarno odgovorni njihov povzročitelji oz. imetniki, katerih osveščanje, informiranje in motiviranje je prav tako v pristojnosti občin. Za izboljšanje sedanjega stanja ravnanja z odpadki bi bilo ključnega pomena hitro odzivanje resornega ministrstva na izpolnjevanje zahtev zakonodaje. V času globalizacijske krize je ključnega pomena razvojna usmerjenost in to seveda ne velja zgolj za področje ravnanja z odpadki.

Ključne besede: lokalne skupnosti, komunalna podjetja, globalizacija, učinkovitost

Abstract

In the Law of Public Utilities, the Law of Local Communities as well as the Law of Environmental Protection, municipal waste management is one of the original functions of municipalities, and consequently the management control over such waste is their task. It is important that the primary responsibility for waste management falls primarily to those responsible for its creation, whose awareness, information

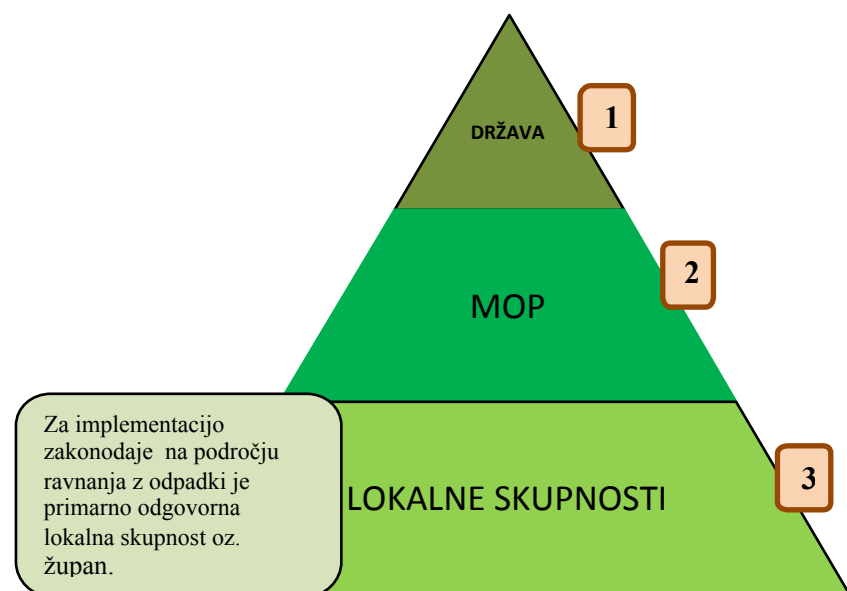
and motivation is also the responsibility of municipalities. To improve the current situation of waste management, the rapid response of the departmental ministry to the requirements of the legislation would be of crucial importance. During the crisis of globalization, developmental orientation is essential, and obviously does not apply only to waste management.

Key words: local authorities, utility companies, globalization, performance

V TRIKOTNIKU MED KOMUNALNIMI PODJETJI, DRŽAVO IN LOKALNO SKUPNOSTJO

V Zakonu o gospodarskih javnih službah, Zakonu o lokalnih skupnostih pa tudi v Zakonu o varstvu okolja, je ravnanje s komunalnimi odpadki ena od izvirnih nalog občin, zato je posledično tudi nadzor ravnanja nad tovrstnimi odpadki njihova naloga. Pomembno je, da so za ravnanje z odpadki primarno odgovorni njihov povzročitelj oz. imetniki, katerih osveščanje, informiranje in motiviranje je prav tako v pristojnosti občin.

Slika 1: Prikaz hierarhije odgovornosti ravnanja z odpadki



Ustava RS vsebuje določila, ki se nanašajo na ureditev lokalne samouprave že v splošnih določbah, kjer je določeno da »je v Slovenji zagotovljena lokalna samouprava« še posebej pa v posebnem podglavju z naslovom "Lokalna samouprava", kjer se na lokalno samoupravo nanaša 7 členov:

- 138. člen določa, da prebivalci Slovenije uresničujejo lokalno samoupravo v občinah in drugih lokalnih skupnostih.
- po določbah 139. člena je občina samoupravna lokalna skupnost, katere območje obsega naselje ali več naselij, ki so povezana s skupnimi potrebami in interesi prebivalcev. Občina se ustanovi z zakonom po prej opravljenem referendumu, s katerim se ugotovi volja prebivalcev na določenem območju. Zakon tudi določi območje občine.
- 140. člen opredeljuje delovno področje samoupravnih lokalnih skupnosti. V pristojnost občine spadajo lokalne zadeve, ki jih občina lahko ureja samostojno in ki zadevajo samo prebivalce občine. Po predhodnem soglasju občine ali širše samoupravne lokalne skupnosti lahko država z zakonom prenese na občino ali širšo samoupravno lokalno skupnost opravljanje posameznih nalog iz državne pristojnosti, če za to zagotovi tudi sredstva. V zadevah, ki jih je na organe lokalne skupnosti prenesla država, opravljajo državni organi tudi nadzor nad primernostjo in strokovnostjo njihovega dela.
- po določbah 143. člena, ki obravnava širše samoupravne lokalne skupnosti, se občine samostojno odločajo o povezovanju v širše samoupravne lokalne skupnosti, tudi v pokrajine, za urejanje in opravljanje lokalnih zadev širšega pomena. V sporazumu z njimi prenese država nanje določene zadeve iz državne pristojnosti v njihovo izvirno pristojnost in določi udeležbo teh skupnosti pri predlaganju ter izvrševanju nekaterih zadev iz državne pristojnosti. Načela in merila za prenos navedenih pristojnosti ureja zakon.
- po 144. členu državni organi nadzorujejo zakonitost dela organov lokalnih skupnosti.

Za izboljšanje sedanjega stanja ravnanja z odpadki bi bilo ključnega pomena hitro odzivanje resornega ministrstva na izpolnjevanje zahtev zakonodaje. Tako bi npr. morale pristojno ministrstvo opozoriti organ občine, za katerega meni, da je izdal akt, ki ni v skladu z ustavo in zakonom in mu predlagati ustrezne rešitve oziroma ukrepe. Če občinski organ ne uskladi svojega splošnega akta, mora resorno ministrstvo predlagati vladi, da zahteva pred ustavnim sodiščem začetek postopka za oceno skladnosti splošnega akta občine z ustavo in zakonom. Po zakonu ima država možnost ukrepati tudi v primeru, če občina ne izvaja svojih predpisanih nalog. Če občina ne izvaja prenesenih nalog ali nalog na podlagi javnih pooblastil, ji pristojno ministrstvo naloži izpolnitev naloge z odločbo, v primeru, da odločbe občina ne upošteva, pa sprejme ministrstvo potrebne ukrepe na stroške občine.

Če občina ne opravlja ali v nasprotju z zakonom opravlja z zakonom določene naloge iz svoje izvirne pristojnosti, mora pristojno ministrstvo opozoriti pristojni občinski

organ in mu predlagati način izvršitve posamezne naloge ter določiti rok. V kolikor se občina ne ravna v skladu z opozorilom in predlogom, pristojno ministrstvo ugotovi, da občina ne zagotavlja skupnih potreb in interesov svojih prebivalcev in bi utegnile nastati škodljive posledice za življenje ali zdravje ljudi, za naravno oziroma življenjsko okolje ali premoženje, mora pristojno ministrstvo občini naložiti izvedbo naloge z odločbo. Če pa občina ne izvrši odločbe v določenem roku, jo izvrši ministrstvo v skladu z določbami zakona, ki ureja upravno izvršbo (90. a člen). Državni organi nadzorujejo zakonitost dela organov občin, v zadevah, ki jih na občine prenese država, pa opravljajo državni organi tudi nadzor nad primernostjo in strokovnostjo njihovega dela. Sicer pa načeloma državni organi zagotavljajo ustrezno sodelovanje, medsebojno obveščanje in strokovno pomoč organom občin.

RAZVOJ KOMUNALNEGA GOSPODARSTVA KOT IZZIV SEDANJIM PROBLEMOM

V času globalizacijske krize je ključnega pomena razvojna usmerjenost in to seveda ne velja zgolj za področje ravnanja z odpadki. »Modernizacija namesto privatizacije« je namenoma provokativno, kajti iz analize stanja na področju komunalnega gospodarstva izhaja, da je na tem področju ostalo veliko nakopičenih težav in nerazrešenih vprašanj iz preteklosti. Ne glede na dejstvo, da veliko teh problemov izhaja iz okolja, v katerem delujejo izvajalci gospodarskih javnih služb, pa lahko med zaključke uvrstimo kot prvo mesto nalogo »modernizacija poslovanja izvajalcev – učinkovito izvajanje gospodarskih javnih služb«. To pomeni, da moramo najprej pogledati, kaj moramo narediti sami, tako izvajalci kot tudi Zbornica komunalnega gospodarstva. Podrobneje to pomeni, da moramo preveriti svoje strateške usmeritve, se začeti povezovati, uvajati nove tehnologije s prenosi dobrih praks, povečevati učinkovitost poslovanja tudi z uporabo benchmarkinga idr. Vendar pa kljub navedenemu ostaja kopica problemov nerazrešenih. In tu nastopi drugi del našega gesla oz. drugi zaključek »ohranitev javnega izvajanja komunalnih storitev«. Prepričan sem namreč, da privatizacija komunalnega sektorja ni čudežna paličica, ki bi sama po sebi rešila vse probleme. Nasprotno: ugotavljamo, da smo v težavah tako javni kot tudi zasebni izvajalci. Poleg tega je analiza dogajanj v svetu pokazala, da so učinki privatizacije tudi negativni. Geslo torej ni poziv proti zasebnemu sektorju, izhaja pa iz ugotovitve, da ni zadostnih razlogov za generalno spremembo strukture izvajalcev gospodarskih javnih služb, ki sama po sebi ne bi nič rešila.

Eden izmed ključnih problemov v občinah je upravljanje infrastrukture gospodarskih javnih služb. Zato smo predlagali, da komunalno infrastrukturo občine kot kapitalski vložek prenesejo na sedanja javna podjetja v njihovi lasti. Dejstvo je, da računsko sodišče zagovarja drugo rešitev. Vendar pa je vedno bolj očitno tudi to, da uveljavitev te rešitve ne prinaša zelenih rezultatov, poleg tega pa je izredno zahtevna za izvajanje. Če je bil osnovni namen upravljanja infrastrukture z najemnimi pogodbami ohranjanje in razvoj infrastrukture ter preprečitev morebitne privatizacije infrastrukture, se sedaj že

jasno kaže, da se infrastruktura zaradi pomanjkanja vlaganj siromaši. Na voljo imamo dva načina ukrepanja. Po prvem iščemo krivce pri izvajalcih, lokalnih skupnostih in regulatorjih ter terjamo spremembe ali pa ugotovimo nekaj, čemur stroka pravi »past izvajanja«. Obstaja namreč nevarnost, da bomo obstoječi sistem toliko časa popravljali, da bo z infrastrukturo nekaj resno narobe. Včasih se moramo vprašati, ali je mogoče nekaj narobe z usmeritvijo in ne z izvedbo. Tukaj naj navedem primer Ljubljane, ki je že imela uveljavljen kapitalski vložek kot način upravljanja in se ni zgodilo nič od napovedanega, kar naj bi bila slabost tega sistema. Nasprotno – bil je učinkovit, enostaven in zagotavljal je obstoj ter razvoj infrastrukture.

NEJASNOSTI V ODNOSIH MED DRŽAVO, LOKALNIMI SKUPNOSTMI IN KOMUNALNIMI PODJETJI

Dejstvo je, da lahko v majhni Sloveniji samo s skupnim delovanjem vseh igralcev na področju komunalnega gospodarstva dosežemo pozitivne premike. V tem kontekstu ni koristno kazati s prstom na krivce, zato je učinkoviteje spregovoriti o sodelovanju in skupnih rešitvah. Ne morem pa se znebiti občutka, da je država neprimerno bolj uspešna v opredeljevanju nalog na nivoju lokalnih skupnosti kot svojih nalog. Naj zopet navedem primer s področja ravnanja z odpadki, ki mi je nekoliko bliže. Zbiranje in odvoz odpadkov je lokalna gospodarska javna služba, za katero država predpisuje zelo podrobno načine izvajanja in cilje, ki jih morajo lokalne skupnosti ter izvajalci doseči na tem področju v posameznih letih. Seveda predpisuje tudi kazni za neizvajanje oz. nedoseganje le-teh. Na drugi strani pa je sežiganje oz. energetska izraba odpadkov eminentno državna gospodarska javna služba. Ko država hkrati ugotavlja, da celovitega sistema ravnanja z odpadki brez energetske izrabe ne more biti, pa je glede izvedbe do sebe veliko bolj prizanesljiva. Vsi predhodno zastavljeni roki za postavitev objektov termične izrabe so že preseženi in razen megljenih obljub novih rokov sploh ni.

PRIČAKOVANE EKONOMSKE POSLEDICE RESTRIKTIVNE CENOVNE POLITIKE DRŽAVE

Odločanje o cenah komunalnih storitev bi dejansko morali biti preneseno tja, kjer je tudi odgovornost za zagotavljanje teh storitev. In to so nedvomno lokalne skupnosti. Sistem bi moral biti kar najbolj enostaven – predlagamo v svetu uveljavljen model primerjalne analize kot osnove za odločanje. Restriktivna cenovna politika države iz preteklosti je povzročila to, da cena ne opravlja svojih funkcij. Če govorim samo o področju ravnanja z odpadki, bi po principu »onesnaževalec plača« povzročitelj odpadkov moral plačati vse stroške, ki so z njimi povezani. To se trenutno ne dogaja in v velikih primerih cena tudi ne navaja uporabnikov k skrbnemu ravnanju z odpadki. Pri izvajalcih pa se to kaže v nenehnih finančnih težavah in zmanjševanju razvojnih potencialov. Komunalno gospodarstvo je med tistimi dejavnostmi, kjer se veliko investira. Ne le v centre za ravnanje z odpadki, ampak tudi v čistilne naprave in druge komunalne objekte. Na Zbirnici ugotavljamo, da so komunalna podjetja v večini primrov po učinkovitosti kar primerljiva z evropskimi tovrstnimi službami. Vendar poudarjam,

da vsekakor ostajajo rezerve in te so verjetno res največje na področju povezovanja. Vodstva in ostali deležniki smo jih dolžni identificirati in delovati tako, da svoje delovanje nenehno izboljšujemo. Razvoj komunalne dejavnosti zato vidim v priložnosti vseh, ki delujemo v tem sektorju. Področje obveščanja, informiranja in na splošno odnosov z javnostmi je še vedno opredeljeno kot eno ključnih. Na drugi strani pa bi se morala država po vzoru nekaterih drugih evropskih držav opredeliti, kakšen sistem si želi na tem področju, poenotiti in po možnosti poenostaviti zakonodajo in demistificirati področje cen. Tukaj na žalost tudi pri nas kot povsod po svetu velja zakonitost, da je doseganje višjih standardov žal povezano tudi z večjimi stroški. Dejstvo, da lahko v Sloveniji večinoma vodo pijemo iz pipe, je nekaj, o čemer lahko drugje samo sanjajo. Tudi na področju ločevanja odpadkov smo že dosegli evropsko povprečje in se približali nekaterim najrazvitejšim državam. Imamo pa še veliko priložnosti in to vzpuja optimizem.

ZAKLJUČEK

V času globalizacijske krize je ključnega pomena razvojna usmerjenost in to seveda ne velja zgolj za področje ravnanja z odpadki. »Modernizacija namesto privatizacije« je namenoma provokativno, kajti iz analize stanja na področju komunalnega gospodarstva izhaja, da je na tem področju ostalo veliko nakopičenih težav in nerazrešenih vprašanj iz preteklosti. Ne glede na dejstvo, da veliko teh problemov izhaja iz okolja, v katerem delujejo izvajalci gospodarskih javnih služb, pa lahko med zaključke uvrstimo kot prvo mesto nalogo »modernizacija poslovanja izvajalcev – učinkovito izvajanje gospodarskih javnih služb«. To pomeni, da moramo najprej pogledati, kaj moramo narediti sami, tako izvajalci kot tudi Zbornica komunalnega gospodarstva. Eden izmed ključnih problemov v občinah je upravljanje infrastrukture gospodarskih javnih služb. Zato smo predlagali, da komunalno infrastrukturo občine kot kapitalski vložek preneajo na sedanja javna podjetja v njihovi lasti.

Viri in literatura

1. Interno gradivo Snaga d.o.o.
2. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>
3. SURS – Statistični urad Republike Slovenije (dostopno na <http://www.stat.si/>)
4. <http://kazalci.arso.gov.si/>
5. DIREKTIVA 2008/98/ES EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv (Uradni list Evropske unije št. 312/2008, 22. 11. 2008) (dostopno na <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:SL:PDF>)
6. <http://www.zelenaslovenija.si/revija-eol-/arhiv-stevilk-eol/arhiv/1222-najprej-smo-pogledali-kaj-moramo-narediti-sami-eol-62-63>

ZERO WASTE: MIKRO E-KOMPOSTNA ENOTA V GOSPODINJSTVU - Respirometrija

» dr. **Andrej HOLOBAR**, uni. dipl. kem. inž.

» mag. **Karmen MARGUČ**, uni. prof. filo. in geo.

ECHO, d.o.o.

Stari trg 37, 3210 Slovenske Konjice

echo@si

Povzetek

Namesto ločenega zbiranja bioloških odpadkov, se vse večja pozornost namenja kompostiranju. Zbiranje bioloških odpadkov na odlagališčih namreč negativno vpliva na okolico in globalen prostor predvsem zaradi sproščanja metana. Po drugi strani kompostiranje v urbanih gospodinjstvih predstavlja problem zaradi pomanjkanja prostora in predpisanih standardov, ki jih je v mestih težko izpolnjevati. Naravne prvine podeželja je danes z ustrezno tehnologijo mogoče učinkovito prenesti v urbana območja. Uporaba t.i. E-kompostnikov je v tujini močno narasla. Prednost teh visoko tehnoloških kompostnikov predstavlja nameščen mikroprocesor, ki nadzoruje mešanje, temperaturo in zračenje komposta. Razgradnja organskih snovi je tako, zaradi ustreznih pogojev za mikroorganizme, zelo hitra in učinkovita. Aktivni proces kompostiranja je mogoče spremljati z meritvami respirometrije oziroma dihanja mikroorganizmov. Hitrejša kot je pretvorba organskih snovi in kisika v ogljikov dioksid in preostanek snovi, hitrejši je proces zorenja komposta. To pomeni učinkovito razgradnjo bioloških odpadkov. Z ustreznimi meritvami je mogoče določiti optimalne pogoje za nastanek kakovostnega komposta oziroma organskega gnojila. Kvalitetno kompostiranje pomeni ekološko usmerjen, naraven način življenja, ki močno pripomore k varovanju in ohranjanju okolja.

Ključne besede: biološki odpadki, kompostiranje, E-kompostnik, respirometrija.

Abstract

Instead of separated organic waste collecting, composting plays a great role in organic waste treatment. Organic waste at the dumping ground has a negative effect on the local and global environment, because it leads to a production of mostly methane gas. On the other hand composting in urban areas presents a problem because of the shortage of space and prescribed standards that are difficult to follow. With appropriate technology it is easy to efficiently transfer original countryside elements to urban areas. That is why we witness a growth in a usage of E-composters abroad. The advantage of high-tech composters is installed microprocessor that controls mixing, temperature and aeration of the compost. Because of the appropriate conditions for the growth and development of microorganisms, a decomposition of organic material is fast and efficient. The active process of composting is possible to monitor by respirometric techniques. The faster is the transformation of organic waste and oxygen into carbon dioxide and the rest of the material, the quicker is the process of compost maturing or decomposition of organic waste. With appropriate monitoring technique it is possible to define optimal conditions for high quality compost or organic fertilizer. The quality of composting means ecologically directed, natural way of living, that adds to environment protection and preservation.

Key words: biological waste, composting, E-composter, respirometry.

ORGANSKI ODPADKI

Biološki odpadki se v naravi razgradijo sami po sebi. Kljub temu so kot odpadki na deponijah količinsko najobsežnejši. Organski odpadki na splošno predstavljajo skoraj 50% mestnih kompaktnih smeti. To je zato, ker se večina zbranih organskih odpadkov v RS odlaga, namesto, da bi jih ponovno uporabili oziroma reciklirali. V letu 2005 je bilo na komunalna odlagališča odloženih 793.118 ton skupnih odpadkov (glej tabela 1). To je 6 % manj kot leta 2003. Količina bioloških odpadkov se je povečala za nekaj več kot 2 % in je leta 2005 znašala kar 372.798 ton.

Tabela 1: Količina odloženih odpadkov in emisije metana iz odlagališč komunalnih odpadkov.

leto	Količina odloženih odpadkov v t	Količina odloženih bioloških odpadkov v t	emisija CH ₄ v t
2003	844.606	364.843	22.533
2004	810.647	368.131	23.131
2005	793.118	372.798	23.774

Vir: Statistični urad RS

Problem bioloških odpadkov predstavljajo globoke plasti odlagališč, ki so zasičene z vodo. Zaradi anaerobne razgradnje tovrstnih odpadkov se sprošča plin metan. To je eden izmed najbolj škodljivih toplogrednih plinov - TGP, katerega toplogredni učinek je dosti večji od ogljikovega dioksida. Med letoma 2003 in 2005 se je, v Sloveniji, količina CH₄ povečala za 5,2 % (glej tabelo 1).

K zmanjšanju količine problematičnih bioloških odpadkov si je potrebno prizadevati tudi zaradi drugih razlogov, kot so: širjenje deponij in s tem povezano okrnjeno biodiverzitetu v okolici ter izločevanje organskih hranil, ki so pomembna za obogatitev prsti. Zaradi odlaganja bioloških odpadkov na deponije, so kmetovalci in vrtnarji primorani namesto hranilnega naravnega gnojila uporabljati strupena kemična gnojila, da bi ponovno obogatili delovne površine.

Ravnanje z organskimi kuhinjskimi odpadki v Sloveniji, od leta 2011, ureja *Pravilnik o ravnanju z organskimi kuhinjskimi odpadki* (Uradni list RS, št. 37/04). Pomen kompostiranja v posameznih gospodinjstvih je v pravilniku posebej izpostavljen. Pravilnik predpisuje standarde kompostiranja, ki jih gospodinjstva v urbanih naseljih težko izpolnjujejo. Gospodinjstva v urbanih naseljih navadno nimajo dovolj prostora za kompostiranje, kompost ni dovolj oddaljen od sosednjih stanovanjskih stavb, ni estetskega videza, povzroča neprijeten vonj v okolici in gospodinjstvom vzame preveč časa za izvedbo pravilnega procesa kompostiranja.

Zaradi urbanega načina življenja, ki ne dopušča navadnega vrtnega kompostiranja v vse večjem številu gospodinjstev, so se razvile nove metode kompostiranja, primerne za blokovska naselja. Visoko tehnološki kompostniki so računalniško vodeni in omogočajo samostojno vzpostavljanje ravnovesja v procesu kompostiranja. Prenos prvin podeželja v mesto v obliki tehnološko izpopolnjenih produktov, narejenih posebej za ekološko ozaveščen načina življenja v mestih, je metoda, ki bi lahko predstavljal rešitev za velike količine bioloških odpadkov.

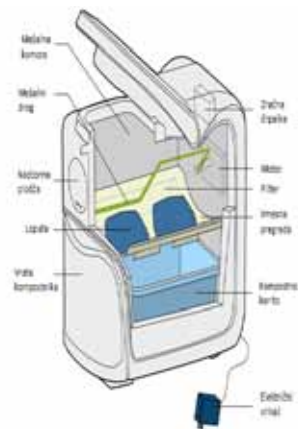
Delovanje tehnološko izpopolnjene mikro – kompostne enote ali t.i. E-kompostnika je podobno ostalim gospodinjstvom aparatom, ki jih uporabljamo v kuhinji. Prednost je ta, da je E-kompostnik narejen iz trpežnega in energetske učinkovitega materiala, ki ga je mogoče v celoti reciklirati.

Komponente mikro E-kompostnika

- mešalna komora, v katero odlagamo organske odpadke v skladu z navodili,
- mešalni drog, ki meša organske odpadke in jih na ta način enakomerno oskrbuje s kisikom,
- motor, ki poganja mešalni drog,
- zračna črpalka za aeracijo z zrakom,

- zračni filter,
- nadzorna plošča,
- loputi in vmesna pregrada ločujeta mešalno komoro in kompostno korito,
- vrata kompostnika,
- kompostno korito,
- električni vtikač.

Slika 1: Mikro-kompostna enota ali E-kompostnik



TEHNIČNA SPECIFIKACIJA E-KOMPOSTNIKA

Velikost in teža	50x30x50v cm; 8 kg
Kapaciteta	8-15 l na teden, odvisno od modela. Idealno za 5 ljudi.
Hrana, ki jo je mogoče kompostirati	Kompostirati je mogoče večino ostankov hrane, celo meso, ribe in mlečne izdelke. Izogibati se je potrebno trdim delcem (kosti) in vlaknastim delcem (papir, koruzni storži in koruzni stroki).
Temperature	Od -18°C do 50°C
Stopnja proizvodnje kompostnika	Ena posoda za rože vsaka dva tedna, vsebuje približno 8 l, odvisno od dejanske uporabe.
Kompaktnost	70% ali več zmanjšana volumen in teža zaradi biološke razgradnje (kompostiranja) in mehničnega razpada.
Potrošnja električne energije	Okoli 0.70 centov na mesec v Sloveniji v cenah za leto 2011. Manjša poraba energije kot so stroški transporta odpadkov.

Čiščenje

Obrišite zunanost z mokro krpo. Obrišite in odstranite morebitne ostanke komposta s spodnjega pladnja. Ne motite kompostnih kultur v mešalni komori. Ne uporabljajte mila ali kemikalij. Nadomestite zračni filter vsakih 5 let oziroma v kolikor je potrebno.

KOMPOSTIRANJE

Gospodinjstva v urbanih območjih lahko uporabljajo E-kompostnik v kuhinji ali v zunanjih prostorih. Pri navadnem vrtnem kompostiranju je potrebno ostanke navadno narezati na 10 do 20 cm dolge kose. Pri uporabi mikro-enote pa jih je potrebno razrezati na vsaj 10 cm dolge kose. Odpadki se odlagajo v mešalno komoro E-kompostnika, kjer se kontrolirano premešajo vsakih nekaj ur in konstantno preprihavaajo z zrakom. Na ta način se kulturam v kompostu homogeno dovaja kisik, zaradi česar razgradnja poteka v aerobnem procesu in se ne vrši proizvodnja metana.

Razgradnja organskih odpadkov je v E-kompostniku prav tako hitrejša zaradi konstantnega dovajanja toplote (pribl. 60 stopinj Celzija). Toplota in mešanje pripomoreta, da se naravne kulture hitreje razvijajo, rastejo in razmnožujejo ter posledično hitro, na povsem naraven način, razgradijo organske odpadke. Proces kompostiranja je v E-kompostniku zaključen v roku enega meseca.

- Prva faza dozorevanja komposta poteka v mešalni komori. V tej fazi se razvijejo bakterije (mezofili in termofili), ki razgradijo preproste sladkorje, škrob, aminokislino in nekatere beljakovine.
- V roku enega tedna se izvrši druga faza, ko se kompost prenese v kompostno korito. V tej fazi so v kompostu bolj aktivne aktinocimete, ki jih uvrščamo med glive in bakterije in razgrajujejo preostale snovi. Poleg tega kompost v tej fazi izgublja vlago.

Mikroorganizmi, pomembni za razgradnjo komposta, so odvisni predvsem od temperature, prisotnosti kisika, vlage in razmerja med dušikovimi in ogljikovimi snovmi. Dušikove snovi omogočajo bakterijam rast in razvoj, medtem ko jim ogljikove snovi dajejo energijo za njihovo delovanje. Za kar najboljšo kakovost kompost je potrebno odlagati v kompostnik ustrezno razmerje, tako imenovanih, zelenih (dušikovih) in rjavih (ogljikovih) snovi. Razmerje je mogoče enostavno vzpostavljati z dodajanjem dodatkov, ki preprečujejo vlažnost in zvišujejo pH vrednost komposta.

Ob predpostavki, da povprečno gospodinjstvo v povprečju proizvede okoli 10 litrov bioloških odpadkov na teden, s kompostiranjem odpadkov v E-kompostniku dobi 3 litre komposta oziroma hranljivega gnojila v enem tednu. Gnojilo je mogoče uporabiti za gnojenje ali shraniti v vrečah. Takšen kompost je uporaben za vrt, cvetlične grede, drvesa, grmičevje ali notranje rastline v lončkih. Priporočljivo ga je razporediti na po-

vršju prsti, kot steljo. Hranljive snovi nato postopoma prehajajo v nižje plasti z dežjem in zalivanjem. Eno korito kompostnika zadošča za 1-4 kvadratne metre trave ali vrta. Na ta način sklenemo krog prehranjevalne verige.

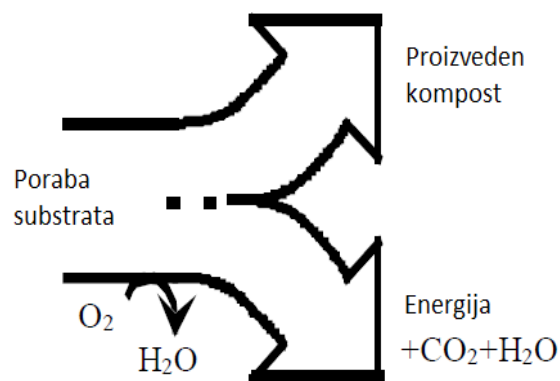
Pridelan kompost je zrel, ko struktura, barva in vonj ustrezajo videzu humusa ali črnice. Vonj spominja na surovo testo kruha, gobe ali mokro slamo. Kvaliteto komposta in spremljanje zorenja komposta spremljamo z respirometrom.

DOLOČANJE UČINKOVITOSTI POTEKA KOMPOSTIRANJA Z METODO RESPIROMetriJE

Kompostiranje je naraven aerobni proces pri katerem mikroorganizmi pretvorijo organske snovi v ogljikov dioksid, vodo in kompleksne meta-stabilne komponente (npr. humus). Končni produkt je stabilen, biološko neoporečen, humusu podoben, kompost.

V procesu kompostiranja mikroorganizmi pretvarjajo organske snovi v ogljikov dioksid in vodo, ki izhlapi (glej sliko 2). Zato v ustreznih pogojih, ki jih zagotavlja E-kompostnik, nastaja tudi do 70 % manj odpadnih snovi.

Slika 2: Shematski prikaz aerobične respriacije v heterotrofični biomasi



Vir: Vanrolleghem, 2002.

Respirometrija je ena izmed najpogosteje uporabljenih metod za določanje aktivnosti mikroorganizmov, ki opravljajo razgradnjo in je neposredno povezana z metabolizmom delovanja mikroorganizmov. Ob višji koncentraciji biološko razgradljivih snovi se poveča tudi aktivnost (respirometrija) mikroorganizmov, ki sodelujejo pri razgradnji bioloških odpadkov. Pri procesu razgradnje organskih odpadkov oziroma kompostiranja se meri hitrost porabe kisika in nastanka ogljikovega dioksida z napravo, imenovano respirometer (glej sliko 3 in 4).

Slika 3: Respirometer (12 kanalov)



Vir: lasten vir

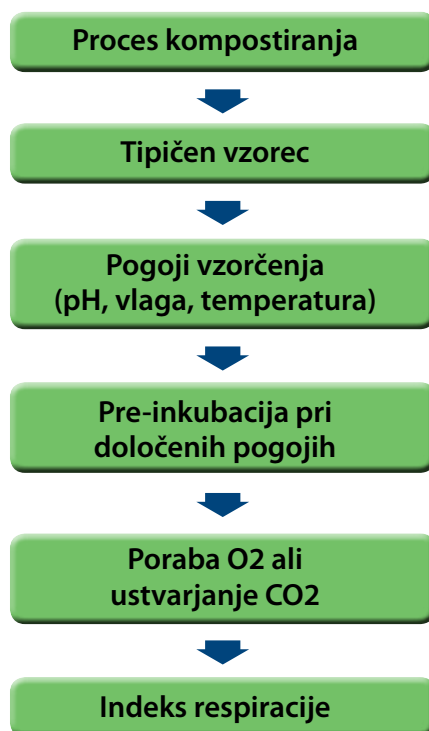
Slika 4: Respirometer



Na respirometrijo vplivajo številni fizikalni in kemijski parametri, kot so temperatura, vlaga, pH, kemijski dodatki in tlak. Pri meritvah se navadno določa respiracijski indeks, ki predstavlja razmerje med porabo kisika in nastankom ogljikovega dioksida.

S pomočjo respirometrije je mogoče ugotavljati stopnjo aktivnosti mikroorganizmov in s tem tudi fazo zorenja komposta. Metoda je pomembna predvsem pri ugotavljanju kako se določene organske snovi razgrajujejo v kompostu. Običajno opravljamo meritve avtomatsko v več serijah z enim slepim primerjalnim vzorcem (glej sliko 5). V različne serije lahko dodajamo različne organske odpadke z različnimi dodatki (enciimi, aktivno blato in podobno) in primerjamo učinkovitost razgradnje preko količine nastalega ogljikovega dioksida. Tako lahko z manjšimi enotami optimiziramo vhodne surovine in rezultate prenesemo na večje količine z namenom čim boljše proizvodnje komposta. Na ta način lahko testiramo in optimiziramo proizvodnjo komposta na osnovi specifičnih surovin oziroma odpadkov, ki so značilni za določeno območje.

Slika 5: Splošni diagram pridobivanja indeksa respiracije na zorcu komposta



S pomočjo respirometrije lahko določimo tudi toksičnost odpadkov in s tem povezano zmanjšanje proizvodnje komposta ali celo zaustavitev procesa razgradnje zaradi prisotnosti toksičnih ali nekompatibilnih komponent v organskih odpadkih.

Respirometrija lahko poteka pod različnimi pogoji in različnimi tehnikami, katerih izbor je odvisen od želenih rezultatov in pogojev dela. Prepričavanje je lahko stalno ali prekinjeno in poteka v serijah.

E-kompostnik predstavlja kompletni mini bioreaktor s termostatiranjem, aeracijo in mešanjem. Kot tak se lahko uporablja tudi za testiranje učinkovitosti kompostiranja različnih organskih odpadkov. V ta namen lahko uporabimo več E-kompostnikov z enako osnovo in različnimi organskimi odpadki.

Kompostnik oblikovan z bioreaktorskimi pogoji delovanja je glede učinkovitosti vse-kakor boljše izbira od navadnih kompostnikov. Takšen kompostnik lahko uporabljajo komunalna podjetja in vsa podjetja, ki se ukvarjajo z zbiranjem odpadkov, za testiranje učinkovite razgradnje različnih materialov na deponijah.

Viri in literatura

1. <http://www.compostbins.com/>
2. <http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/pdf/ag-467.pdf>
3. http://www.unep.or.jp/ietc/publications/spc/solid_waste_management/Vol_I/14-Chapter8.pdf
4. <http://cee.uncc.edu/~hhilger/aaaSolid%20Waste%2008/Article%20on%20microbiology.pdf>
5. <http://www.naturemill.com/>
6. <http://www.stat.si/>
7. Peter A. Vanrolleghem. (2002). Principles of Respirometry in Activated Sludge Wastewater Treatment. Univeriteit Gent.
8. Uradni list RS, št. 37/04

PRIHODNOST ODLAGALIŠČ KOMUNALNIH ODPADKOV – ALI JIH POTREBUJEMO?

» Marko LIKON

RC-Preko

Boračeva 40a, Radenci
marko.likon@telemach.net

Povzetek

Navkljub restriktivnim okoljskim zakonodajam in modernim pristopom pri osveščanju ljudi, zmanjševanja nastanka odpadkov na izvoru in modernim tehnikam predelave odpadkov pa bodo odlagališča odpadkov še zmeraj igrala pomembno vlogo pri dokončni odstranitvi odpadkov. Pri tem bo najbolje izkoristiti že obstoječa odlagališča komunalnih odpadkov, jih po potrebi sanirati in pretvoriti v energetske objekte. Ob sprejemljivih stroških to že danes omogoča tehnologija celične gradnje odlagališč odpadkov, ki delujejo pod anaerobnimi pogoji in ki jih je mogoče izkoristiti kot učinkovite energetske objekte.

Ključne besede: odlagališče odpadkov, anaerobna razgradnja

Abstract

Despite the restrictive environmental legislation and modern approach to educate people, reduction the waste at the source and the modern techniques of waste processing, disposal of waste will still play an important role in the final disposal of waste. Sanation, use and transformation of the existing municipal waste landfills seems to be one of the most efficient approach. Already today, technology allows construction of cellular waste landfills operating under anaerobic conditions and which can be exploit as effective energy facilities.

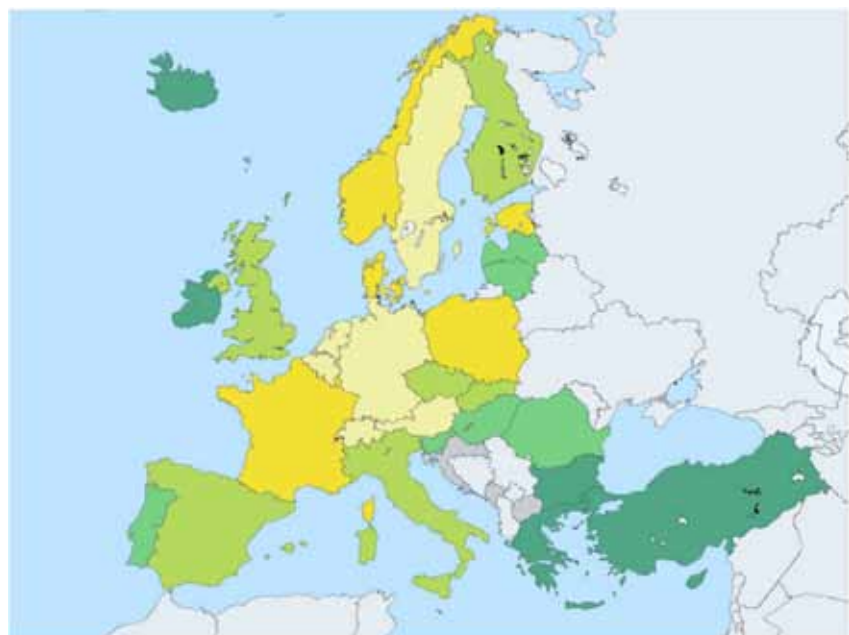
Key words: waste landfill, anaerobic decomposition

TRENDI NASTANKA IN ODLAGANJA KOMUNALNIH ODPADKOV

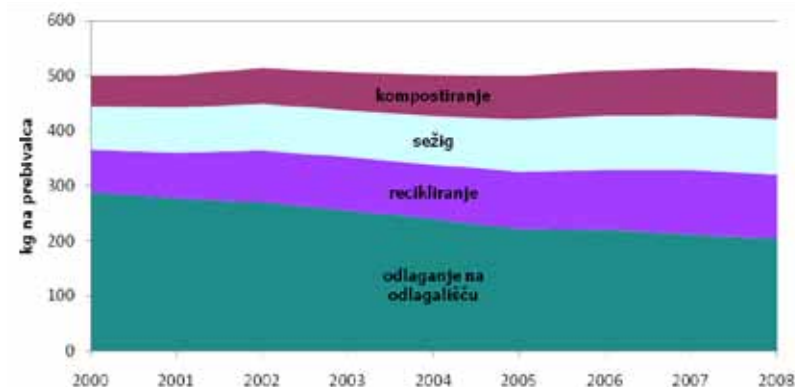
Problem emisij toplogrednih plinov zaradi odlaganja odpadkov postaja pereč svetovni problem. Evropska unija poskuša problematiko reševati z uveljavljanjem bolj striktnih zakonodaj [1,2,3], ki jo je Slovenija prenesla v svoj pravni red [4]. Zakonodajalci skozi uveljavljanje moderne zakonodaje poskušajo predvsem preprečiti nastajanje odpadkov po sistemu 5R (**R**educe, **R**euse, **R**ecycle, **R**ecover, **R**esidual), kjer je najbolj zaželeno zmanjševanje količine odpadkov, najmanj zaželeno pa njihovo odlaganje.

Navkljub zakonodaji in naporom zakonodajalcev, civilnih združenj in posameznikov pa v veliki večini Evropskih držav še vedno odlagamo več kot 284 kg odpadkov na prebivalca na leto (slika 1) [5]. Cilj Slovenske zakonodaje je znižati količino odloženih odpadkov na 222 kg na prebivalca na leto do leta 2015. Glede na podatke pridobljene iz Eurostata (slika 2) se količina odpadkov po Evropi sicer ne zmanjšuje se pa zmanjšuje količina odpadkov odložena na odlagališčih komunalnih odpadkov in sicer predvsem na račun recikliranja in pridobivanja energije. Po podatkih Slovenskega statističnega urada je Slovenija od leta 2001 do danes uspela zmanjšati količino odloženih odpadkov za približno 40 % na 300 kg odloženih komunalnih odpadkov na prebivalca na leto (slika 3).

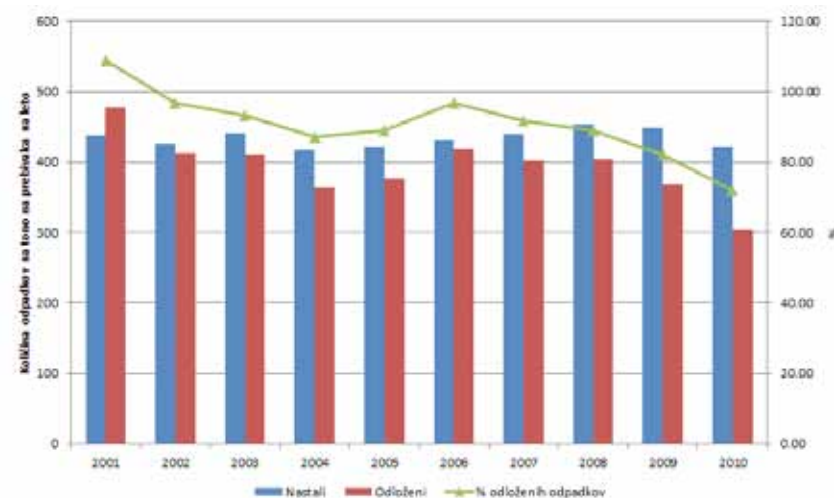
Slika 1: Količina odloženih komunalnih odpadkov glede na prebivalca na leto po Evropi [5]



Slika 2: Trendi nastajanja odpadkov in načina njihove predelave po Evropi



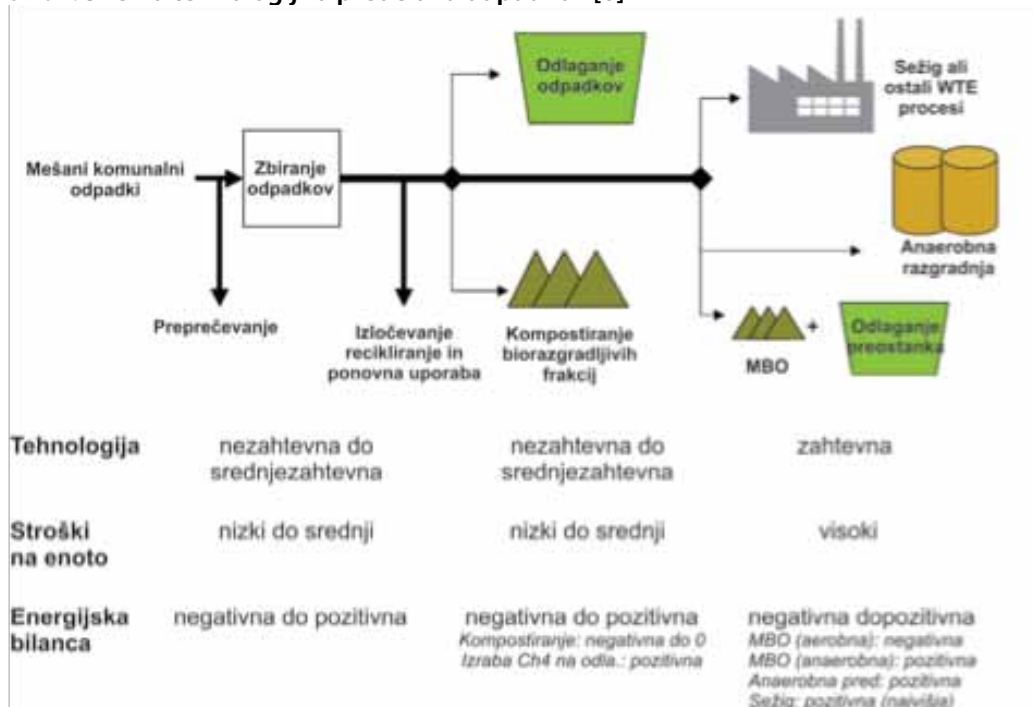
Slika 3: Trendi nastajanja in odlaganja odpadkov in odlaganja odpadkov v Sloveniji



Čeprav trendi odlaganja odpadkov na odlagališčih kažejo na upad odloženih odpadkov na odlagališčih komunalnih odpadkov pa popolne družbe z »nič odloženih odpadkov« v bližnji prihodnosti ne bo mogoče doseči. Obstoj odlagališč odpadkov zato ni vprašljiv, poraja pa se vprašanje kakšna odlagališča v prihodnosti potrebujemo?

Iz slike 4 je razvidno, da ne glede na razpoložljive tehnologije obvladovanja odpadkov še zmeraj potrebujemo prostor za odstranjevanje ostankov predelave.

Slika 4: Shema tehnologij za predelavo odpadkov [6]



CELIČNA ZASNOVA ODLAGALIŠČA KOMUNALNIH ODPADKOV

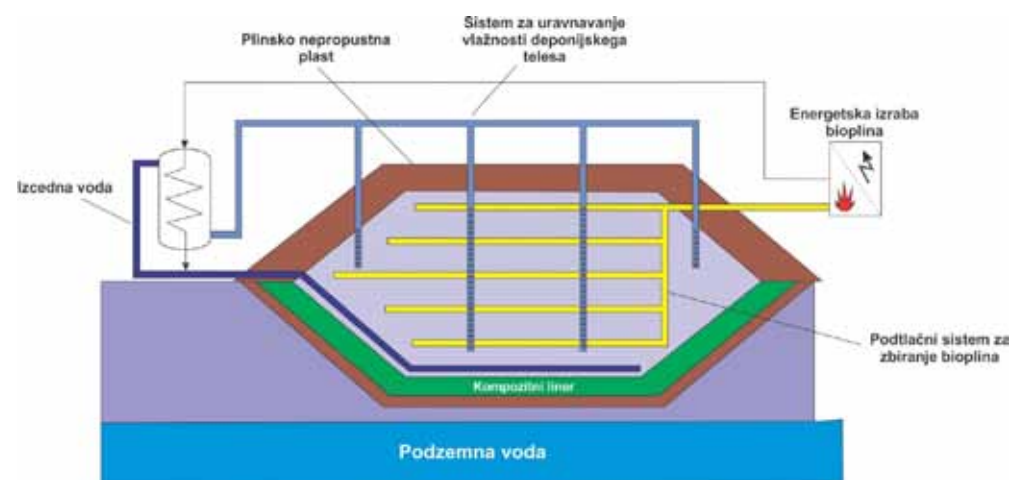
Samo z uveljavitvijo zakonodaje in osveščanjem ljudi v bližnji prihodnosti ne bo mogoče doseči družbe, ki bo bazirala na ideji »nič odpadkov«. Ekipa slovenskih avtorjev je sicer razvila in patentirala model ZWECISI (**Z**ero **W**ate **Z**ero **E**nergy **C**ity **S**ystem **I**nterface), ki teoretično omogoča približevanje družbi »nič odpadkov« z umestitvijo skupka povezanih tehnologij v delujočo platformo, ki pa mora biti nujno umeščena v javni sistem ravnanja z odpadki [7,8]. Simulacija ZWECISI sistema na primeru Kopra je pokazala, da lahko lokalna skupnost s primerno izbranimi in povezanimi tehnologijami za predelavo odpadkov, doseže zmanjšanje količine odloženih odpadkov na 4 % hkrati pa postane energetsko samozadostna.

Kljub poskusom uveljavitve modernih tehnologij za zmanjševanje količine odpadkov na izvoru, njihovo ponovno uporabo ali njihovo izrabo v energetske namene pa gre razvoj odlagališč nezadržno naprej. Odlagališče komunalnih odpadkov je tehnološko in organizacijsko zelo zahteven projekt, ki vključuje poznavanje geomehanskih, hidrogeoloških, biokemijskih in socioloških procesov na določenem območju, zato je odločitev za postavitev odlagališča komunalnih odpadkov težka in zahtevna naloga. To še posebej to velja za Slovenijo zaradi močno izraženih NIMBY in NIMET učinkov.

Moderna odlagališča odpadkov imajo sicer velik vpliv na degradacijo zemljišča, kjer ležijo niso pa veliki onesnaževalci zraka in vode, kot se to prikazuje v laični javnosti. Pri tem je treba upoštevati, da so odlagališča dejstvo, ki se mu ni mogoče izogniti. Zaprtje odlagališč komunalnih odpadkov samo zaradi zadovoljevanja zakonodaji je nepremišljeno dejanje, ki ima lahko dolgoročne škodljive posledice za družbo. Odlagališča v prihodnosti bodo nedvomno potrebna in bolje je nadgraditi obstoječa odlagališča odpadkov, da se prepreči emisije v zrak in vode, kot graditi nova in tako degradirati dodatna območja. Moderne tehnike sanacije odlagališč (npr. Tehnologija Bio Puster) omogočajo vzdrževanje odlagalnega prostora, moderna celična zasnova gradnje odlagališč komunalnih odpadkov pa odlagališča komunalnih odpadkov lahko pretvori celo v neprecenljive energetske objekte.

Na sliki 5 je prikazana celična zgradba odlagališča komunalnih odpadkov, ki deluje pod anaerobnimi pogoji [9].

Slika 5: Celična zgradba odlagališča komunalnih odpadkov, ki deluje pod anaerobnimi pogoji



Tehnologija gradnje celičnega anaerobnega odlagališča temelji na sistematični gradnji deponijskega telesa, kjer se primerno grajeno celico odlagališča tehnološko popolnoma izolira od ostalih celic, kar omogoča vzdrževanje mikro pogojev za anaerobno razgradnjo vgrajenih odpadkov. Odlagališče komunalnih odpadkov postane skupek bioreaktorjev, ki delujejo pod anaerobnimi pogoji neodvisno drug od drugega. Celična gradnja omogoča uporabo izcedne vode za vzdrževanje vlažnosti odloženih odpadkov med 20 in 40 %, kar omogoča optimalno anaerobno razgradnjo in pridobitev optimalne sestave bioplina. Odvečna toplota, ki se sprošča pri energetski izrabi bioplina se uporabi za vzdrževanje temperature telesa odlagališča med 50 in 55°C, kot grelni medij

pa se uporabi izcedna voda. Emisije v vode in zrak so zmanjšanje na ta način zmanjšane na minimum, odlagališče pa proizvaja bioplin z visoko vsebnostjo metana, ki se ga izkoristi v za pridobivanje energije. Celico se lahko po izrabi izprazni ter ponovno uporabi.

Viri in literatura

1. DIREKTIVA 2008/1/ES evropskega parlamenta in sveta o celovitem preprečevanju in nadzoru onesaževanja z dne 15.01.2008.
2. DIREKTIVA SVETA 1999/31/ES evropskega parlamenta in sveta o odlaganju odpadkov na odlagališčih z dne 26.04.1999.
3. DIREKTIVA 2006/12/ES evropskega parlamenta in sveta o odpadkih z dne 05.04.2006.
4. Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Ur.l.RS. 61/2011).
5. Eurostat, 2011; Url.: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Waste_statistics.
6. Diaz, L., Kjeldsen, P., Monni, S., 2007, Waste Management, Waste Management, In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, str. 586-618.
7. Likon, M., Grbec, M., Pučko, M., Sedmak Časar, K., Marzi, B., 2009, Postopek za energetska in tehnološka oskrbo pristanišč z izrabo notranjih pristaniških virov, SI-Patent št. 22972.
8. Likon, M., Grbec, M., Pučko, M., Sedmak Časar, K., Marzi, B., 2010, System and Method for the Achievement of the Energetic and Technological Self-Sufficiency of Sea and Inland Ports with the Full Exploitation of Port's Internal Resources (Zero Waste- Zero Energy System), US patent appl. Num. 20100145887.
9. Repa, E.W., 2003, Bioreactor landfills: A viable technology, NSWMA Research Bulletin 03-02, str. 1-4.

DEVELOPING AND OPERATIONALISING STRATEGIC PRIORITIES FOR A LOW-COST ZERO WASTE MUNICIPALITY

» A. Karagiannidis,
» C. Karkanias,
» J. Antonopoulos,
» A. Malamakis and E. Trentsiou

Laboratory of Heat Transfer and Environmental Engineering, Department of Mechanical Engineering, Aristotle University
Box 483, GR 54124, Thessaloniki, GREECE
URL: <http://aix.meng.auth.gr>, akarag@auth.gr

Abstract

The amount of landfilled Municipal Solid Waste (MSW) is still high in most regions of Greece. Despite a number of measures that have been taken during the last years, no significant landfill diversion has been achieved, although this diversion is being promoted by regional plans. Furthermore, many municipalities are finding themselves in a state of upcoming financial shock in Greece, due to the rising landfilling costs, which include both the gate fees and the necessary transport costs. The present study aims at developing an integrated zero-waste management system in order to reduce the amount of waste that is delivered for further treatment or landfilling, while utilizing the diverted waste. This strategy includes a set of measures that will act as drivers of sustainable development. The development of this waste management (WM) plan includes the involvement and participation of the general public so as to promote the application of the zero-waste strategies through sensitization and information campaigns. This study is focused on the municipality of Preveza in the Hellenic region of Epirus. Multiple scenarios regarding solid waste generation and treatment were developed and assessed for the next two decades.

Key words: Municipal Solid Waste, Zero-Waste strategies, Waste minimization, Generation and treatment scenarios

INTRODUCTION

The confrontation of the continuously increasing problem of disposal of MSW today requires their management in a rationalized and holistically sustainable way. Regarding the WM sector in Greece, the MSW generation has been increased during the last years confirming and exceeding earlier estimations [1]. According to Eurostat, 5,5 millions tones of MSW are generated annually in Greece (2010), while the average MSW production is 1,24 kg/capita/day [2]. WM in Greece is based on the European Union (EU) and National legislative frame. According to the 94/62/EC European Directive and the 2004/12/EC European Directive, Member states had to establish measures for the prevention of packaging waste generation, while encouraged to develop re-use and waste utilization schemes in order to achieve specific strict targets [3], [4].

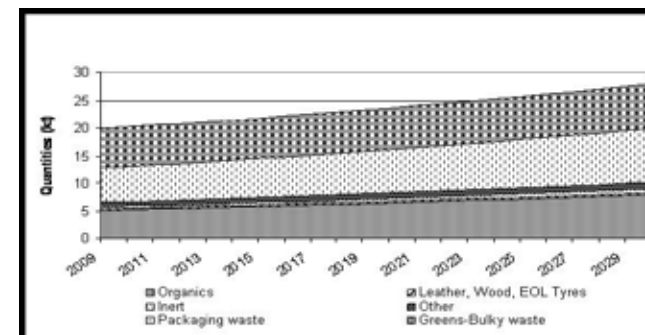
On the other hand, the revised Directive 2008/98/EC sets the basic concepts and definitions related to WM and lays down WM principles such as the “polluter pays principle” or the “waste hierarchy” [5]. Finally, the 2009/28/EC Directive establishes a common framework for the use of energy from renewable sources in order to limit greenhouse gas emissions and to promote cleaner transport. To this end, national action plans are defined, as are procedures for the use of biofuels [6].

The legislative framework is based hierarchically on five principles: prevention and minimization of waste generation, reuse of waste, recycling, energy recovery and disposal in sanitary landfills. Mechanical and biological treatment and waste utilization with energy recovery are also alternative ways of waste treatment.

LOCAL AND REGIONAL DATA

Municipality of Preveza is part of the region of Epirus, one of the 13 regions of Greece located in the West-NorthWest part of the country. According to the Regional Planning of Epirus (2004), the following waste treatment plants are going to be constructed and operated in the near future in the region area: 4 sanitary landfills, 8 waste transfer stations, 1 MBT unit and 1 recycled material treatment unit. Apart from the above, the regional planning includes the implementation of measures such as recycling schemes in all region's schools, information campaigns for citizens and promotion of municipal and home composting schemes.

Figure 1: Estimation of future waste generation for the period 2010-2030 in Preveza

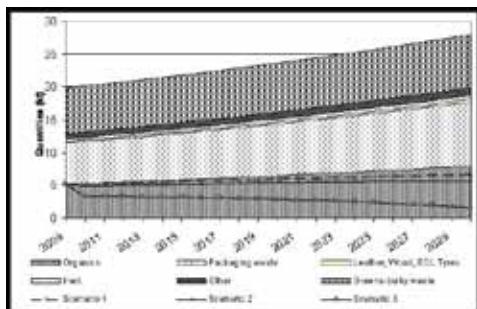


Municipality of Preveza is located in Northwest Greece and its average population is 27.000 citizens. According to the WM sector of the municipality the average municipal waste generation is 12.000 Mg/year whereas each of the citizens produces 1.3 kg/day. Furthermore, 7.000 t of green and bulky waste are produced annually in Preveza while 5.000 t are construction waste. Municipality of Preveza is already running a recycling scheme and has sent 1.130 t of packaging waste for recycling in 2009. One of the main targets of this study is the estimation of the future waste generation in the municipality of Preveza related to the period between 2010 and 2030 (Figure 1). For this estimation, it has been considered that the average waste per capita is increasing 1.1% every year while the municipality's population 1% annually. The current WM cost reaches the 1.500.000 €/year or 84 €/t taking into account that the waste is still dumped in a locally non-engineered landfill. This cost is considered as significantly high, when compared to the average WM cost in Greece. In the case of a sanitary landfill this total cost would rise to about 134 €/t because of the gate fees and the increased transfer costs (25+25=50 €). As a result, a strong motivation for the municipality is at hand to implement alternative ways to rationalize its WM strategy and cut future costs increases.

MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT SCENARIOS

One of the main purposes of this study is the development of different scenarios regarding the implementation of multiple alternative WM schemes in order the municipality of Preveza to decrease or even to eliminate the waste generation as well as to lower associated WM cost. The proposed measures for this reason may include recycling of all the types of materials (packaging, construction), municipal and home composting, operation of a reuse centre in the municipality area, old landfill rehabilitation, operation of a station of anaerobic digestion of MSW and adoption of further sustainable waste charging schemes such as the 'Pay as You Throw' (PAYT) and green procurements. Five scenarios regarding the implementation of alternative WM measures are presented below. These scenarios have as starting point the year 2009 a date just before the establishment of Kallikratis Law in Greece that led several municipalities to be merged. Thus, the available data are concerned to the municipality prior to the new merged one.

Figure 2: Comparison of recycling scenarios in the municipality of Preveza



Recycling scheme

Regarding the implementation of a recycling scheme for packaging waste, 3 scenarios are analyzed below:

Scenario 1: Increase of the recycling rate by 1%. In this scenario no information campaigns or supply of new blue bins take place.

Scenario 2: Increase of the recycling rate by 5%. In this scenario information campaigns that help citizens better sorting out their waste take place in the municipality.

Scenario 3: Supply of 250 (660 litres) and 250 blue bins in 2010 and 2014 respectively. It has been estimated that the recycling rate will increase by 30% in 2010 and by 30% in 2014. Information campaigns will be implementing at the same time in the municipality.

The deviation from the total amount of waste that are transferred to sanitary landfills and the WM cost for all the above scenarios are presented at Figures 2 and 3.

As it can be concluded from the above figures, the implementation of the selected recycling scenarios, especially of the Scenario 3 achieves significant deviation from the total waste that are transferred to sanitary landfills. On the contrary, the total WM cost remains relatively high, after taking into account the case that the municipality buy itself the blue bins.

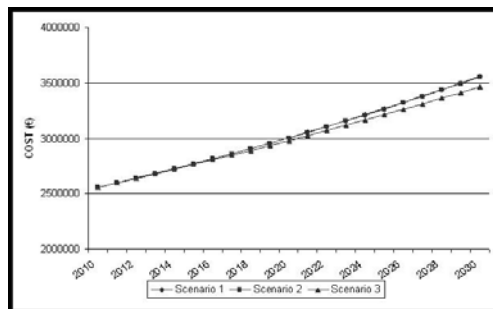
Home composting scheme

Regarding the implementation of a home composting scheme in the municipality of Preveza, 2 scenarios are analyzed below:

Scenario A: Supply of 2.500 home composting bins (140 litres) by the municipality of Preveza. The bins will be supplied partially: 500 bins per period every 4-years i.e. in 2010, 2014, 2018, 2022 and 2026.

Scenario B: Supply of 5.000 home composting bins (140 litres) by the municipality of Preveza. The bins will be supplied partially: 1.000 bins per period (4-years period) i.e. in 2010, 2014, 2018, 2022 and 2026.

Figure 3: WM cost after the implementation of the three recycling scenarios



The diversion of the total amounts of waste from landfilling and the WM cost for all the above scenarios are presented at Figures 4 and 5.

Municipal composting scheme

The implementation of a municipal composting scheme may lead to significant landfill diversion. The facilities could be located and operated in the greater area of the municipality of Preveza in order to lower the waste transfer cost. More specifically, the scheme is proposed to operate in the area of the waste water treatment plant that is located at the outskirts of the city of Preveza. The total cost of the municipal composting implementation is estimated to be 30.000 €/year, while 30.000 € will be the cost for the supply of the needed mechanical equipment. The scheme will treat the total amount of the generated green waste (5.000 t/year). As a result, the total WM cost for the municipality of Preveza will lower by: 5.000 t/year*50 €/t = 250.000 €/year

Figure 4: Comparison of home composting scenarios in the municipality of Preveza

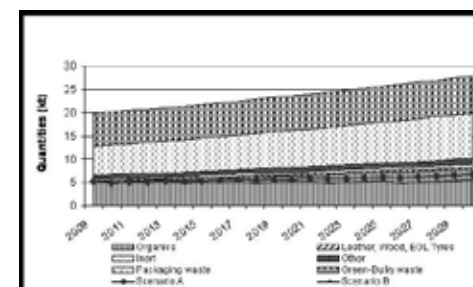
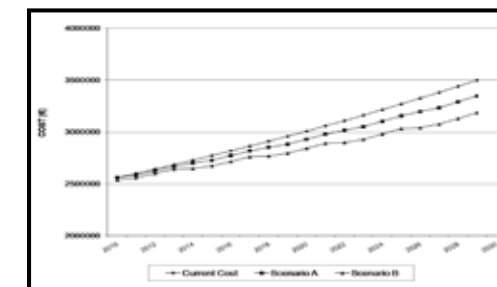


Figure 5: WM cost after the implementation of the above home composting scenario

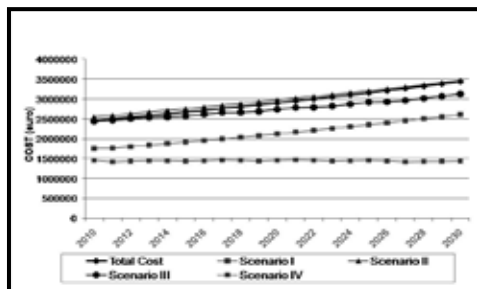


Consolidated scenario

This scenario includes the implementation of all the above presented scenarios, namely these of recycling, home and municipal composting. The total WM cost for the municipality of Preveza after the implementation of these scenarios is presented at Figure 7. The 'Total Cost' scenario in Figure 6 corresponds to the WM cost if the total amount of the generated MSW would transferred to the sanitary landfill of Karvounari which is located 85 km north to the city of Preveza. This scenario includes no implementation of alternative WM measures.

Scenario I corresponds to the implementation of municipal composting, while Scenario II corresponds to the implementation of a recycling programme, Scenario III to the implementation of a home composting scheme and finally, Scenario IV corresponds to the combination of all the above alternative WM measures.

Figure 6: Consolidated WM scenario including the implementation of recycling, home and municipal composting schemes.



As it can be concluded from Figure 6, the absence of alternative WM measures will significantly increase the total WM cost for the municipality of Preveza. On the other hand, the combined implementation of recycling and composting schemes would achieve a great reduction of the total WM cost. Furthermore, the implementation of the combined scenario would also lead to a further reduction of the total cost per tone of treated waste as that is presented in Figure 7.

CONCLUSIONS AND ROADMAP

The aim of the study was to develop an integrated zero-waste management system for the municipality of Preveza. For that reason different scenarios were developed which were synthesized into a consolidated roadmap as illustrated in Figure 10. As analysed in the previous chapters such a scheme can be successful only if sustainable WM measures are adopted and implemented in an integrated and well-planned way. Such rational WM schemes include recycling programmes, home and municipal composting systems, operation of a reuse centre and finally an Anaerobic Digestion Unit. In this way the municipality of Preveza will significantly lower not only the amount of waste that are transferred to regional sanitary landfill or MBT plant, but also the WM cost.

Figure 7: Total WM cost/tonne of treated waste by the combined scenario implementation in the municipality of Preveza.

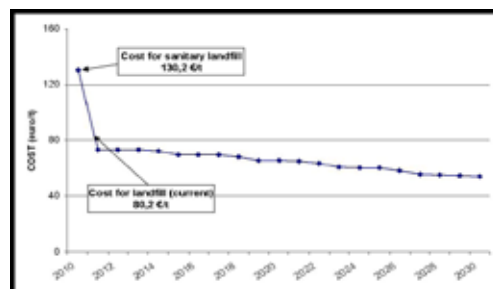
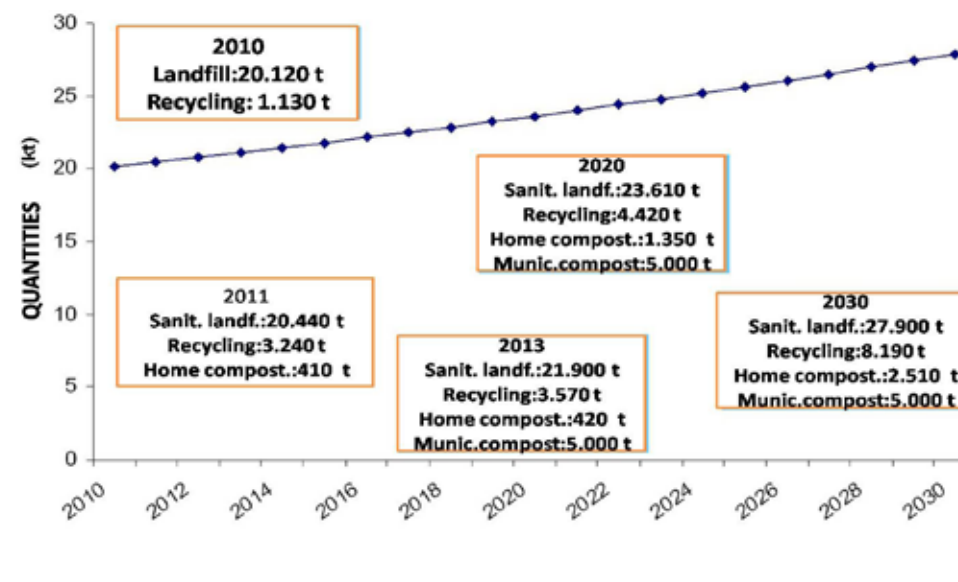


Figure 10: Roadmap of pertinent scenarios' implementation



ACKNOWLEDGEMENTS

This study was implemented in the frame of the MED project "Low-Cost Zero-Waste Municipality" 1G-MED08-533, ZERO WASTE, co-financed by the European Regional Development Fund.

References

- Skordilis, A. (2010), 'Solid waste recycling in Greece', Ecotec, 22-25 April 2010.
- Eurostat (2008) <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>
- Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste.
- Directive 2004/12/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004.
- Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives.
- Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources

OVIRE ZA RAZŠIRJANJE NAČELA "BREZ ODPADKOV" V SLOVENSKI DRUŽBI

» dr. Dušan KLINAR

ZRS Bistra Ptuj

Slovenski trg 6 2250 Ptuj

dusan.klinar@bistra.si

Povzetek

V prispevku skušamo prepoznati ključne akterje, ki so udeleženi v verigi ravnanja z odpadki ter njihove vplive in obnašanja. V uvodnem delu smo se posvetili izhodiščem, definicijam pogledom na zamisel »družba brez odpadkov«. Brez ustreznih izhodišč obravnava ni mogoča. V analizi vloge gospodinjstev skušamo prepoznati njihov vpliv in ravnanje, podobno smo storili tudi za podjetja. Pri analizi obnašanja podjetij posvečamo posebno pozornost investitorjem ne le izvajalcem obvezne službe odvajanja odpadkov. V zaključkih posvečamo pozornost obratnemu procesu kot je vpliv – oviranju, neaktivnosti. Ugotoviti skušamo relacije ne pospeševanja – oviranja med akterji. Podjetniški pristop in uporaba tehnologij uporabe odpadkov za doseganje konkurenčne prednosti so lahko elementi preboja iz začaranega kroga nedejavnosti.

Ključne besede: družba brez odpadkov, investiranje, ovire za uveljavljanje

Abstract

In this paper we try to identify the key players involved in the chain of waste management and their impacts and behavior. The opening session was devoted to the origin, definition of views and the concepts of "zero waste" principles. Without clearly defined views and prerequisites analysis is not effective. In the analysis of the actors we try to identify their impact and behavior on diffusion process. In analyzing the behavior of the firms attention is paid particularly to investors not only service providers of waste discharges. In the conclusions we pay attention to the reversal process as the impact – the obstacles and inactivity. We try to establish relation-

ships of obstructions among the key players. Entrepreneurial approach and use of waste utilization technologies for raising competitive advantage may be the key to break the vicious cycle of inactivity and stagnation.

Key words: zero waste, investment, obstacles for diffusion

UVOD IN IZHODIŠČA

Načelo "zero waste" v angleščini, pravzaprav še sploh nismo ustrezno prevedli, povzeli ali celo ponotranjili v slovenskih razmerah. Izraz »brez odpadkov« je najbrž preveč le dobeseden prevod in ne odraža tistega, kar naj bi se pod tem imenom počelo. Problem, ki ga odpiramo je gotovo najprej nazorski nato pa tudi zelo praktičen.¹ Problem spreminjanja nazorov, oziroma kulture ravnanja, družbenih subjektov kot so državni organi, podjetja in civilna družba je večplasten predvsem pa dolgotrajen. Tako lahko govorimo o nekakšnem trikotniku, med civilno družbo, državnimi organi in podjetji. Nad povzročitelji odpadkov obstaja civilna družba, kot nekakšen nadzorno-usmerjevalna skupina in pa državne institucije s predpisi, zakoni in nadzornimi organi. Gospodinjstva in podjetja nastopata kot povzročitelja odpadkov, plačnika in odgovorna subjekta za ravnanje z odpadki. Podjetja so pri tem še posebej odgovorna tudi za nastajanje odpadkov, kar ni mogoče zahtevati od gospodinjstev. Podjetja nastopajo predvsem s svojimi poslovnimi interesi in obveznostmi, ki jih oblikujejo, nalagajo in kontrolirajo državni organi. Razmerja med akterji v družbi smo ponazorili na Sliki 1.

Kako poteka dogajanje in kje nastajajo ovire, v opazovani shemi, za razširjanje zamisli o družbi brez odpadkov, je tisto kar želimo raziskati, obravnavati in opredeliti.

V kolikor, se še enkrat vrnemo na opredelitev pojma »zero waste«, kot pomembnega izhodišča za razvoj obravnave in poglede pri analizi razmer, je potrebno opozoriti na pragmatičen pristop. Pragmatičen pristop je povezan s predmetom opazovanja. V obravnavi opazujemo tako predvsem ravnanje, ne izjave, želje ali hotenja ali celo interese posameznih subjektov. Na tej podlagi torej pogledimo kaj se pričakuje od pogleda na ravnanje družbenih subjektov, ki naj bi zastopali koncept ali zamisel »brez odpadkov«.

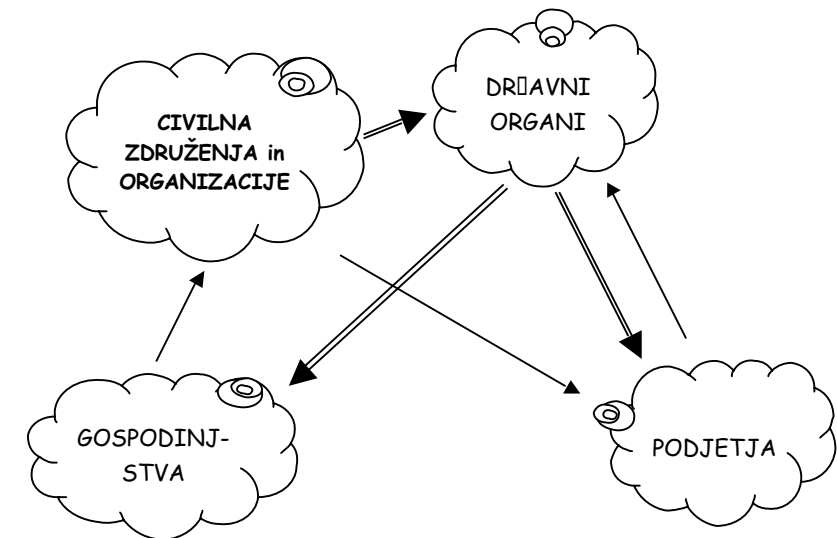
Prvi problem, na katerega naletimo je negacija odpadkov oziroma izjava – »brez odpadkov«. Na osnovi izhodišč – pragmatičnega pogleda, takšno stanje gotovo ni mogoče, ne trenutno niti v prihodnosti. Torej je potrebno oblikovati drugo izhodišče, ki pravi, da brez odpadkov, v praksi ni mogoče. Takšno izhodišče pa seveda pomeni preobrat v razmislek, da bodo odpadki vedno obstajali in zato je nanje potreben drugačen pogled.

Brez odpadkov bi torej lahko pomenilo le, da nanje ne gledamo več kot na odpadke ampak kot na potencialno uporabno surovino. Gotovo pa je res, da del odpadkov le ni mogoče povsem uporabiti in ga je potrebno odložiti ali drugače stabilizirati oziroma izločiti iz kroženja. Zaključiti je mogoče, da gre za ustvarjanje krogov uporabe, recikliranje, torej ustvarjanje krožnih tokov snovi in materialov.

Opremljeni z jasno izraženimi izhodišči lahko analiziramo ravnanje oziroma obnašanje udeležencev v procesu. Obe skupini povzročiteljev odpadkov, tako gospodinjstva kakor podjetja usmerjajo različni interesi in obveznosti zato so tudi njihove reakcije in usmeritve precej različne.

Med izhodišči velja opomniti na znano piramido uporabe odpadkov, kjer je energetski vidik na zadnjem mestu, pred snovno uporabo. Takšen pogled je sicer uveljavljen vesplošno sprejet je pa s strani državnih institucij sprejet zelo dobesedno in enostransko. Energetski del se obravnava kot nujno zlo, kjer se še preostali del odpadkov »uniči« ne pa kot resna možnost za zamenjavo dela fosilnih goriv z lokalnimi viri. Bistvo takšne drže je v gledanju na odpadke kot na »odpadek« zlo, ki sega potrebno čim prej znebiti ne pa uporabiti kot sredstvo za približevanje načelom trajnostnega razvoja.

Slika 1.: Pregled akterjev v družbi in njihovih povezav oziroma smeri vplivov



Prav usmeritev oziroma uporaba načel trajnostnega razvoja je tisto kar naj bi se odražalo v ravnanju v smislu »zero waste«. Anglež Mal Williams⁴ direktor reciklirne mreže v Welsu je glede tega izjavil: »odpadki so napaka ne pa vir«. Poudarja, da so spremembe potrebne in morajo biti globoke ter vsebinske. »Čas je že, da družba naredi premik naprej in preide iz neobčutljivosti in zanemarjanja področja odpadkov v pozornost in občutljivost«. Nekateri celo menijo, da takšno stališče glavni barometer s katerim naj bi merili in presojali napredek pri usmerjanju v družbo z trajnostnim razvojem in brez odpadkov.

Gotovo je res, da se v tej točki močno razhajata pragmatično izhodišče in potreben a precej radikalen cilj brez odpadkov, ki ga najbolje ponazarja izrek: »najboljši odpadek je tisti, ki ga ni«.

GOSPODINJSTVA KOT POVZROČITELJ ODPADKOV

Gospodinjstva imajo obveznost plačevati odpadke in ločevanje na izvoru. Interes gospodinjstev je zelo odvisen od njihove naravnosti, ekološke usmeritve – osveščenosti. Ekonomsko je gospodinjstva zelo težko zavezati za zmanjševanje odpadkov v smislu teže ali volumna, ker bi s tem vzpodbujali oddajanje odpadkov v neželene možnosti, kot na primer v naravo ali v breme drugih onesnaževalcev. Obstajajo še druge možnosti, kot je ponovna uporaba proizvodov, spodbujanje drugih nematerialnih oblik rabe in dela kot na primer elektronske oblike ipd.

Predpisi in zakonodaja na drugi strani zavezuje gospodinjstva po ločevanju odpadkov na izvoru. Dobro ločevanje odpadkov na izvoru ima velik pomen, tako za gospodinjstva in njihovo zavedanje o prispevanju h ukrepanju za boljše okolje, kakor za predelovalno verigo, ki takšne odpadke sprejema. Tako sklepamo, da je problem razširjanja zamisli o družbi, ki je pozorna do svojih odpadkov v aktivnosti/neaktivnosti članov gospodinjstev v združenjih civilne družbe in v stopnji razvijanja ozaveščenosti. Na uveljavljanje drugih, zgoraj omenjenih metod, ki posredno vplivajo na zmanjševanje odpadkov najbolj vplivajo državni organi z uvedbo le teh v predpise in pa z podporo njihove uveljavitve v družbi. Gotovo je namreč, da podjetja na tem področju nimajo velikega interesa po uvajanju novih metod, saj je donosnost tega področja relativno nizka. Sklepamo, da za razširjanje načela zmanjševanja odpadkov v gospodinjstvih najvplivnejša aktivnost državnih organov in pritiski združenj civilne družbe. Jasna politika državnih organov podprta z izvedbenimi programi bi naredila največje premike v ravnanju gospodinjstev. Pobude preko civilnih združenj, ki prenašajo v slovenski prostor tudi vplive iz tujine, so vsekakor pomembne, njihov vpliv pa je po nekaterih študijah precej omejen². Še posebej je ugotovljen njihov šibek vpliv na spreminjanje politik državnih organov.³ Iz takšnih spoznanj ugotavljamo, da je največ vpliva mogoče izvajati preko osveščanja ljudi, ki pa je v izvedbenem smislu tudi dokaj omejen.

Ovire razširjanja zamisli o odpadkih so v primeru gospodinjstev na eni strani omejene (določene) s predpisi, ki jih določajo državni organi na drugi strani pa z osveščenostjo članov gospodinjstva. Uveljavljanje državnih predpisov poteka relativno hitro, večina se uveljavi kratkoročno v okviru enega leta, osveščanje pa poteka relativno počasi – dolgoročno. Praksa kaže, da se spremembe se uveljavijo približno v obdobju 2 do 3 let. Vpliv civilnih združenj direktno na gospodinjstva poteka (tudi) preko različnih programov osveščanja, ki je počasen in ni sposoben povzročiti korenitih sprememb. Takšno spoznanje izhaja iz postopnega prodiranja (sledenja) novih usmeritev predvsem iz tujine manj pa lastnih spoznanj in ukrepanj civilne družbe na tej podlagi.

Stimulacije gospodinjstev v smislu ekonomske podpore ali zmanjševanja cene za oddajanje odpadkov ni pričakovati, torej tudi tovrstne podpore zamisli brez odpadkov ne.

PODJETJA KOT POVZROČITELJI ODPADKOV

Podjetja kot povzročitelj odpadkov so podobno, kot gospodinjstva na drugi strani, podvržena upoštevanju predpisom države in zavezana k ravnanju po njih. Med podje-

tji je potrebno vsekakor razlikovati tista, ki so zgolj povzročitelji odpadkov in se z njimi sploh ne ukvarjajo in pa tistimi, ki odpadke prevzemajo, jih predelujejo in od njih živijo. Podjetja, kjer so odpadki zanemarljiv del procesa, želijo s svojim ravnanjem zadovoljiti predpise se največkrat ne vključuje v nadaljnje ukrepe glede odpadkov. Podjetja, ki so prevzela ISO okoljske standarde so zavezana poglobljenemu odnosu do ravnanja z odpadki a predvsem v okviru predpisanih zahtev standarda. Tako je potrebno med temi skupinami opredeliti še investitorje. Gre za tista podjetja, ki vlagajo v katerekoli tehnologije, ki so povezane z odpadki. Ta podjetja niso nujno sestavni del podjetij, ki se ukvarjajo s sprejemanjem ali predelavo odpadkov uporabljajo pa odpadke kot vir ali pa vplivajo na njihovo količino ali strukturo.

V bistvu gre v slovenskih razmerah v glavnem za tri skupine investitorjev: (i) investitorji v recikliranje, predelavo ali uporabo lastnih odpadkov, (ii) investitorji v ravnanje ali predelavo odpadkov in (iii) investitorji v obnovljive vire energije na podlagi odpadkov ali stranskih proizvodov. Vsaka od skupin ima posebnosti, ki so povezane z interesi zakaj investirajo, z možnostmi in razmerami na vhodu (pri virih-surovinah) in izhodu - na trgu. Prav investitorji s svojimi posegi v tehnologijo, poleg državnih predpisov, najbolj vplivajo na spreminjanje stanja ravnanja z odpadki. Na podlagi stanja razmer v Sloveniji je mogoče ugotoviti, da na odpadke, njihovo rabo in predelavo še vedno najbolj vpliva zakonodaja. Večina investicij je povezanih z nadgradnjo predelovalnih obratov za odpadke zaradi doseganja zahtev po parametrih v ostankih odpadkov, ki se smejo odlagati na deponijah in kar predpisujejo državni organi. Le majhen del investicij⁵ je bil izveden namensko zaradi izrabe odpadkov kot surovinskega vira, oziroma je bil izveden s strani predelovalcev z namenom odstranitve odpadka ne pa njegove izrabe. Tako ostaja investiranje v tehnologije, ki uporabljajo odpadke kot surovinski vir v zelo majhnem obsegu in tako ne prispevajo bistveno k širjenju zamisli o družbi brez odpadkov. Med investicije povezane z odpadki je mogoče šteti tudi investicije v kapacitete za uporabo ali pripravo alternativnih goriv, ki pa so v zadnjih letih zelo skromne ali jih skoraj ni bilo. Aktivnosti so dokaj razvite v zamenjavi ogrevanja s fosilnimi gorivi na alternativne metode (toplotne črpalke ipd.) in pa kampanja za izgradnjo fotovoltaičnih sistemov ter podpora gradnji soproizvodnje elektrike in toplote na podlagi metana iz anaerobnega vrenja. Država še ni prepoznala možnosti proizvodnje in uporabe trdnih alternativnih goriv iz odpadkov kot nadomestka za zamenjavo fosilnih goriv pri daljinskem ogrevanju zgradb.

Investitorji imajo poleg državne regulative, ki je prepoznana kot omejujoč dejavnik pri investitorjih, še vrsto drugih pomislekov pred odločitvijo v investicije. Ker je problem očitno razširjen v celotni Evropi in ni le slovenski fenomen je zanimivo pregledati Švicarsko analizo⁶ faktorjev, ki ovirajo investitorje v obnovljive vire energije pri odločanju za investicijo.

V revijo »Energy policy« - energetske politike, so avtorji⁶ iz Švice v novembru 2009 poslali študijo (objava januar 2012) o obnašanju investitorjev na področju obnovljivih virov energije. Študija zajema panogo, ki je najbližje našemu opazovanemu področju in je tako zelo primerna za primerjavo⁷. V študiji so opredelili in analizirali vplivne fak-

torje na vedenje in ravnanje investorjev pri oblikovanju investicije. Analizirali so pomembna izhodišča investorjev in izvedli empirično študijo s pomočjo anketiranja. V nadaljevanju bomo prikazali glavne ugotovitve študije, ki tako pomembno osvetljujejo obnašanje investorjev, kot enega najpomembnejših akterjev izvedbe zamisli o družbi brez odpadkov.

Ena od prvih ugotovitev študije je bila slaba odzivnost investorjev. Kljub različnim razpisom, ustvarjanju klime in pozivom investorjev, ter ugodnim kreditnim pogojem so ostali odzivi investorjev precej pod pričakovanji. IEA (International Energy Agency)⁸ je pozvala vlade v Evropi in po svetu naj pospešujejo uvajanje alternativnih virov energije v energetiko in naj pospeševanje investicij uporabijo kot spodbudo za izhod iz gospodarske krize. Avtorji so za analizo obnašanja investorjev izbrali skupino evropskih investorjev.

Investitorji so opredelili kot ključen pogoj investiranja zanesljivost in preverljivost tehnologije in temu dali večji pomen (0,81) kot razmeram na trgu oziroma njegovi učinkovitosti (0,34). Izkaže se, da investorji veliko bolj zaupajo tehnologiji sploh tistim tehnologijam, ki so že kdaj prešle tako imenovano »dolino smrti«, to je območje po končanju razvojne faze in pred pričetkom faze investiranja. Za to obdobje je značilno usihanje virov financiranja, kar v mnogih primerih povzroči neuspeh projekta. Investitorji tako veliko bolj zaupajo projektom, ki so se že udeležili kakor pa povsem inovativnim projektom⁹. V razmerah krize je takšno previdno ravnanje investorjev še posebej značilno, saj v tem obdobju ne želijo dodatno tvegati. Za investitorje je zelo pomembna tudi izkušnja investiranja na danem področju oziroma v panogi. Tisti, ki še niso investirali v panogi so veliko bolj previdni in konzervativni. Zaključiti je mogoče z ugotovitvijo, da investorji veliko bolj zaupajo tehnologiji kakor pa trgov. Kot zadnja in ne nepomembna ugotovitev švicarske študije je, da so državne politike večine držav zgrešile namen pospeševanja, ker niso znale razumeti obnašanje investorjev pri odločanju o investicijah.

ZAKLJUČKI O OVIRAH

V pregledu pglavitnih akterjev, ki so udeleženi v procesu razvoja novega načina ravnanja ali obravnavanja odpadkov v družbi, smo odkrili vsaj štiri pglavitne skupine. Izmed teh sta dve skupini izrazito vključeni kot povzročiteljici odpadkov in s tem tudi financerki. Vloga državnih organov je izrazito zakonodajna, vloga civilnih združenj in različnih organizacij pa predvsem aktivistična.

Obnašanje gospodinjestev je izrazito podrejeno državnim predpisom po katerih se prilagajajo relativno hitro v kratkoročnem obdobju (leto ali dve). Gospodinjestva so tudi v določenem odnosu do civilnih združenj vendar je njihov vpliv preko oblikovanja javnih mnenj relativno počasen in ima vlogo le na dolgi rok (nekaj let). Podobno je obnašanje podjetij tudi izrazito podrejeno državnim predpisom, ki jih morajo izvajati v zakonskih rokih. Vplivi gospodinjestev na podjetja potekajo preko civilnih združenj ta pa najmočneje vplivajo preko državnih organov na podjetja (stranke v postopkih za

pridobivanje dovoljenj). Direktn vpliv civilnih združenj na podjetja je relativno šibek. V shemi na Sliki1 smo vpliv podjetij na državne organe vrisali kot šibek, mnogokrat se izkaže, da je vpliv velik ali celo prevelik. V takšnih primerih je mogoče govoriti o nedovoljenem prevelikem lobiranju ali celo korupciji. Na podlagi vplivov smo skušali opredeliti tudi komplementarno funkcijo to je oviranje ali ovire (da nekaj ne storijo) za razširjanje novih zamisli oziroma odnosov do odpadkov v družbi.

V povzetku zaključujemo, da je največ ovir za praktično razširjanje zamisli o družbi brez odpadkov na strani državnih organov. Ti imajo največji vpliv na obnašanje udeležencev kot so gospodinjestva in podjetja, njihov način gledanja na problem pa je administrativni ne podjetniški. Državni aparat želi uveljaviti pravila in red najprej, ekonomska ozadja so pri tem največkrat potisnjena v ozadje ali pa so predpisi oblikovani po željah le določenih skupin ali podjetij, kar je tudi mogoče. Med podjetji imajo daleč največji vpliv podjetja, ki so udeležena v verigi prevzemanja in ravnanja z odpadki, kot obvezne javne službe. To pa pomeni, da je njihov interes precej ambivalenten odnos pa neinovativen saj za obvezujoče delo želijo obvezujoče plačilo. V skupini podjetij želimo ločiti še investitorje, ki bi imeli (ali imajo) cilj uporabo odpadkov kot vira. Njihov interes je drugačen, usmerjen v cilje investicije odpadki je le vhodna komponenta. Vendar pa imajo prav ti investitorji največji vpliv na širjenje zamisli o odpadkih kot surovinskem ali energetskem viru. Prav prepoznavanju obnašanja investorjev in njihovem ravnanju bi morali oblikovalci državnih politik posvetiti več pozornosti, da bi ji lahko spodbudili k večjemu investiranju. Ni nepomembno poudariti, tudi preveliko zadržanost investorjev pri izrabi odpadkov v tiste namene, kjer bi jih lahko uporabili kot sredstvo povečevanja svoje konkurenčne prednosti. To področje ima izrazito podjetniško ozadje in tako ni le povezano na ravnanje državnih organov. Prav z več podjetniške drznosti in tehnološkega poznavanja področja bi lahko podjetja prešla zadržanost ostalih akterjev v družbi.

Viri in literatura

1. <http://www.barcelona.degrowth.org/uploads/media/Zero-Waste-Simon.pdf>
2. Tatjana, Rakar, (2011). Civilna družba v Sloveniji, 1. natis, Uradni list Republike Slovenije, Ljubljana, Str. 54.
3. Bojan, Radej, (avgust 2011). Primarna in sekundarna perspektiva vrednotenja politik, Ljubljana, Slovensko društvo evalvatorjev, Delovni zvezki, let. 4, št. 1, 30 str., <http://www.sdeval.si/Publikacije-za-komisijo-za-vrednotenje/Primary-and-Secondaryin-Policy-Evaluation.html>
4. <http://www.zerowasteurope.eu/2011/10/waste-is-a-mistake-not-a-resource-zw-conference-in-coventry-england/>
5. http://www.gorenjegroup.com/si/za_medije/sporocila_zajavnost?aid=2529
6. Andrea, Masini, Emanuela, Menichetti, (2012). The impact of behavioural factors in the renewable energy investment decision making process: Conceptual framework and empirical findings. *Energy Policy*, 40, strani 28–38.
7. Deutsche Bank, (2009). Infrastructure Investments in RenewableEnergy, September 2009, <http://www.dbcca.com/research5>.

8. IEA, (2009). World Energy Outlook. OECD/IEA, Paris 2009.
9. M.J., Grubb, (2004). Technology innovation and climate policy, an overview of issues and options. Keio Economic Studies 41 (2), 103–132.

METODOLOGIJA IZDELAVE OGLJIČNEGA ODTISA STORITEV IN DEJAVNOSTI

» **Katarina Pogačnik**, mag. varstva okolja in naravnih virov

Envirodual, trajnostno okoljsko in energetska upravljanje, raziskave in izobraževanje, d.o.o.

Spodnje Blato 27, 1290 Grosuplje, Slovenija
E-mail:katarina.pogacnik@envirodual.com

» **Gregor Pečnik**, univ.dipl.ekon.,M.Sc.Environmental Economics

Best Foot Forward, Future Centre

dipl.ekon.,M.Sc.Environmental Economics

Best Foot Forward, Future Centre, 9 Newtec Place, Magdalen Road, Oxford, OX4 1RE, Velika Britanija

Povzetek

V prispevku je predstavljen ogljični odtis, ki je v svetu uveljavljen indikator za merjenje in poročanje o emisijah toplogrednih plinov, ki jih s svojimi aktivnostmi neposredno in posredno povzroča organizacija, proizvod, dogodek ali projekt. Številna podjetja prepoznavajo prednosti uporabe ogljičnega odtisa kot indikatorja, ki jim pomaga upravljati s tveganji povezanimi s prehodom v nizkoogljično družbo. Glede na to, da se ogljični odtis vedno pogosteje pojavlja v medijih in javnih diskusijah ter je vključen tudi v podnebni zakon, poizkušava s tem člankom predstaviti koristi ogljičnega odtisa za organizacije in opisati metodologijo njegove priprave.

Ključne besede: ogljični odtis, metodologija

Abstract

Carbon footprint is a widely accepted indicator for measuring and reporting carbon emissions caused directly and indirectly by an organisation, event, product or project. Companies are recognising the benefits of using carbon footprint as a tool for

managing risks associated with the transition to a low carbon economy. The concept is relatively new in Slovenia despite its frequent use in media, public debates and is also included in the climate change bill. For this reason the authors are trying to present the benefits of its application and outline a short description of the methodology.

Key words: carbon footprint, methodology

UVOD

Podnebne spremembe so verjetno največja nevarnost, ki preži na človeštvo, in so posledica izpustov toplogrednih plinov, ki jih povzročajo različne ekonomske aktivnosti. V kolikor želimo zmanjšati emisije toplogrednih plinov, moramo razumeti, kdo te emisije povzroča. Eden izmed pogostejše uporabljenih indikatorjev, ki se uporablja za merjenje in spremljanje emisij, je ogljični odtis. Ta indikator postaja vse bolj uveljavljen, saj je razumljiv, poleg tega pa se osredotoča na aktivnosti, ki so odgovorne za nastanek emisij. S tem prispevkom želiva izboljšati prepoznavnost koncepta ogljičnega odtisa in prikazati prednosti njegove uporabe za organizacije kot tudi predstaviti korake, ki jih mora organizacija izvesti za njegov izračun. V prvem delu članka je predstavljen ogljični odtis, v drugem prednosti njegove priprave, medtem ko tretji del prikazuje korake potrebne za njegovo izvedbo, četrti del zaključuje prispevek.

OGLEJČNI ODTIS TERMINOLOŠKO

Ogljični odtis je prevod angleške besede »carbon footprint« in izhaja iz literature o »ekološkem odtisu« (Wackernagel, 1999), temelji pa na analizi življenjskega cikla (Life-Cycle Assessments) (Finnveden, 2009). Danes obstajajo številne definicije ogljičnega odtisa (Wiedmann, 2008). Nekatero definicije vključujejo vse toplogredne pline, druge samo emisije ogljikovega dioksida. Spet druge obsegajo samo neposredne emisije, medtem ko druge vključujejo tudi posredne. Kljub tem razlikam pa obstaja ideja, kaj ogljični odtis je. Carbon Trust (2007) definira ogljični odtis kot »skupna količina emisij toplogrednih plinov, povzročenih neposredno in posredno s strani posameznika, organizacije, dogodka ali proizvoda«. Ogljični odtis tako vključuje emisije toplogrednih plinov, ki so specificirane v Kjotskem protokolu.

Danes je v veljavi nekaj standardov, namenjenih poročanju o emisijah organizacij, vendar je najbolj uveljavljen GHG Protocol Corporate Standard (WBCSD, 2004), ki sta ga pripravila World Business Council for Sustainable Development in World Resource Institute. Ta metodologija je tudi osnova za ostale sisteme poročanja kot je na primer ISO 14064.

GHG Protocol je bil pripravljen z namenom priprave standardiziranega pristopa merjenja in poročanja o emisijah, ki jih povzroča organizacija. S tem pristopom lahko podjetja znižajo stroške priprave poročil o emisijah, na osnovi katerih je mogoče pripraviti ustrezne strategije in ukrepe za njihovo upravljanje.

PREDNOSTI UPORABE OGLEJČNEGA ODTISA

Podjetja se vedno bolj zavedajo pomena podnebnih sprememb na njihovo poslovanje. V kolikor želijo organizacije uspešno upravljati z emisijami, jih morajo meriti. Na ta način lahko organizacije razumejo, katere aktivnosti prispevajo k emisijam in na tej osnovi pripravi ukrepe za njihovo znižanje. Danes številna svetovna podjetja poročajo o emisijah (CDP, 2010) in glede na to, da je večina poročanja prostovoljna, je mogoče sklepati, da koristi poročanja odtehtajo stroške (Defra, 2010). Izračunavanje organizacijam omogoča identificirati glavne vire emisij, kar jim omogoča pripravo stroškovno učinkovitih ukrepov za znižanje emisij, poleg tega pa organizaciji omogoča razumeti tveganja, povezana s cenami surovin in energentov. Poročanje v okviru različnih iniciativ prispeva k večjemu ugledu podjetja in s tem blagovne znamke, saj številni (investitorji, zaposleni, naročniki) zahtevajo od podjetij, da ti poročajo o emisijah, ki jih povzročajo. Poleg tega se lahko organizacije s poročanjem pripravijo na spremembe prihodnje zakonodaje (standardi, davki na emisije), kar jim pomaga pri upravljanju z emisijami v dobaviteljski verigi.

METODOLOGIJA DOLOČITVE OGLEJČNEGA ODTISA

V nadaljevanju so prikazani koraki, ki jih mora organizacija storiti za izračunavanje emisij, ki jih povzroča s svojim aktivnostmi.

1. Določitev namena projekta

V prvem koraku je potrebno določiti namen študije. Od namena je odvisno, kako poglobljena bo študija, kar tudi opredeljuje napore, ki jih je potrebno vložiti v izvedbo projekta. Posredovanje rezultatov javnosti zahteva večjo kvaliteto podatkov, medtem ko poročilo, s katerim želimo identificirati glavne vire emisij, lahko temelji na manj zanesljivih podatkih.

2. Določitev obsega študije

Z opredelitvijo obsega študije opredelimo, kateri deli organizacije in kateri viri emisij bodo vključeni v analizo. Pomembno je, da so v študijo zajete emisije, za katere je odgovorna organizacija. V skladu z GHG Protocolom je potrebno najprej določiti, kateri deli organizacije (npr. poslovne enote) bodo vključeni v analizo (organizacijska meja), za tem pa je potrebno opredeliti, kateri viri emisij (npr. električna energija, vozila, material) bodo zajeti s študijo (operativna meja).

Za določitev organizacijske meje GHG Protocol predlaga tri pristope, in sicer lastniški pristop (equity share), finančni nadzor (financial control) in operativni nadzor (operational control). V okviru lastniškega pristopa organizacija vključi emisije tistih delov organizacije, ki jih ima v lasti, in sicer glede na velikost lastniškega deleža. Po pristopu finančnega in operativnega nadzora pa je potrebno vključiti tiste dele organizacije, nad

katerimi ima organizacija 100% finančni (operativni) nadzor. Organizaciji ni potrebno vključiti tistih delov, v katerih nima finančnega ali operativnega nadzora. Prednost pristopa operativnega nadzora je v tem, da vključuje tiste emisije nad katerimi ima organizacija večji neposredni nadzor, kar omogoča enostavnejšo pridobivanje podatkov in identifikacijo ukrepov, s katerimi lahko organizacija zniža emisije. Po drugi strani uporaba finančnega nadzora omogoča skladnost s finančnim poročanjem.

Po opredelitvi meje organizacije je potrebno določiti vire emisij znotraj organizacije, ki jih bomo s poročanjem zajeli. GHG Protocol kategorizira vire emisij in jih opredeljuje kot neposredne ali posredne emisije in jih razvršča po naslednjih sklopih (scopes):

Sklop 1: neposredne emisije

Vključuje emisije, ki nastanejo iz virov emisij, ki so v lasti ali pod nadzorom organizacije. Te emisije so posledica porabe goriv, proizvodnje, delovnih procesov, uporabe hladil in drugih toplogrednih plinov in vozil, ki so v lasti ali pod nadzorom organizacije.

Sklop 2: posredne emisije

Obsega posredne emisije, ki so posledica nakupljene elektrike, pare, ogrevanja ali hlajenja. Posredne emisije so posledica aktivnosti organizacije, vendar ne nastajajo na virih emisij, ki so v lasti ali pod nadzorom organizacije.

Sklop 3: ostale neposredne emisije

Vključuje vse emisije, za katere je odgovorna organizacija, vendar viri emisij niso pod njenim nadzorom ali v njeni lasti in niso vključene v sklop 2. Primeri vključujejo službene prevoze, prevoze na delo, nakup materiala, porabo vode, nastale odpadke.

V okviru GHG Protocola morajo organizacije poročati o emisijah sklopa 1 in 2, vendar Protokol ne predpisuje, kateri viri emisij iz sklopa 3 morajo biti predmet poročanja. Zaradi težavnosti poročanja o tovrstnih emisijah je bil pripravljen nov protokol, s katerim bi standardizirali to področje. Izbor virov emisij, ki so predmet poročanja, je predvsem odvisen od namena poročanja, vendar je potrebno meje študije transparentno dokumentirati. Emisije iz sklopa 3 so verjetno najtežje izračunljive, vendar so pogosto najpomembnejše (Huang et al 2009; Matthews et al, 2008). Podjetja, ki ovrednotijo te emisije, imajo veliko boljši pregled nad tveganji v dobaviteljski verigi, kar izboljša možnosti za najbolj stroškovno učinkovit način zniževanja emisij. Seštevek emisij vseh treh sklopov tako predstavlja skupne emisije, za katere je odgovorna organizacija.

3. Zbiranje podatkov

Kakovost ogljičnega odtisa je odvisna od kvalitete uporabljenih podatkov. Za potrebe ogljičnega odtisa je potrebno zbrati podatke o aktivnostih organizacije, kot so na primer količina porabljene energije, poraba goriv, poraba materiala, količina nastalih odpadkov. Podatki, ki omogočajo najnatančnejše izračunavanje emisij, temeljijo na prostornini ali masi (npr. litri goriva, kg materiala). Smiselno je, da se zbrani podatki

nanašajo na enako obdobje in so skladni s finančnim ali koledarskim letom. Poleg tega morajo biti podatki zbrani v standardizirani obliki, kar omogoča skladnost podatkov med različnimi deli organizacije kot tudi med leti.

4. Izračunavanje emisij

Najpogosteje uporabljeni pristop za izračunavanje emisije temelji na uporabi dokumentiranih emisijskih faktorjev, s katerimi je mogoče pretvoriti aktivnosti organizacije v emisije toplogredni plinov. Emisijske faktorje je mogoče pridobiti v različnih podatkovnih bazah oziroma od državnih agencij. Emisijski faktorji morajo vsebovati vseh šest toplogrednih plinov, vključenih v Kjotski protokol, vendar pa lahko organizacija vključi tudi druge toplogredne pline, v kolikor predstavljajo pomemben delež skupnih emisij.

5. Verifikacija rezultatov

Po izračunu emisij se nekatere organizacije odločijo za verifikacijo rezultatov, s čimer povečajo kredibilnost in zaupanje v pridobljen rezultat, še posebej, če je ta javno objavljen.

6. Poročanje o emisijah

Ne glede na to, ali so rezultati namenjeni notranjim ali zunanjim deležnikom, jih je potrebno predstaviti transparentno z navedbo podatkov in pristop na osnovi katerih so bili rezultati izračunani. Priporočeno je, da je predstavljena metodologija, organizacijske in operativne meje študije, potrebno pa je navesti način zbiranja podatkov, natančnosti uporabljenih podatkov in navedbo uporabljenih predpostavk. V kolikor je bilo poročilo verificirano, je potrebno navesti vrsto verifikacije. Organizacija, ki poroča o emisijah, naj rezultat navede v tonah ekvivalenta CO₂. Priporočljivo je tudi, da organizacija normalizira emisije iz sklopa 1 in 2, kar olajša primerljivost med organizacijami, kot tudi v času.

7. Določitev cilja znižanja emisij

Po končanem izračunu emisij je smiselno, da organizacija določi cilj znižanja emisij. Določitev ciljev je smiselna za doseg poslovnih ciljev in prinaša koristi, povezane z upravljanjem s tveganji, zmanjševanjem stroškov in izboljšanjem ugleda. Za primerjavo emisij v času pa si mora organizacija izbrati bazno leto, ki služi kot osnova za primerjavo.

8. Akcijski načrt znižanja emisij

Za uspešno znižanje emisij morajo organizacije pripraviti akcijski načrt v sklopu katerega navedejo ukrepe s katerimi bodo znižale emisije. Smiselno je, da organizacija identificira in navede vse ukrepe, ki lahko prispevajo k zniževanju emisij in jih razvrsti

po stroškovni učinkovitosti. Na ta način se lahko organizacija najprej loti tistih ukrepov, ki prispevajo k znižanju emisij, poleg tega pa prispevajo k nižjim operativnim stroškom poslovanja. Po implementaciji projektov, organizacije lahko verificirajo znižanja v okviru različnih shem, s čimer povečajo kredibilnost javno izrečenih trditev, povezanih z znižanjem emisij.

Viri in literatura

1. Wackernagel, M.; Onisto, L.; Bello, P.; Linares, A. C.; Falfan, I. S. L.; Garcia, J. M.; Guerrero, A. I. S.; Guerrero, C. S. National natural capital accounting with the ecological footprint concept. *Ecol. Econ.* **1999**, *29* (3), 375–390.
2. Wiedmann, T.; Minx, J. *A Definition of Carbon Footprint*; Integrated Sustainability Analysis UK: Durham, UK, 2007; pp 1-11.
3. Wiedmann, T. and Minx, J. (2008). A Definition of 'Carbon Footprint'. In: C. C. Pertsova, *Ecological Economics Research Trends: Chapter 1*, pp. 1-11, Nova Science Publishers, Hauppauge NY, USA.
4. Finnveden G, Hauschild MZ, Ekvall T, Guinee J, Heijungs R, Heijungs R, Hellweg S, Koehler A, Pennington D, Suh S: Recent developments in life cycle assessment. *Journal of Environmental Management* 2009, 91:1-21
5. Huang YA, Lenzen M, Weber CL, Murray J, Matthews HS: The role of input-output analysis for the screening of carbon footprints. *Economic Systems Research* 2009, 21:217-242.
6. Matthews HS, Hendrickson CT, Weber CL: The importance of carbon footprint estimation boundaries. *Environmental Science and Technology* 2008, 42:5839-5842.
7. WBCSD, *The Greenhouse Gas Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard*, Revised edition, 2004
8. Defra, 2010, *The contribution that reporting of greenhouse gas emissions makes to the UK meeting its climate change objectives A review of the current evidence*
9. Carbon Trust, *Carbon footprinting, An introduction for organisations*, 2007

NA POTI K DRUŽBI RECIKLIRANJA

» Igor Petek

Snaga d.o.o. Ljubljana

Povšetova 6, 1000 Ljubljana

igor.petek@snaga.si

Povzetek

V članku so opisani osnovni podatki in spremembe v zbiranju komunalnih odpadkov v Republiki Sloveniji v primerjavi z nekaterimi drugimi deli v Evropi in dveh območjih v Sloveniji: območjem občin Vrhnika, Borovnica in Log-Dragomer in območjem Mesne občine Ljubljana s primestnimi občinami. Opisana je sestava mešanih komunalnih odpadkov danes in potencial za ločeno zbiranje v bodoče s primerjavami različnih naštetih območij in analiziranjem sestave odpadkov. Prikazana so tudi nekatera učinkovita orodja za spreminjanje navad potrošnikov, ki so bile preizkušene v različnih okoljih. V Sloveniji imamo veliko možnosti za še bolj temeljito ločevanje in pripravo materiala za ponovno uporabo in reciklažo. Tako ravnanje pripomore k uresničevanju trajnostnega razvoja, prinaša pa lahko tudi relativno veliko novih delovnih mest.

Ključne besede: odpadki, ločeno zbrane frakcije, recikliranje, kompostiranje

Abstract

The article describes the basic data and changes in the collection of municipal waste in the Republic Slovenia in comparison with some other parts of Europe and two areas in Slovenia: the municipalities of Vrhnika, Borovnica and Log-Dragomer and City-municipality Ljubljana with suburban municipalities. Described the composition of mixed municipal waste today and the potential for separate collection in the future to compare different sites listed below and analyze the composition of the waste. Also shown are some effective tools for changing the habits of consumers, which have been tested in different environments. In Slovenia there are many op-

tions for more thorough separation and preparation of materials for reuse and recycling. Such activity contributes to the achievement of sustainable development, but may also bring a relatively large number of new jobs.

Key words: waste, separately collected fractions, recycling, composting

STANJE PODROČJA RAVNANJA Z ODPADKI V SLOVENIJI V PRIMERJAVI Z NEKATERIMI RAZVITEJŠIMI EVROPSKIMI DRŽAVAMI

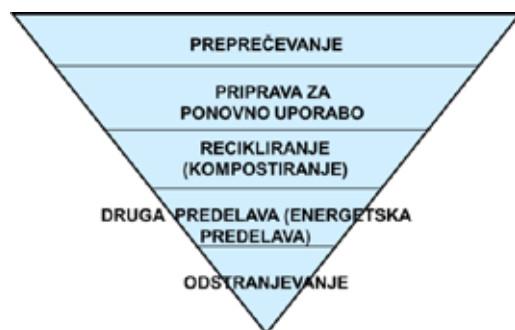
Ločeno zbiranje odpadkov je v različnih delih Evrope zelo različno razvito. Kot trajnostna rešitev pa se predvsem v naprednih in razvitejših državah uveljavlja čedalje bolj razvito ločevanje odpadkov. Nekatere države so že pred leti v svoje strateške načrte vpeljale strategije, ki predvidevajo ravnanje z odpadki brez odlaganja. Statistični podatki, ki so prikazani na spodnjih slikah, že kažejo rezultate vpeljave teh strategij.

Velika razlika Slovenije v primerjavi z naštetimi primerjanimi območji (države članice Evropske unije – EU27, države EURO valutnega območja – EA16, Nemčija, Avstrija, Slovenija, Velika Britanija in Švica) je v tem, da Slovenija veliko manj odpadkov energetsko izkoristi in sežge. Vse države, ki imajo zelo malo odlaganja, pa relativno velik delež odpadkov energetsko izrabi.

Švica ima na tem področju majhnega odlaganja najdaljšo tradicijo in je že v preteklosti veljala za pojem izkoriščanja odpadkov kot surovin. Zanimivo je tudi, da v Sloveniji beležimo kar nekaj nižjo količino nastalih odpadkov v primerjavi z razvitejšimi deli Evrope.

Hierarhijo ravnanja z odpadki lahko ponazorimo s piramido (glej spodnjo sliko), ki je razdeljena na pet segmentov. Na najvišjem mestu je preprečevanje nastajanja odpadkov, ki predstavlja zeleno ravnanje z odpadki, katerega danes v praksi premalokrat uporabljamo. Na najnižjem mestu hierarhije ravnanja z odpadki je odlaganje odpadkov, ki predstavlja način ravnanja z odpadki, ki je na žalost najbolj razširjeno.

Slika 1: Petstopenjska hierarhija ravnanja z odpadki



Uvajanje ponovne uporabe in reciklaže odpadkov pomeni tudi odpiranje novih delovnih mest.

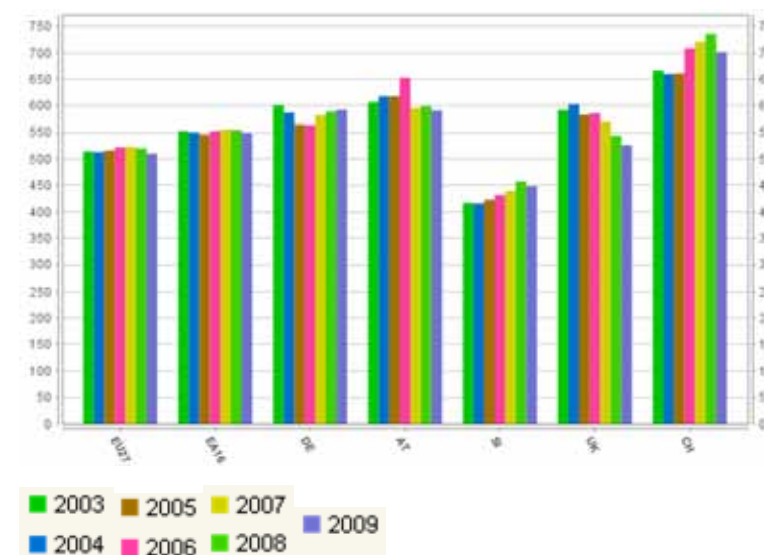
Tabela 1: Število potrebnih delovnih mest na vsakih 10.000 ton predelanih odpadkov na leto.

Vrsta postopka	Vrsta odpadka	Št. potrebnih delovnih mest
ponovna uporaba	računalniki	296
	predelava tekstilnih izdelkov	85
	popravilo lesenih palet	28
recikliranje	papir	18
	steklo	26
	umetni materiali	93
kompostiranje		4
odlaganje in sežiganje		1

(Vir: prirejeno po <http://www.zerowasteurope.eu/>)

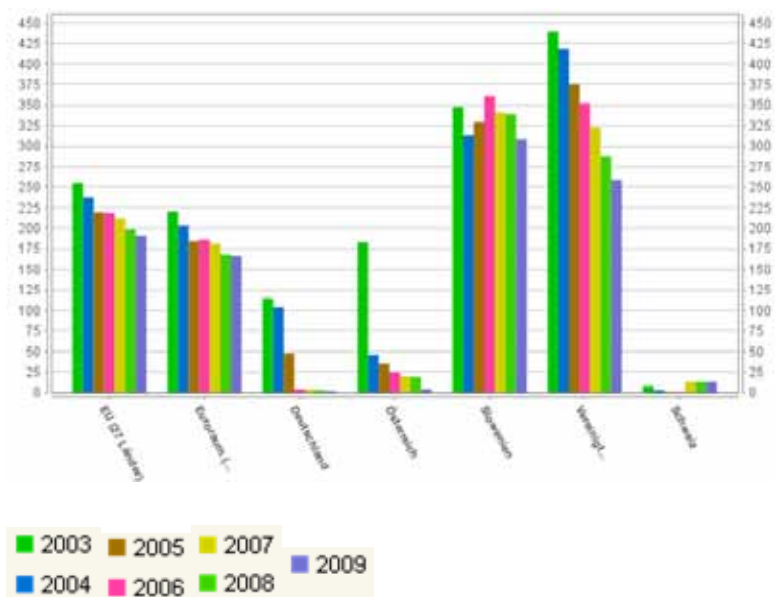
Strateška odločitev za preprečevanje nastajanja odpadkov se morda že kaže v statističnih podatkih, ki so prikazani v nadaljevanju. Predvsem so izdelki izdelani na način, da je uporabljena manjša količina materiala, to velja tako za izdelke, kot za embalažo.

Slika 2: Količina nastalih odpadkov v nekaterih delih Evrope v kg/prebivalca



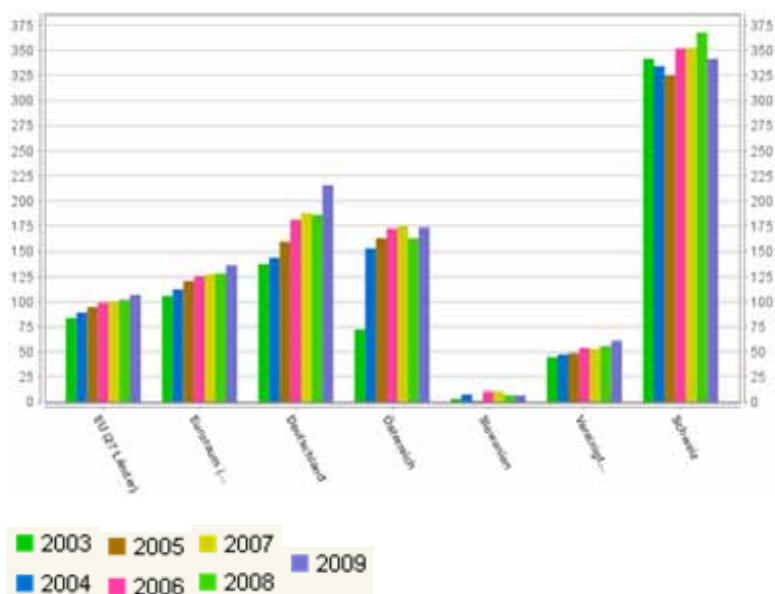
Vir: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>

Slika 3: Količina odloženih odpadkov v nekaterih delih Evrope v kg/prebivalca



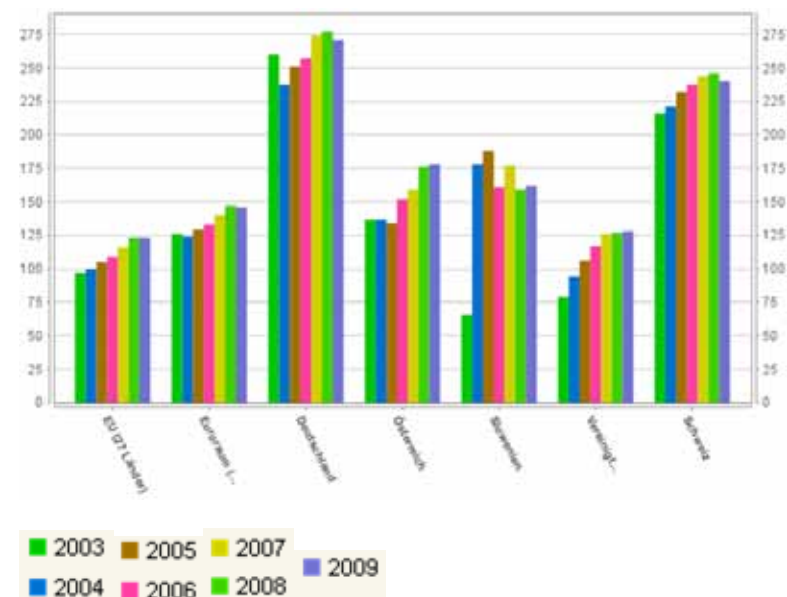
Vir: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>

Slika 4: Količina odpadkov oddanih v sežig (vključno z energetsko izrabo) v nekaterih delih Evrope v kg/prebivalca



Vir: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>

Slika 5: Količina mehansko recikliranih odpadkov v nekaterih delih Evrope v kg/prebivalca



Vir: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>

STANJE V SLOVENIJI V LETU 2010

V letu 2010 je v Sloveniji nastalo 863.877 ton komunalnih odpadkov, od tega 3.484 ton nevarnih komunalnih odpadkov. Glede na leto 2009 se je količina nastalih komunalnih odpadkov zmanjšala za 5,4%, količina nastalih nevarnih komunalnih odpadkov pa se je prav tako zmanjšala za 2,6%. V letu 2010 je tako nastalo 422 kg komunalnih odpadkov na prebivalca oziroma 1,2 kg na prebivalca na dan. Z javnim odvozom je bilo v letu 2010 zbranih za 3,6% manj komunalnih in njim podobnih odpadkov kakor leto prej. Z javnim odvozom je bilo zbranih največ t.i. drugih komunalnih odpadkov, 75,7%, 9% je bilo odpadne embalaže, 8,4% je bilo ločeno zbranih frakcij, ter 6,9% odpadkov z vrtov in parkov. (Vir: SURS)

Tabela 2: **Količine z javnim odvozom zbranih komunalnih in njim podobnih odpadkov, vključno z ločeno zbranimi frakcijami, Slovenija, 2010**

	Skupna letna količina odpadkov, zbranih z javnim odvozom (t)
Skupaj¹⁾	796.413
Ločeno zbrane frakcije (razen odpadne embalaže)	67.128
Odpadki z vrtov in parkov	54.923
Drugi komunalni odpadki	602.903
Odpadna embalaža	71.459

¹⁾ Seštevek se zaradi zaokroževanja ne ujema.

Vir: SURS

Na odlagališčih za nenevarne odpadke je bilo v letu 2010 v Sloveniji odloženih 272 kg komunalnih odpadkov na prebivalca oziroma 304 kg vseh odpadkov na prebivalca. Količina vseh odloženih odpadkov na odlagališčih za nenevarne odpadke se je glede na leto 2009 zmanjšala za **17%**, medtem ko se je količina odloženih komunalnih odpadkov zmanjšala za **11%**. Največ odpadkov je bilo odloženih na odlagališčih za nenevarne odpadke (75,5%), na industrijskih odlagališčih pa je bilo odloženih 23,5 % odpadkov, na odlagališčih za nevarne odpadke pa manj kot 1%.

Tabela 3: **Odložene količine odpadkov, Slovenija, 2010 (t)**

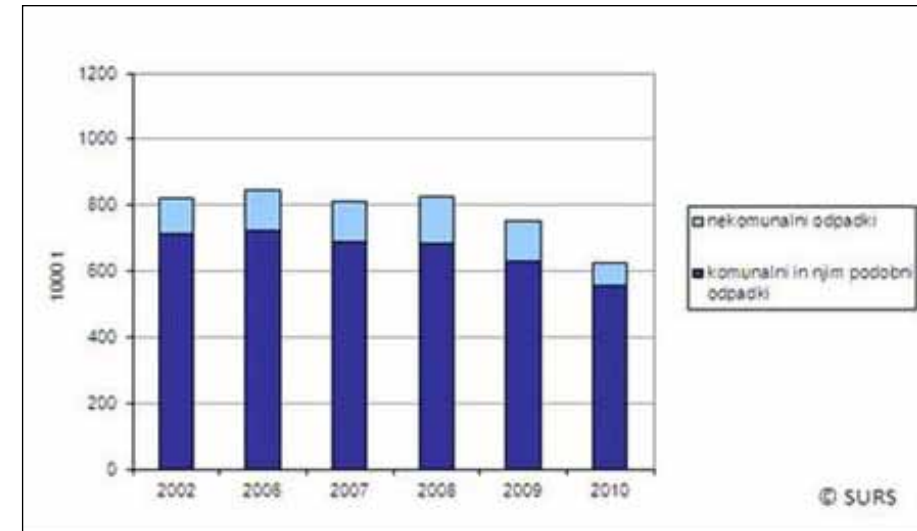
Odloženo skupaj¹⁾	825.303
Odloženo na odlagališčih za nenevarne odpadke (komunalnih odlagališčih)	623.223
Odloženo na industrijskih odlagališčih	194.078
Odloženo na odlagališčih za nevarne odpadke	8.000

¹⁾ Seštevek se zaradi zaokroževanja ne ujema.

Vir: SURS

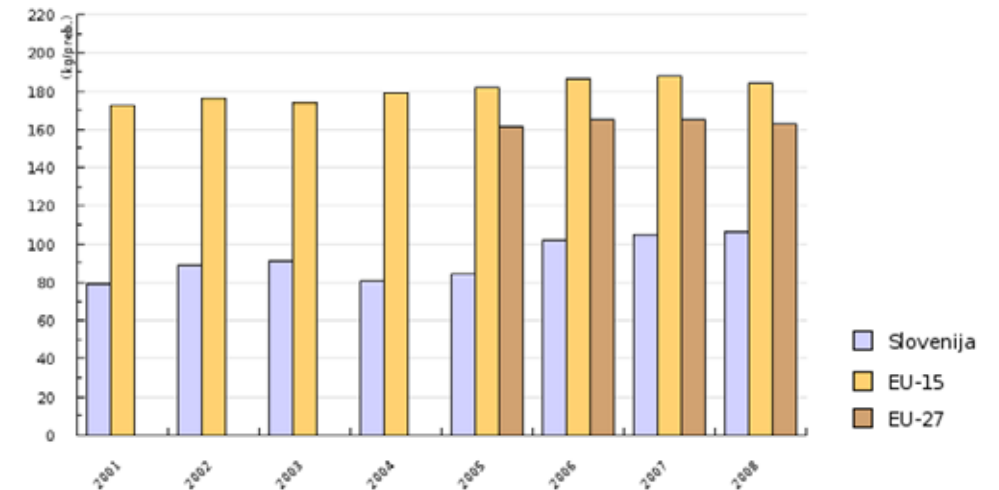
V Sloveniji je opazen napredek pri ločevanju odpadkov, količina ločeno zbranih odpadkov, zaradi vse večje okoljske ozaveščenosti, iz leta v leto raste. Sestava preostanka mešanih komunalnih odpadkov pa je pravzaprav zelo podobna, kot drugod v primerljivih državah EU.

Slika 6: **Količine odpadkov, odložene na komunalnih odlagališčih, Slovenija**



Vir: SURS

Slika 7: **Količina nastale odpadne embalaže na prebivalca v Sloveniji in EU**



Vir: <http://kazalci.arso.gov.si/>

PRİČAKOVANE ZAKONODAJNE NOVOSTI V L. 2012

Evropske smernice na področju ravnanja z odpadki zahtevajo od nas, da moramo do leta 2020 reciklirati vsaj polovico odpadkov. Ker pa vseh ločeno zbranih odpadkov ne bo moč racionalno reciklirati bomo morali na izvoru ločiti **veliko več kot 50 % odpadkov**. Določbe je v naš pravn red prenesla Uredba o odpadkih (Uradni list RS, št. 103/2011), ravnanje s komunalnimi odpadki pa naj bi bilo natančneje urejeno s predvideno Uredbo o ravnanju s komunalnimi odpadki. Tako bomo morali zelo povečati količino ločeno zbranih odpadkov, tako v gospodinjstvih, kot tudi na delovnih mestih. Za doseg postavljenih ciljev in dogovorjenih količin bomo morali spremeniti način ravnanja z odpadki, predvsem pa poskrbeti, da bo ločevanje odpadkov postalo način življenja vseh prebivalcev na vsakem koraku.

Rezultati sejalnih analiz pri razvrščanju odpadkov kažejo, da je v posodah za mešane komunalne odpadke povprečno volumsko še vedno **več kot 70 % odpadkov**, ki sodijo v posode za ločeno zbiranje odpadkov.

Da bi uresnili cilj 50 % vseh pridelanih odpadkov reciklirati ali predelati in zaradi nezogibnega zaprtja odlagališč komunalnih odpadkov v Sloveniji v prihodnosti, bo potrebno povečati količine ločeno zbranih frakcij odpadkov na izvoru samem na način, da omogočimo ponovno uporabo izdelkov in reciklažo tako zbranih ločenih frakcij ter maksimalno zmanjšanje količine odpadkov, ki so namenjene končnemu odlaganju na odlagališčih.

PRIMERI DOBRE PRAKSE

V Sloveniji imamo kar nekaj primerov dobre prakse, ki izkazujejo izjemno dobre rezultate ločenega zbiranja komunalnih odpadkov.

Poleg statističnih deležev ločenih frakcij v celoti je pri tem pomembno spremljati tudi nekatere absolutne vrednosti količin nekaterih ločeno zbranih frakcij. Tako lahko opazimo, da se po področjih zelo razlikujejo količine ločeno zbranih frakcij. Velika količina BIO odpadkov lahko kaže na pomanjkanje možnosti za lastno kompostiranje pri uporabnikih (veliko blokovne zazidave, majhne parcele pri individualnih objektih ipd.), lahko pa tudi na sistemsko nezadostno pospeševanje lastnega kompostiranja uporabnikov.

Ločeno zbiranje na področju občin Vrhnika, Log-Dragomer in Borovnica

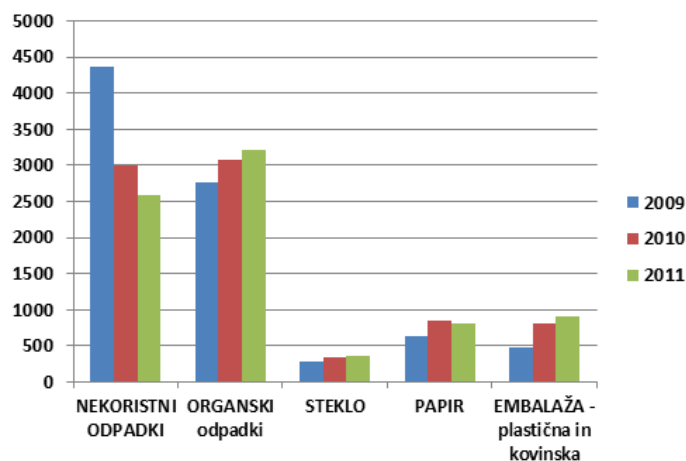
Že vsa leta izstopa komunalno podjetje Vrhnika, ki je v letu 2011 dosegla delež skoraj 70% ločeno zbranih odpadkov. Za ločevanje odpadkov na sekundarne surovine in nekoristne odpadke na področju vseh treh občin, so se občine odločile l. 1995. Deponija Tojnice se je nezadržno polnila, nadomestne lokacije pa občine niso imele. Z ločevanjem so občine želele podaljšati življenjsko dobo deponije. Kljub vsemu je na deponiji v l. 2001 zmanjkalo prostora. Občine so pričele z odlaganjem na deponiji sosednje občine Logatec.

Tabela 4: Količina zbranih komunalnih odpadkov po vrstah za leta 2009, 2010 in 2011.

VRSTA ODPADKA	2009			2010			2011		
	VRSTA odpadkov	22862 občanov	delež	VRSTA odpadkov	22902 občanov	delež	VRSTA odpadkov	22978 občanov	delež
	ton	kg/občana/leto	(%)	ton	kg/občana/leto	(%)	ton	kg/občana/leto	(%)
NEKORISTNI ODPADKI	4362	190	48,11%	3007	131	35,19%	2586	112,55	30,95%
ORGANSKI odpadki	2766	120,99	30,51%	3068	133,96	35,91%	3215	139,91	38,48%
STEKLO	289	12,64	3,19%	340	14,84	3,98%	363	15,80	4,35%
PAPIR	641	28,03	7,07%	854	37,28	10,00%	815	35,45	9,76%
EMBALAŽA - plastična in kovinska	485	21,21	5,35%	809	35,32	9,47%	909	39,56	10,88%
NEVARNI odpadki	39	1,70	0,43%	46,60	2,03	0,55%	40,18	1,75	0,48%
SVEČE			0,00%	24,66	1,07	0,29%	26	1,12	0,31%
ODPADNA ELEKTRIČNA IN ELEKT. OPREMA	54	2,36	0,60%	58,8	2,57	0,69%	70	3,05	0,84%
LES + LESENA EMBALAŽA	324	14,17	3,57%	249	10,87	2,91%	262	11,39	3,14%
KOVINE	107	4,68	1,18%	87	3,79	1,02%	68	2,97	0,81%
Skupaj:	9067	395,8	100,00%	8544	373	100,00%	8354	363,6	100,00%

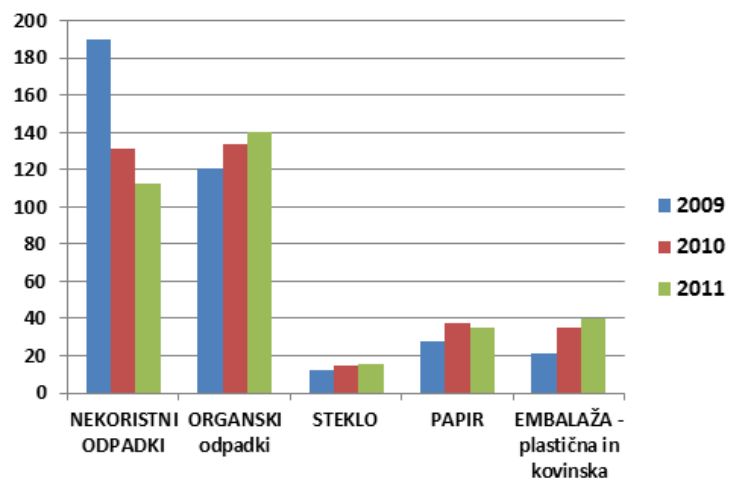
Vir: Komunalno podjetje Vrhnika, 2012

Slika 8: Zbrane količine po količini najpomembnejših vrst komunalnih odpadkov na področju KP Vrhnika za leta 2009, 2010 in 2011 v tonah.



Vir: Komunalno podjetje Vrhnika, 2012

Slika 9: Zbrane količine po količini najpomembnejših vrst komunalnih odpadkov na prebivalca na področju KP Vrhnika za leta 2009, 2010 in 2011 v kg/preb.



Vir: Komunalno podjetje Vrhnika, 2012

Sprememba načina zbiranja v Ljubljani in okolici

Po novem sistemu bodo gospodinjstva odpadke po posameznih frakcijah zbirala v namenskih posodah kar doma. Posode za ločeno zbiranje odpadkov, ki jih bodo gospodinjstva prejela v ta namen, bodo nameščene na zemljišču uporabnikov. Gospodinjstvo bo najprej prejelo posodo za EMBALAŽO, s pokrovom rumene barve, kasneje pa

tudi posodo za PAPIR, s pokrovom modre barve. Vsak stanovanjski ali poslovni objekt bo tako lahko imel do štiri posode za odpadke, in sicer posodo za ostale odpadke (siva/črna posoda), posodo za odpadno embalažo (rumen pokrov), gospodinjstva v zgoščenih delih naselij pa tudi posodo za papir (moder pokrov) in, v kolikor uporabnik nima lastnega kompostnika, posodo za biološke odpadke (rjava posoda). Vse frakcije, ki se zbirajo na ekoloških zbiralnicah (papir, steklo, embalaža), se bodo tam zbirale tudi v prihodnje.

Praznjenje posod (odvoz odpadkov) bo potekalo po novem razporedu, uporabniki bodo prejeli nov koledar odvoza odpadkov. Odvoz odpadkov bo po novem potekal s sledečimi frekvencami:

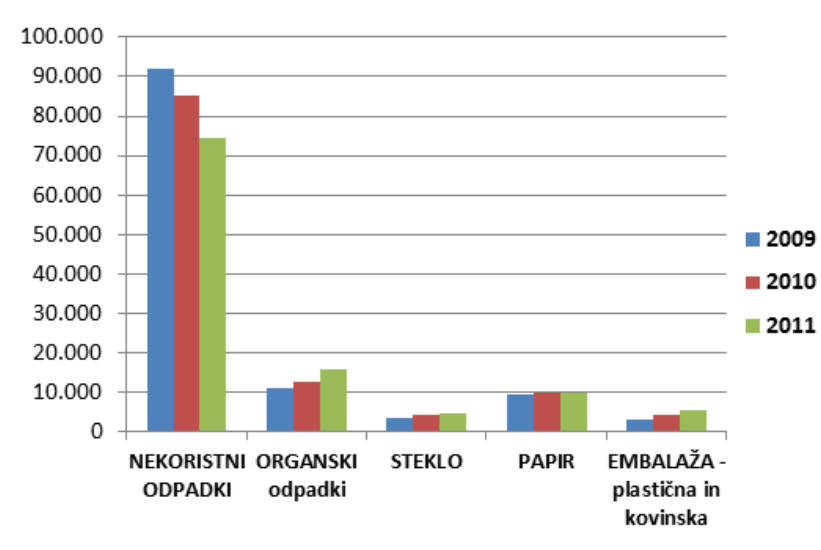
- mešani komunalni odpadki:
 - gospodinjstva in podjetja v soseskah s pretežno individualnimi objekti: 1-krat na 3 tedne,
 - večja podjetja in blokovska naselja v strnjeni gradnji: 1-krat na teden,
 - bloki: 1-krat na teden,
- embalaža:
 - 1-krat na 3 tedne »od vrat do vrat« v soseskah s pretežno individualnimi objekti,
 - 1-krat na 3 tedne iz obstoječih eko otokov; pobira se takrat kot embalaža iz gospodinjstev na istem območju, kot se nahaja posamezni eko otok,
 - večja podjetja in blokovska naselja v strnjeni gradnji: 1-krat na teden,
- papir: v strnjenih večjih naseljih enako kot embalaža,
- biološki odpadki: nespremenjeno, odvoz v velikih naseljih enkrat tedensko, v manjših štirinajstdnevno,
- steklo: nespremenjeno, odvoz na tri tedne.

Z novim načinom zbiranja smo pričeli zbirati komunalne odpadke na območju občine Brezovica v oktobru 2011, vključenih pa je bilo približno 4.400 gospodinjstev. Predvidoma v juliju 2012 pa se bo pričelo s spremenjenim načinom zbirati komunalne odpadke tudi na področju Mestne občine Ljubljana in nekaterih primestnih občin. Najprej bomo na zbirna mesta za mešane komunalne odpadke dodali ustrezen volumen posod za embalažo, s predvidoma 6-mesečnim zamikom pa še posode za papir v področju zgoščene gradnje mesta Ljubljana. Na drugih področjih se zaenkrat ohranja zbiranje papirja samo na zbiralnicah, ki pa bodo predvidoma dobile dodatne vsebine zbiranja.

Tabela 5: Količina zbranih komunalnih odpadkov po vrstah na področju Snaga d.o.o. Ljubljana za leta 2009, 2010 in 2011

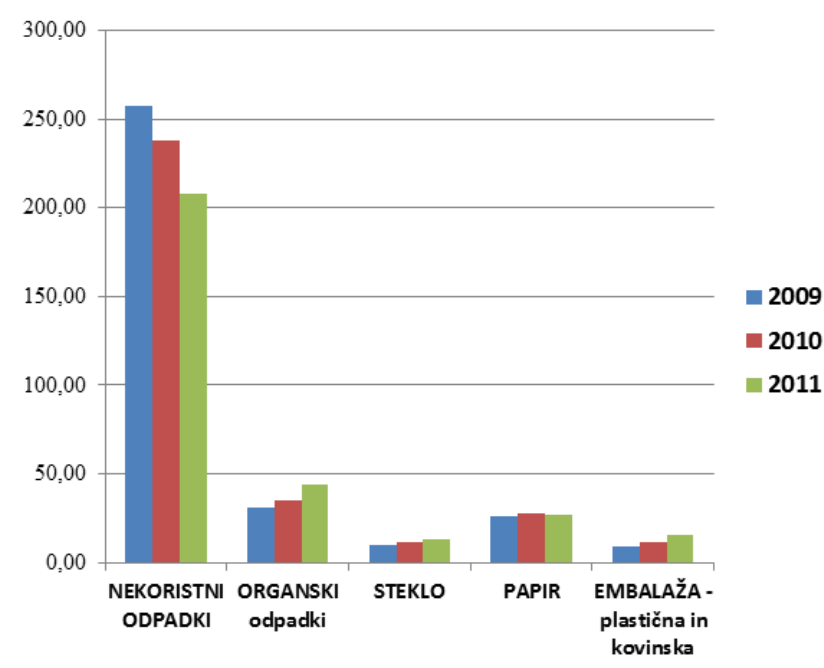
VRSTA ODPADKA	2009			2010			2011		
	VRSTA odpadkov	356992 občanov	struk-tura	VRSTA odpadkov	356992 občanov	struk-tura	VRSTA odpadkov	356992 občanov	struk-tura
	ton	kg/občana/leto		ton	kg/občana/leto		ton	kg/občana/leto	
NEKORISTNI ODPADKI	91.889,0	257,40	74,69%	85.079,0	238,32	70,53%	74.277,5	208,06	64,67%
ORGANSKI odpadki	10.913,5	30,57	8,87%	12.620,2	35,35	10,46%	15.686,9	43,94	13,66%
STEKLO	3.520,2	9,86	2,86%	4.034,3	11,30	3,34%	4.711,6	13,20	4,10%
PAPIR	9.244,6	25,90	7,51%	9.910,7	27,76	8,22%	9.718,2	27,22	8,46%
EMBALAŽA - plastična in kovinska	3.132,3	8,77	2,55%	4.070,5	11,40	3,37%	5.549,8	15,55	4,83%
Drugo	4.319,4	12,10	3,51%	4.907,0	13,75	4,07%	4.919,0	13,78	4,28%
Skupaj:	123.019	344,6	100,00%	120.622	337,8	100,00%	114.863	321,7	100,00%

Slika 10: Zbrane količine po količini najpomembnejših vrst komunalnih odpadkov na področju Snaga d.o.o. Ljubljana za leta 2009, 2010 in 2011 v tonah



Vir: Snaga d.o.o. Ljubljana, 2012

Slika 11: Zbrane količine po količini najpomembnejših vrst komunalnih odpadkov na prebivalca na področju Snaga d.o.o. Ljubljana za leta 2009, 2010 in 2011 v kg/preb.

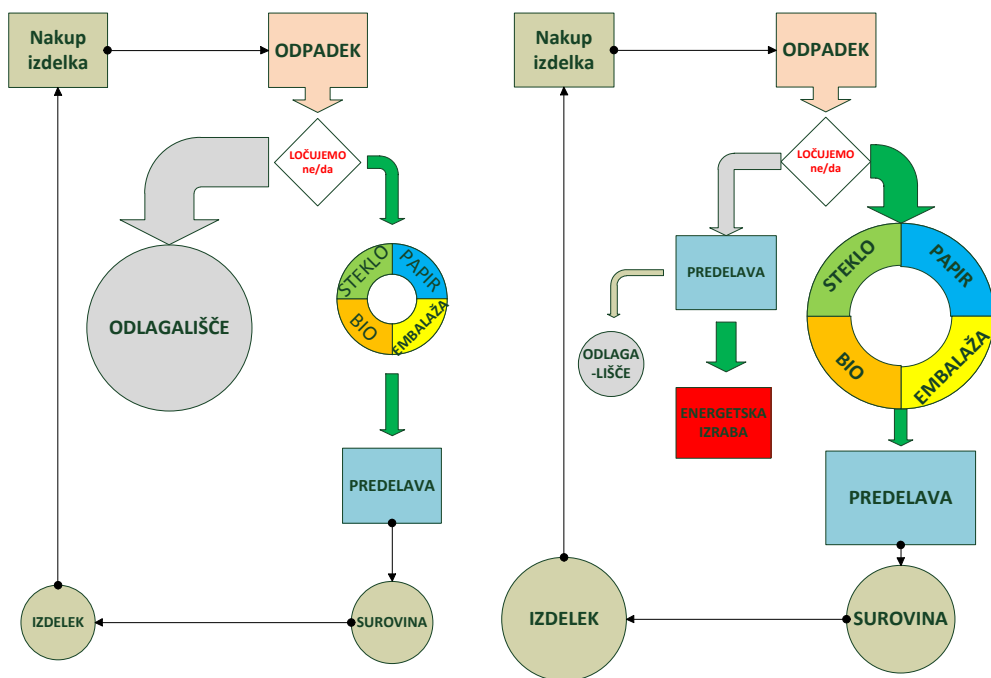


Vir: Snaga d.o.o. Ljubljana, 2012

ŽELENI CILJI

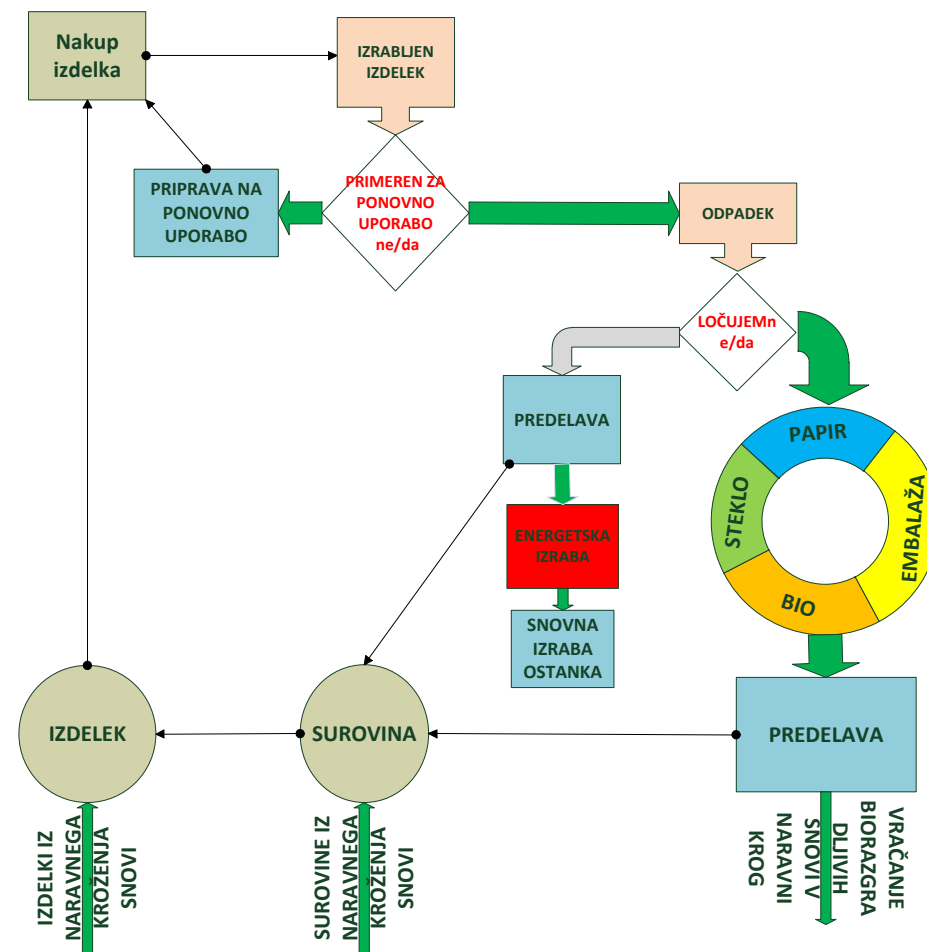
Z uvedbo novosti na področju ločenega zbiranja in zbiranja kosovnih odpadkov želimo povečati količino ločeno zbranih frakcij na izvoru samem, povečati obseg ponovne uporabe in reciklaže odpadkov in minimalizirati odlaganje odpadkov na odlagališčih. Omenjeno je razvidno tudi iz spodnje slike.

Slika 12: Življenjski cikel odpadka pred in po odločitvi uporabnikov ZA ločevanje ter po uvedbi obdelave pred odlaganjem v regijskem centru



Vir: Snaga d.o.o. (2011)

Slika 13: Snovni tok materialov po uveljavitvi strategije brez odlagališč.



Sestava mešanih komunalnih odpadkov danes

V podjetju Snaga skladno z zakonodajo redno izvajamo sejalne analize ostanka mešanih komunalnih odpadkov. Iz analiz lahko ugotovimo, da je v preostanku še zelo veliko papirnih materialov, ostalih biorazgradljivih materialov in tudi materialov iz umetnih snovi, za kar lahko trdimo, da je v največji meri embalaža. Materialov, ki bi bili primerni za recikliranje je kljub doseženemu približno 40% deležu izločenih ločenih frakcij, kar znaten del.

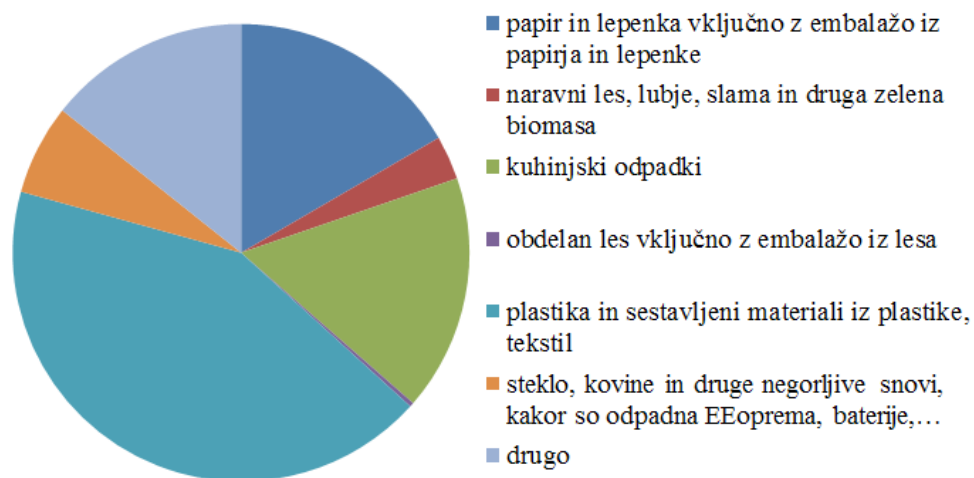
Sejalne analize v Snagi d.o.o. Ljubljana so pokazale, da je v ostanku odpadkov res veliko materialov, ki bi sodili v posode za ločene frakcije. Najbolj izstopajo frakcije plastika in sestavljeni materiali iz plastike, tekstil, kuhinjski odpadki in papir in lepenka vključno z embalažo iz papirja in lepenke.

Tabela 6.: Sestava mešanih odpadkov po frakcijah skladno z navodili za izdelavo sejalnih analiz – povprečne vrednosti mesečnih analiz za leto 2011.

Opis frakcije v mešanih komunalnih odpadkih	delež (%)
papir in lepenka vključno z embalažo iz papirja in lepenke	16,63%
naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	3,10%
kuhinjski odpadki	16,69%
obdelan les vključno z embalažo iz lesa	0,30%
plastika in sestavljeni materiali iz plastike, tekstil	42,58%
steklo, kovine in druge negorljive snovi, kakor so odpadna EE oprema, baterije,...	6,39%
skupaj sortirano	85,70%
drugo	14,30%

Vir. Snaga d.o.o., 2012

Slika 14: Povprečna sestava mešanih komunalnih odpadkov (črne posode) na področju Snaga d.o.o. Ljubljana v leti 2011 skladno z navodili za izdelavo sejalnih analiz



Vir. Snaga d.o.o., 2012

Za primerjavo podajam sestavo vseh komunalnih odpadkov iz analize, ki je bila izdelana za območje Perth in Kinross na Škotskem v letu 2010. Opozarjam, da slika prikazuje sestavo vseh odpadkov, ki nastajajo v gospodinjstvu.

Slika 15: Sestava komunalnih odpadkov v regiji Perth in Kinross na Škotskem v letu 2010.



Vir: <http://www.pkc.gov.uk/>

ZAKLJUČEK

Sodobne strategije ravnanja z odpadki podajajo jasne usmeritve skladne s hierarhijo ravnanja z odpadki. Skladno z usmeritvami Direktive 2008/98/ES Evropskega parlamenta in sveta o odpadkih bo potrebno masne tokove v višjih razredih hierarhije ravnanja povečevati. Odlaganje naj bi se zmanjšalo na minimum. Kot kažejo izkušnje nekaterih drugih držav Slovenija brez odlagališč ni tako nerealna prihodnost. Dobra praksa drugih držav je povečevanje ponovne uporabe, predvsem pa recikliranja odpadnih materialov in v skrajnem primeru njihova snovna ali energetska izraba. Že pri načrtovanju novih izdelkov bo potrebno predvideti način podaljšanja življenjske dobe izrabe izdelavnih materialov iz izdelka oz. njihovo recikliranje. Pri tem bo potrebno preveriti tudi, kako organizirati logistiko zbiranja, da bo ta še smiselna, ter navaditi uporabnike na ločevanje odpadkov in s tem omogočiti kar se da velik delež odpadnih snovi pripraviti na ponovno uporabo in recikliranje.

Zato je prehod v družbo recikliranja najbrž edina realna pot. Recikliranje naj bi postala prevladujoča dejavnost ravnanja z odpadki, iz navedb v članku pa je razvidno, da so nekatere razvite evropske države že postale družbe recikliranja.

Viri in literatura

1. Interno gradivo Snaga d.o.o.
2. BI Snaga
3. <http://www.zerowasteeurope.eu/>
4. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>
5. <http://www.pkc.gov.uk/>
6. SURS – Statistični urad Republike Slovenije (dostopno na <http://www.stat.si/>)

7. <http://kazalci.arso.gov.si/>
8. Komunalno podjetje Vrhnika, 2012 – interno gradivo
9. DIREKTIVA 2008/98/ES EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv (Uradni list Evropske unije št. 312/2008, 22. 11. 2008) (dostopno na <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:SL:PDF>).

PONOVNA UPORABA ALI RECIKLIRANJE?

113

» dr. Marinka VOVK

EKO-TCE d.o.o.
Kidričeva 25, Celje
eko.tce@siol.net

Povzetek

Ponovna uporaba posredno prispevka k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov, podaljša življenjsko dobo izdelkov, zmanjša količino odloženih odpadkov na odlagališča, vpliva na varčevanje s surovinami ter naravnimi viri. Prispeva tudi k udeležanju socialnega podjetništva, spodbuja nastajanje lokalnih delovnih mest na deficitarnih področjih ter omogoča promocijo obrtnih poklicev, ki so v Sloveniji že skoraj izumrli. Socialno podjetništvo nakazuje rešitve na tem področju, vključno s tem, da bi nadomestilo neformalno plačano tovrstno delo s formalnim. Spodbuja nje ponovne uporabe in/ali popravila ustreznih zavrženih proizvodov ali njihovih delov, zlasti s pomočjo izobraževalnih, ekonomskih, logističnih ali drugih ukrepov, kot so na primer podpora pooblaščenim centrom in mrežam za popravilo in ponovno uporabo ali vzpostavitev takih centrov in mrež zlasti na gosto naseljenih območjih je ukrep, ki ga določa Direktiva.

Ključne besede: ponovna uporaba, socialno podjetništvo, recikliranje

Abstract

Reuse indirectly contributes to reducing greenhouse gases: extending product life, reducing the quantity of waste disposed at landfills, saving raw materials and natural resources. Reuse also contributes to the promotion of social entrepreneurship, stimulates the production of local employment and promotes craft occupations which have almost died out in Slovenia. Social entrepreneurship suggests solutions in this area, including replacing informal compensation for this type of work with

formal compensation. Encouraging Reuse and/or repair of appropriate discarded products or parts thereof, in particular through educational, economic, logistic or other measures, such as support centers and authorized networks of repair and re-use or establishment of such centers and networks especially in densely populated areas are actions to ensure the conditions of reuse.

Key words: REUSE, social enterprise, recycling

UVOD

Ponovna uporaba posredno prispevka k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov, podaljša življenjsko dobo izdelkov, zmanjša količino odloženih odpadkov na odlagališča, vpliva na varčevanje s surovinami ter naravnimi viri. Prispeva tudi k udejanjanju socialnega podjetništva, spodbuja nastajanje lokalnih delovnih mest na deficitarnih področjih ter omogoča promocijo obrtnih poklicev, ki so v Sloveniji že skoraj izumrli. V širšem gospodarskem smislu ponovna uporaba ponuja kakovostne izdelke za ljudi in organizacije z omejenimi sredstvi, hkrati pa ustvarjajo delovna mesta in poslovne dejavnosti, ki prispevajo k zelenemu gospodarstvu. "UPcycling" pomeni več kot recikliranje in omogoča neposredno ponovno uporabo materiala in izdelkov, ne da bi se pri tem poslabšala kakovost materiala, kot se to dogaja pri recikliranju.

ZAKONSKE ZAHTEVE ZA IZVAJANJE PONOVNE UPORABE

Direktiva 2008/98/ES Evropskega parlamenta in sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih določa obvezno izvajanje ponovne uporabe in uporabo odpadkov kot virov. Kot prednostni vrstni red zakonodaje in politike preprečevanja nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi se uporablja naslednja hierarhija ravnanja z odpadki:

- (a) preprečevanje nastajanja;
- (b) priprava za ponovno uporabo;
- (c) recikliranje;
- (d) druga predelava, npr. energetska predelava, in
- (e) odstranjevanje.

V Direktivi je posebna pozornost usmerjena v implementacijo postopkov za zagotavljanje ponovne uporabe. Zakonodaja predvideva ukrepe, ki lahko vplivajo na okvirne pogoje, povezane z nastajanjem odpadkov, kot so:

1. Uporaba ukrepov načrtovanja ali drugih ekonomskih instrumentov, ki spodbujajo učinkovito rabo virov.
2. Spodbujanje raziskav in razvoja na področju doseganja čistejših in manj potratnih proizvodov in tehnologij ter širjenje in uporaba izsledkov takih raziskav in razvoja.
3. Oblikovanje učinkovitih in pomembnih kazalnikov obremenitve okolja, povezanih z nastajanjem odpadkov, katerih namen je prispevati k preprečevanju nastajanja odpadkov na vseh ravneh, od primerjave proizvodov na ravni Skupnosti, ukrepanja lokalnih organov do ukrepov države. Ukrepi, ki lahko vplivajo na faze zasnove, proizvodnje in distribucije:
4. Spodbujanje okoljsko primerne zasnove (sistematična vključitev okoljskih vidikov v zasnovo proizvoda, da se izboljša okoljska učinkovitost proizvoda v njegovem celotnem življenjskem krogu).
5. Zagotavljanje informacij o tehnikah preprečevanja nastajanja odpadkov, da se olajša izvajanje najboljših razpoložljivih tehnik v industriji.
6. Organizacija usposabljanja pristojnih organov v zvezi z vključitvijo zahtev za preprečevanje nastajanja odpadkov v dovoljenja skladno z uredbo in predpisom, ki ureja vrste dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega.
7. Vključitev ukrepov za preprečevanje nastajanja odpadkov v napravah, za katere se ne uporablja predpis, ki ureja vrste dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega. Taki ukrepi lahko po potrebi vključujejo ocene ali operativne programe preprečevanja nastajanja odpadkov.
8. Uporaba kampanj za ozaveščanje ali zagotavljanje finančne pomoči, pomoči pri odločanju ali druge pomoči podjetjem. Taki ukrepi so še zlasti učinkoviti, kadar so usmerjeni v mala in srednje velika podjetja in so jim prilagojeni ter delujejo prek vzpostavljenih poslovnih omrežij.
9. Uporaba prostovoljnih dogovorov, združenj potrošnikov/proizvajalcev ali sektorskih pogajanj, da ustrezna podjetja ali industrijski sektorji določijo svoje lastne načrte ali cilje za preprečevanje nastajanja odpadkov ali izboljšajo potratne proizvode ali embalažo.
10. Spodbujanje verodostojnih sistemov za ravnanje z okoljem, vključno z EMAS in ISO 14001.

Ukrepi, ki lahko vplivajo na fazo potrošnje in uporabe:

11. Ekonomski instrumenti, kot so spodbude za čiste nakupe ali uvedba obveznega plačila potrošnikov za dani izdelek ali enoto embalaže, ki bi bila sicer zagotovljena brezplačno.
12. Uporaba kampanj za ozaveščanje in obveščanje širše javnosti ali določene skupine potrošnikov.

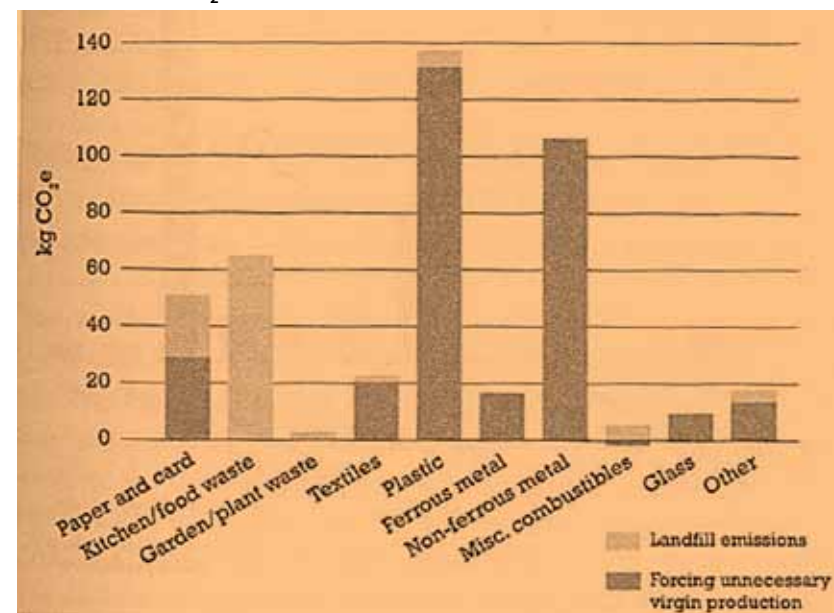
13. Spodbujanje verodostojnih znakov za okolje.
14. Dogovori z industrijo, npr. z združenji proizvajalcev, kot so dogovori v okviru integriranih politik do proizvodov, ali s prodajalci na drobno o razpoložljivosti informacij o preprečevanju nastajanja odpadkov in o proizvodih, ki na okolje vplivajo manj škodljivo.
15. Pri javnih in zasebnih naročilih vključevanje okoljskih meril in meril za preprečevanje nastajanja odpadkov v javne razpise in pogodbe v skladu s Priročnikom o okoljskih javnih naročilih.
16. Spodbujanje ponovne uporabe in/ali popravila ustreznih zavrženih proizvodov ali njihovih delov, zlasti s pomočjo izobraževalnih, ekonomskih, logističnih ali drugih ukrepov, kot so na primer podpora pooblaščenim centrom in mrežam za popravilo in ponovno uporabo ali vzpostavitev takih centrov in mrež zlasti na gosto naseljenih območjih.

PREUSMERJANJE SNOVNEGA TOKA ODPADKOV

Z oddajo izdelkov (ki še niso odpadki) v ponovno uporabo je mogoče tudi privarčevati, saj REUSE center v Rogaški Slatini prevzema rabljeno opremo brezplačno, medtem ko odvoz, obdelava in odstranitev kosovnih odpadkov stane povprečno 130 €/tono. Zelena cena vizualno ponazarja zmanjšanje negativnih vplivov na okolje zaradi manjše porabe surovin, vode, elektrike, transporta, kar skupno doprinese k bistvenemu zmanjšanju emisij CO₂. Center ima pomemben učinek na širšo javnost v okoljskem osveščanju in širjenju zavedanja, da je planet Zemlja omejen in da preprosto ne smemo vsega, kar ne potrebujemo več, odvreči med odpadke. Z odmetavanjem še uporabnih izdelkov odmetavamo surovine, trošimo energijo, vodo in onesnažujemo okolje.

Ocena CO₂ prihrankov v Centru ponovne uporabe kaže primer prihrankov po posameznih surovinah, ki so vsebovane v izdelkih, ki jih usmerimo v ponovno uporabo, pri čemer bistveno prihranimo emisije CO₂, največ pri plastičnih materialih. Na sliki 1 je primerjalna ocena prihrankov emisij CO₂.

Slika 1: Ocena CO₂ prihrankov pri ponovni uporabi



Vir: Mike Berners-Lee: How Bad are Bananas - The Carbon Footprint of Everything

Ker daje EU bistveno prednost preprečevanju nastajanja odpadkov in ponovni uporabi, bodo v prihodnje tovrstni centri zaživeli tudi v drugih krajih in omogočali varovanje narave ter nove zaposlitve na področju ravnanja z odpadki. Ti namreč niso le problem, lahko so tudi izziv. Odlaganje kosovnih odpadkov pomeni izgubo resursov, naravnih virov in delovnih mest.

Slika 1: Primer ohranjanja naravnih virov (kuhinjski element)



PREJ - pred obdelavo



POTEM - po obdelavi

REUSE CENTER SPODBUJA TRAJNOSTNI RAZVOJNI MODEL

Centri ponovne obdelave delujejo po principih socialnega podjetništva. Zaznati je potrebe predvsem po okoljskih in socialnih storitvah, kar kreira trg dela za vključitev predvsem starejših, dolgotrajno brezposelnih žensk, mladih iskalcev prve zaposlitve in tudi drugih ljudi brez zaposlitve ali tistih, ki jim osebni dohodek iz rednega delovnega razmerja ne zadostuje za preživetje. Nove storitve, ki jih ponuja center ponovne uporabe omogočajo večjo dostopnost socialnih storitev in hkrati generira nove podjetniške zamisli ter rešuje težave socialne vključenosti in lokalnega razvoja. Ponovna uporaba, ki poteka v Centru ponovne uporabe je po prednostni lestvici ravnanja z odpadki uvrščena takoj za preprečevanjem nastajanja odpadkov in eno mesto pred recikliranjem in vključuje tri dimenzije:

- **Varstvo okolja:** preprečevanje nastajanja odpadkov in trajnostno gospodarjenje z nastalimi odpadki.
- **Socialne enakosti:** družbene dejavnosti, kot so vključevanje težje zaposljivih na trg dela in dostopnost do blaga.
- **Ekonomska upravičenost:** ustvarjanje delovnih mest in možnosti za usposabljanje.

Socialno (družbeno) podjetništvo (Social entrepreneurship) po definiciji Evropske Komisije predstavlja podjetja in ustanove, katerih ustanovitelj ni država, ki proizvajajo tržne in netržne proizvode in storitve, vendar so ustanovljene s socialnim (družbenim) ciljem, ki delujejo po demokratičnem principu članov, uporabnikov in zaposlenih ter temeljijo na solidarnosti njenih članov in ne delijo dobička med ustanovitelje. Danes socialna ekonomija v Evropi ustvarja 10% (ali okoli 9 milijonov delovnih mest) in prispeva okoli 10% k evropskemu družbenemu proizvodu. Zato je vsekakor potrebno tudi v Sloveniji izkoristiti nov trend podjetništva, saj so njegove možnosti v veliki meri še neizčrpane, zato je področje ponovne uporabe umeščeno med družbeno odgovorno podjetništvo. Izdelan standard za razvoj Centra ponovne uporabe bo omogočil sodelovanje z različnimi organizacijami, ki imajo težave z viški materiala, ki predstavlja odpadki in ga sami ne morejo uporabiti.

RECIKLIRANJE IN "UPCYCLING"

V zadnjem desetletju je bil izraz "UPcycling" uporabljen predvsem v diskurzu trajnostnih prizadevanj. Izraz je bil prvič uporabljen v knjigi Cradle to Cradle, avtorja William McDonough. Izraz recikliranje je poznan domala vsem in pomeni predelavo že uporabljenih, odpadnih snovi v proizvodnem procesu. Namen recikliranja je zmanjšanje trošenja potencialno uporabnih snovi, zmanjšanje porabe novih surovin in energije ter preprečevanja onesnaženja zraka, vode in zemlje. Recikliranje v primerjavi s konvencionalno proizvodnjo zmanjšuje izpuste toplogrednih plinov. Ponovna uporaba pomeni, da je nek izdelek uporabljen več kot enkrat. Vključuje običajno ponovno uporabo in "up-recycling" torej proces, ki omogoči, da se izdelek uporablja za enako ali drugo funkcijo. V nasprotju z recikliranjem tukaj ne prihaja do procesov predelave izdelkov v surovine, ki se potem uporabljajo za izdelavo novih izdelkov. V širšem gospodarskem

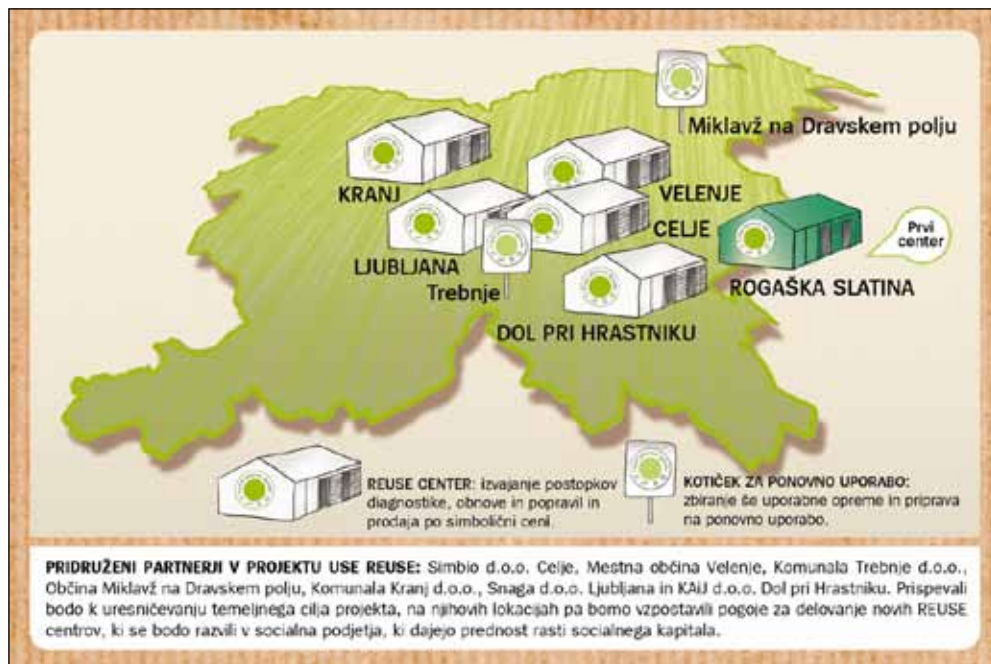
smislu ponovna uporaba ponuja kakovostne izdelke za ljudi in organizacije z omejenimi sredstvi, hkrati pa ustvarjajo delovna mesta in poslovne priložnosti, ki prispevajo k gospodarstvu. "Upcycling" omogoča neposredno ponovno uporabo materiala in izdelkov, ne da bi se pri tem poslabšala kakovost materiala, kot se to dogaja pri recikliranju. Upcycling je torej proces, ki se lahko ponavlja v neskončnost vrnitve virov nazaj v uporabo brez poslabšanja njihove vrednosti v dobavni verigi. To seveda ne pomeni, da recikliranje ni ustrezno, ampak je pomembno poudariti, da moramo v tem času, kjer vladajo omejitve porabe virov, namesto zgolj recikliranja, ki je prvi korak pri doseganju bolj celovite in trajne rešitve ravnanja z odpadki, sčasoma omejiti količino novih, čistih materialov, ki jih je treba "izkopati iz zemlje" zaradi vedno novih potreb.

Slika 2: Določenim izdelkom je mogoče nenehno podaljševati uporabo



Lokacije mreže centrov ponovne uporabe, ki nastajajo v sklopu projekta USE-REUSE, v okviru «OPERACIJA FINANCIRANA V OKVIRU PU 4.1 »Enake možnosti na trgu dela in krepitev socialne vključenosti«, OP RČV bodo v Kranju, Ljubljani, Dolu pri Hrastniku, Celju, Velenju, Miklavžu na Dravskem polju ter v Trebnjem.

Slika 3: Lokacije mreže Reuse centrov v sklopu projekta USE- REUSE



ZAKLJUČEK

Center ponovne uporabe služi operaciji za doseganje širše skupnosti in preusmeritev materialov iz odpadkov v ponovno uporabo. Sistem deluje na osnovi socialnega podjetništva, zato je potrebno zagotoviti dodatne vire financiranja za delovanje. Cilj je razvoj programov, ki omogočajo samostojno delovanje brez potrebe državne pomoči, zato standard določa tudi druge programe, ki omogočajo razvoj okoljske odgovornosti. Analiza tržnih trendov, ki so na voljo in ciljni materiali omogoča povsem drugačno obravnavo družbeno koristnih podjetij in strank, ki želijo s svojim življenjskim slogom prispevati k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov in ohranjanju delovnih mest. Standard za ponovno uporabo opredeljuje ključne zahteve za izvedbo programa v praksi ter zagotavlja primer upoštevanja petstopenjske hierarhije ravnanja z odpadki.

Viri in literatura

1. European Commission Archives (online). Costwastemanagement. (Citirano 25.04.2011). Dostopno na naslovu:
2. <http://europa.eu.int/comm/environment/waste/costwastemanagement.pdf>
3. Vovk, M. (online). Prvi Center ponovne uporabe v Sloveniji. (Citirano 10.02.2012). Dostopno na naslovu: <http://www.orz.si/>
4. Vovk, M. Poročilo o vzpostavitvi Centra ponovne uporabe. Celje 2009, str. 23.
5. Vovk, M., (online). Prvi primer v Sloveniji Center ponovne uporabe (CPU) v Rogaški Slatini. (Citi-

rano 19.02.2012). Dostopno na naslovu: <http://www.eko-tce.eu>

6. DIREKTIVA 2008/98/ES EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv (Uradni list Evropske unije št. 312/2008, 22. 11. 2008)
7. Berners M., Lee: How Bad are Bananas - The Carbon Footprint of Everything. Profile books, London, 2010.
8. Watson, M. (2008): A review of literature and research on public attitudes, perceptions and behaviour relating to remanufactured, repaired and reused products. centre for Remanufacturing & Reuse, The University of Sheffield.
9. Project code: SAP134. A methodology for quantifying the environmental and economic impacts of reuse. <http://www.wrap.org.uk/>

RAZVOJNI CENTER NARAVE POLJČANE IN EKO VAS ZA ZELENO OBČINO

» Red. prof. ddr. Ana Vovk Korže

Mednarodni center za ekoremediacije, Filozofska fakulteta Maribor
Koroška c. 160, 2000 Maribor
ana.vovk@um.si

» Bojana Korez

TIC - Razvojni center narave, Občina Poljčane
Bistriška c.68, 2319 Poljčane
bojana.korez@poljcane.si

Povzetek

Na lokalni ravni se občine povezujejo in razvijajo dejavnosti, ki izhajajo iz lastnih materialnih in človeških virov. Občina Poljčane je zaradi 60 % zavarovanih površin postala učna občina za vso Slovenijo in tujino. Razvila je izobraževalno infrastrukturo ob podpori Mednarodnega centra za ekoremediacije Filozofske fakultete Maribor ter se razvila organizacijsko z ustanovitvijo Razvojnega centra narave v Poljčanah. V prispevku so prikazane glavne dejavnosti Razvojnega centra narave ter dveh učnih poligonov in sicer za ekoremediacije in za samooskrbo. Izredno pomembno je sodelovanje lokalne skupnosti in povezovanje z okolišimi občinami, kar dolini Dravinje že poteka s procesom vzpostavljanja trajnostne regije Dravinjske doline.

Ključne besede: zavarovana območja, ekoremediacije, samooskrba, učna občina, Poljčane.

Abstract

At the local level, municipalities, and linking are developed actions resulting from its own material and human resources. Municipality Poljčane because 60% of protected areas became learning community for the whole country and abroad. Developed an educational infrastructure on the support of the International Centre for ecoremediation Maribor Faculty of Arts and developed through the establishment of organizational Development Center nature in Poljčane. In article shows the main activities of the Development Centre nature and the of learning two polygons, for ecoremediation and self-service. Extremely important is the participation of local communities and municipalities in connection with the districts, which Dravinja valley is already underway with the process of building a sustainable region Dravinja Valley.

Key words: protected area, ecoremediation, self-care, education municipality, Poljčane.

RAZVOJNI CENTER NARAVE ZA TRAJNOSTNE PRISTOPE

V občini Poljčane smo ustanovili Razvojni center narave, ki povezuje tudi sosednje občine, glavni dejavnik razvoja je narava, zato bomo naravo in okolje najprej preventivno varovali z ekoremediacijami (ERM), sanirali območja z ERM, kjer je potrebno in na tej osnovi izpostavili mrežo tematskih učnih, sprehajalnih, kolesarskih in rekreacijskih poti (v občini Poljčane bodo zastopane vse vrste učnih poti – bo središče učnih poti Slovenije in srednje Evrope). Na osnovi urejenega okolja bo izpostavljeno permakulturno pridobivanje hrane in zelišč, cvetja ter kraj bo prepoznan na zunaj po ohranjeni naravi. Poljčane z okolico želijo postati samooskrbna občina/regija na osnovi povezave naravnih virov, kulturne dediščine in storitvenih dejavnosti – v Razvojnem centru narave bo središče za razvoj novega znanja, projektov in svetovalni center za inovativni regionalni razvoj širše regije.

Razvojni center narave je osrednje koordinacijsko telo za razvijanje projektnih idej, pripravo, organizacijo in izvedbo razvojno-raziskovalnih projektov ter promocijo in izobraževanje o trajnostnem razvoju, varstvu narave in okolja za občino Poljčane in širšo regijo ter primer dobre prakse. Razvojni center narave je povezan s sosednjimi občinami v regiji. Razvojne ideje temeljijo na razumevanju naravnih procesov in narave ter samooskrbnega gospodarstva občine Poljčane in širše regije – Dravinjske doline, ki temelji na povezavi naravnih virov, ohranjanju naravne in kulturne dediščine ter mehkih storitvenih dejavnosti. RCN je središče za razvoj novega znanja, projektov in svetovalno informacijski center za inovativni regionalni razvoj širše regije. Razvojni center je mednarodno povezan z mrežo slovenskih in tujih fakultet, šol, razvojnih agencij ter drugih institucij, ki delujejo na področju celovitega regionalnega razvoja, trajnostnega razvoja ter razvoja podeželja.

RCN je tako razdeljen na **strokovno projektni center** in **informacijski center**.

Osrednje naloge centra so:

- razvijanje in implementacija novih, inovativnih aplikativnih pristopov upravljanja z zavarovanimi in varovanimi območji (ekoremediacijske tehnologije)
- razvijanje in vzpostavljanje inovativnih izobraževalnih okolij za izobraževanje o trajnostnem razvoju, naravovarstvu in okoljevarstvu;
- razvijanje in nadgrajevanje infrastrukture Učilnice v naravi (tematske učne poti, učni centri, poligoni)
- razvijanje in evalvacija izobraževalnih gradiv, materialov
- priprava, organizacija, koordinacija in izvedba izobraževalnih programov itd.
- priprava, organizacija, koordinacija in izvedba izletniške in druge turistične ponudbe
- povezovanje lokalnega prebivalstva med seboj in mreženje institucij, ki delujejo v skladu z načeli trajnostnega razvoja
- ustvarjanje pogojev za kakovostno življenje in prostočasne aktivnosti lokalnega prebivalstva
- organizacija in izvajanje izobraževanj za lokalno prebivalstvo (ekološko kmetovanje, permakultura itd); edukatorje, animatorje in interpretatorje naravne in kulturne dediščine
- organizacija in izvajanje praktičnega pouka in usposabljanje dijakov in študentov za poklicno pot naravovarstvenikov, okoljevarstvenikov
- priprava in prijava projektov za razvoj lokalnega in regionalnega okolja, razvojno-raziskovalnih projektov itd.
- mreženje
- svetovanja za lokalno prebivalstva (kako samooskrbno živeti, o obnovljivih virih energije, kako pridobiti sredstva za ekološko kmetovanje itd)
- ozaveščanje in sodelovanje z lokalnim prebivalstvom



Razvojni center narave v občini Poljčane (foto: A. Vovk Korže, 2011).

UČNI POLIGON DOLE ZA SAMOOSKRBO – ZELENA OBČINA

Vsaka občina bi si morala bolj prizadevati za povečanje samooskrbe. Da bi omogočili izobraževanje o možnostih posameznika pri samooskrbi, smo vzpostavili učni poligon. Namen poligona je prikazati možnosti samooskrbe na tradicionalen in hkrati inovativen način (medmrežje 3). Na poligonu dobijo učenci različna znanja s področja samooskrbe in naravnega načina življenja, kjer človek z upoštevanjem naravnih zakonitosti lahko izkoristi veliko sebi v prid. Tako je ključni cilj tega poligona učenje in razumevanje permakulture s pomočjo izkustvenega učenja tako naravoslovnih kot družboslovnih vsebin, saj permakultura je preplet obojega. Pri vzpostavitvi poligona smo upoštevali načela permakulture, da vsak element opravlja več funkcij in vsaka funkcija je podprta z več elementi. Celotno območje mora biti Energijsko učinkovito načrtovanje, kjer je potrebno upoštevati kroženje energije. Pri izbiri kultur pa smo upoštevali načelo raznolikosti, kjer smo tiste rastline, ki se najpogosteje potrebujejo v gospodinjstvu in te hkrati potrebujejo največ človeške nege posadili čim bližje bivališču. Tiste rastline, ki ne potrebujejo tako veliko nege in ki jih mi ne potrebujejo pa dalj od doma. Predvsem smo upoštevali in posnemali naravne vzorce, ki med seboj delujejo v ravnotežju (medmrežje 2, medmrežje 3).



Načrt trajnostne rabe prostora (vir: Projekt TR-ERM, 2010)

IZKUSTVENO UČENJE NA UČNEM POLIGONU

Vse učne aktivnosti, ki potekajo na učnem poligonu v Dolah so usmerjene v aktivnost učencev, ki na izkustven način osvajajo znanja s področja permakulture in trajnosti. David Kolb, eden najpomembnejših teoretikov izkustvenega učenja, izkustveno učenje opredeli kot »vsako učenje v neposrednem stiku z realnostjo«. Izkustveno izobraževanje učencem ponuja učenje z vsemi njihovimi čutili, doživetji in izkušnjami. Cilji takšnega izobraževanja so jasno zastavljeni. Učenci sami prihajajo do novih znanj in jih trajno osvojijo, saj sami sodelujejo v realnem okolju, ki je predmet poučevanja in ni nobene abstrakcije ali predstav o določenih pojavih. (Tal, Maroag, 2009; Kokot Krajnc s sod., 2011). Med učnimi metodami, ki jih uporabljamo prevladujejo opazovanje, primerjanje, načrtovanje, timsko delo. Samo učno okolje nam omogoča, da učenca postavimo v konkretno okolje, kjer lahko na različne načine prihaja do znanj o permakulturi.

Izkustveno učenje izhaja iz načel permakulture, kjer lahko učenci na doživljajski in čutilni način ugotovijo ali poligon upošteva vsa načela trajnosti. S pomočjo karte 1 se sprehodijo po poligonu iz s čutili opazujejo okolico, ter tako ugotovijo, da je bivanjski prostor postavljen na najbolj energetsko bogatem mestu poligona, kjer je možno izkoristiti naravne vire za bivanje. Spoznajo, da tiste rastline, ki jih najpogosteje potrebujemo v gospodinjstvu in katere potrebujejo največ naše nege so postavljene najbližje domu, medtem ko rastline, ki jih tako pogosto ne potrebujemo in so bolj prilagodljive

na vremenske razmere so bolj oddaljene od doma. Nadalje spoznajo, da ima vsak stvar svojo funkcijo in so med seboj povezane, kar je izredno dobro opazno pri oblikovanju vrtnih gred. Na primer greda treh sester, kjer se skupaj sadijo koruza, fižol in buče. Vidijo, da se koruza uporablja zato, da lahko po njej raste fižol, fižol se posadi, ker bogati zemljo z dušikom, katerega potrebujeta za rast koruza in buče in buče zato, da naredijo zastirko, katera pripomore k večji vlagi zemlje.



Učni poligon Dole je model, kako je možno na majhni površini trajnostno pridelovati hrano in koristiti naravne vire (vodo, veter, sončno toplototo in ekspozicijo). Foto: A. Vovk Korže, 2011

Na pogladi teh konkretnih ugotovitev, lahko učenci oblikujejo načrte za svoje permakulturne vrtove, ki jih lahko oblikujejo v neposredni bližini šole. Njihovi načrti so zelo konkretni, saj načrtujejo kje bi lahko pri šoli postavili permakulturni vrt, tako da bi maksimalno izkoristili energijo, ki jim jo ponuja narava. Nato se odločijo katero gredo bodo postavili in katere naravne zakonitosti je potrebno pri tem upoštevati. V nadaljevanju naštejejo vse pripomočke, ki jih bodo potrebovali ter zapišejo seznam rastlin, ki jih bodo posadili. V večini primerov, so se učenci odločali večinoma za dvignjene grede, kjer bodo gojili zelenjavo in tako iskali dobre sosede, ki jih lahko sadijo skupaj. Končni korak priprave načrta oblikovanja permakulturnega vrta je bil zapis navodil za negovanje vrta. V tej konkretni nalogi učenci spoznajo, da je s permakulturnimi vrtovi dejansko malo dela, saj večino dela narava opravi sama, hkrati pa se na vrtovih pridelava zdrava hrana.

Prav tako pa imajo učenci možnost, da ustvarijo in oblikujejo svoje permakulturne grede, kamor posadijo zelenjavo ali zelišča. S takšnim izkustevnim načinom dela učenci dejansko pridejo v stik z naravo, kjer morajo upoštevati zakonitosti narave, da pravilno oblikujejo svoje vrtove.

Ključna ugotovitev je, da učenci na konkreten način spoznajo in vidijo, da je možno živeti z rabo le obnovljivih virov energije, ki so omejeni in v kolikor upoštevamo določene zakonitosti narave, ne potrebujemo veliko dela, da se sami oskrbimo s hrano, ki je zdrava in varna.

ZAKLJUČEK

Permakulturni poligon Dole uresničuje cilje vzgoje in trajnostnega izobraževanja, s pomočjo izkustvenega izobraževanja. Učenci ob aktivnih metodah dela oblikujejo svoj odgovoren odnos do narave, kmetijstva in pomena zdrave prehrane iz lokalnega okolja. To znanje, ki ga pridobijo na tem učnem poligonu lahko prenesejo v svoje okolje in s tem širijo zavest o pomenu permakulture, kar bi dolgoročno vplivalo na dosego trajnostnega kmetijstva v Sloveniji, katerega značilnost je, da bi povečali interes za samooskrbo prebivalstva, da bi vsak od nas lahko pridelal kvalitetno in zdravo hrano ter cenil lokalno pridelano hrano. S tem bi hkrati skrbeli za čisto okolje in varovali kvaliteto prsti in naravne vire energije. Možnosti za to, dokaz je učni poligon Dole.

Viri in literatura

1. Klinc. Kako v Sloveniji do večje samopreskrbe s hrano. [http://www.svo-rs.si/web/portal.nsf/ae76a4ee10890d4bc1256fb9005f74fe/e21557e3cc4b4becc125785b0046fffd/\\$FILE/ATTO8V6W/2SVOKlinc.pdf](http://www.svo-rs.si/web/portal.nsf/ae76a4ee10890d4bc1256fb9005f74fe/e21557e3cc4b4becc125785b0046fffd/$FILE/ATTO8V6W/2SVOKlinc.pdf), 30.10.2011
2. Kokot, M., Križan, J., Vovk Korže, A., Globovnik, N. (2011). Increase of the experimental learning in teaching geography with help of education polygon of ecoremediations in Slovenia. International Conference on Education, str. 322-327.
3. Praterious, P. (2006). A Permaculture School Garden, Teaching green. Št. 78, str. 6 – 10.
4. Smernice vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj od predšolske vzgoje do univerzitetnega izobraževanja. Ministrstvo za šolstvo in šport, 2007. http://www.mss.gov.si/si/delovna_podrocja/razvoj_solstva/vzgoja_in_izobrazevanje_za_trajnostni_razvoj/, 30.10.2011.
5. Učni načrt za osnovno šolo: Geografija (2004), http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Geografija_obvezni.pdf, 30.10.2011.
6. Učni načrt za osnovno šolo: Okoljska vzgoja (2004), http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_izbirni/Okoljska_vzgoja_izbirni.pdf, 30.10.2011.
7. Učni načrt za osnovno šolo: Raziskovanje domačega kraja in varstvo njegovega okolja, http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_izbirni/Geografija_izbirni.pdf, 30.10.2011.
8. Učni načrt za osnovno šolo: Kmetijsko gospodarstvo (2001), http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_izbirni/Kmetijsko_gospodarstvo.pdf, 30.10.2011.

9. T. Tal, O. Morag, Reflective Practice as a Means for Preparing to Teach Outdoors in an Ecological Garden, *Teacher Education*, Springer Science, 2009, pp. 242 – 265.
10. Medmrežje 1: <http://www.unesco.si/projekti-in-aktivnosti/izobrazevanje-za-trajnostni-razvoj.html>, 30.10.2011
11. Medmrežje 2: http://ekoci.si/?page_id=102, 30.10.2011
12. Medmrežje 3: <http://www.ucilnicavnaravi.si/2011/permakulturni-poligon-postavitev-jurte-v-ekovasi/>, 30.10.2011.

SKRB ZA IZBOLJŠANJE KAKOVOSTI ZUNANJEGA ZRAKA

- » Matic IVANČIČ
- » mag. Rudi VONČINA
- » Damjan KOVAČIČ
- » Urška KUGONIČ

EIMV

Hajdrihova 2, 1000 LJUBLJANA
matic.ivancic@eimv.si
rudi.voncina@eimv.si
damjan.kovacic@eimv.si
urska.kugonic@eimv.si

Povzetek

Nadzor nad kakovostjo zunanjega zraka je možno izvajati z različnimi pristopi kot so meritve emisij snovi v zrak, meritve kakovosti zunanjega zraka in modelski izračuni širjenja onesnaženja v zunanjem zraku. Rezultati morajo biti pravilno vrednoteni in v določenem obsegu dostopni zainteresirani javnosti.

Ključne besede: meritve kakovosti zunanjega zraka, širjenje onesnaženja v zunanjem zraku, emisije odpadnih snovi v zrak.

Abstract

Ambient air quality control can be implemented with different approaches such as measurements of emissions, ambient air quality and model simulations of air pollution in ambient air. The results should be properly valued and accessible to the interested public.

Key words: air quality measurements, air quality modelling, emissions measurements.

UVOD

Kakovost zunanjega zraka je pomembna v vsakdanjem življenju in vpliva na ugodne pogoje bivanja. Za določene vire emisij snovi v zrak je spremljanje kakovosti zunanjega zraka predpisano z *Uredbo o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja* [1]. Mejne vrednosti za posamezna onesnaževala v zunanjem zraku predpisuje *Uredba o kakovosti zunanjega zraka* [2]. Mejne vrednosti so namenjene varovanju človeškega zdravja in sledijo smernicam, podanimi s strani svetovne zdravstvene organizacije [3].

Med napravami, ki s svojim obratovanjem lahko povzročajo onesnaženje zunanjega zraka, so tudi naprave za predelavo, sežig in sosežig odpadkov. Pri upravljanju s temi napravami je v prvi vrsti potrebno poskrbeti, da obratovanje takšnih naprav ne povzroča prekomernega onesnaženja, kar dosežemo z uporabo najboljših razpoložljivih tehnik. Nadzor nad obratovanjem naprav mora biti prilagojen doseganju ustrezne kakovosti zunanjega zraka in njegovem spremljanju. V nadaljevanju pa je pomembna družbena sprejemljivost objekta, h kateri pa zelo pripomore dostopnost javnosti do podatkov, ki so povezani s kakovostjo zunanjega zraka.

SPREMLJANJE KAKOVOSTI ZUNANJEGA ZRAKA

Emisija odpadnih snovi v zrak

Emisijo odpadnih snovi, ki so posledica človeške aktivnosti, lahko razdelimo na tri pomembnejše sklope njenega nastanka:

- industrijski in energetske objekti,
- promet in
- mala kurišča.

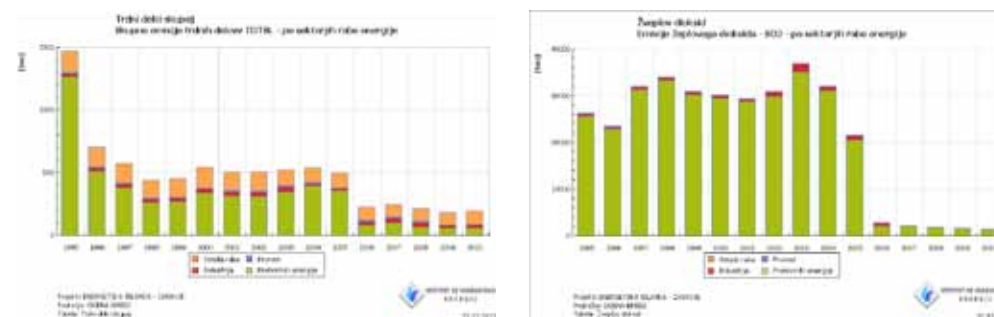
Poleg teh emisij so pomembni tudi naravni viri emisij, kot je na primer vetrna erozija tal v zimskem času in povzročajo onesnaženje s prašnimi delci. Zanimariti pa tudi ne gre onesnaženja, ki v naše kraje prihaja z daljinskim transportom iz oddaljenih območij.

Emisije odpadnih snovi v zrak, ki so posledica obratovanja industrijskih in energetskih objektov, so nadzorovane z emisijskimi meritvami. Za ostale vire emisij pa ne moremo govoriti o njihovem nadzoru, saj so ti viri številčni in razpršeni. Nadzor nad obratovanjem industrijskih in energetskih objektov se izvaja z prvimi, občasnimi in trajnimi emisijskimi meritvami. Rezultati emisijskih meritev služijo preverjanju, če objekti izpolnjujejo predpisane standarde in omogočajo natančen pregled nad povzročenim onesnaženjem. Večji točkovni viri onesnaženja so morali za svoje obratovanje pridobiti tudi okoljevarstvena dovoljenja (OVD). OVD je neke vrste kompromis med obratovanjem podjetja in zakonsko sprejemljivim onesnaženjem, ki nastaja pri obratovanju.

Pri industrijskih in energetskih objektih so že bili opravljeni sanacijski ukrepi. Posledica izvedbe teh ukrepov je občutno znižanje odpadnih emisij snovi v zrak in izboljšanje

kakovosti zunanjega zraka. Kot primer je na sliki 1 prikazano znižanje emisije prašnih delcev in SO_2 v Zasavju v zadnjih 15 letih.

Slika 1: Zmanjšanje emisije prašnih delcev (levo) in emisije SO_2 (desno) v Zasavju [8]



Meritve kakovosti zunanjega zraka

Skupno onesnaženje zunanjega zraka, ki ga povzročajo vsi viri emisij snovi v zrak, je možno oceniti z meritvami kakovosti zunanjega zraka. Mreža avtomatskih merilnih mest v Sloveniji je prikazana na sliki 2, rezultati meritev pa so v realnem času dostopni na spletnem portalu www.okolje.info.

Namen meritev na postajah je različen, zato so lokacije postaj prilagojene dejstvu, kateri vir onesnaženja želimo zajeti z meritvami. Večje število postaj je zgoščenih okoli pomembnih točkovnih virov onesnaženja, kot sta to na primer termoelektrani v Šoštanju in Trbovljah. S pomočjo meritev na postajah se tudi regulira proizvodnja v teh napravah in se s tem zagotavlja da ne prihaja do čezmernega onesnaženja zunanjega zraka in neželenih posledic na človeško zdravje.

Slika 2: Mreža avtomatskih merilnih postaj za spremljanje kakovosti zunanjega zraka v Sloveniji [4]



Naslednji tip postaje so mestne postaje, ki zajemo predvsem razpršene vire emisij v mestih, ki so posledica prometa in kurjenja v malih kuriščih. Te postaje se nahajajo na lokacijah, kjer živi večje število ljudi in je nadzor nad kvaliteto zraka v takšnih okoljih zelo pomemben. Znižanje onesnaženja na teh področjih je zahtevna naloga, saj je potrebno razmišljati o zmanjšanju količine prometa in njegovemu preusmerjanju ter zamenjavi in posodobitvi velikega števila malih kurišč.

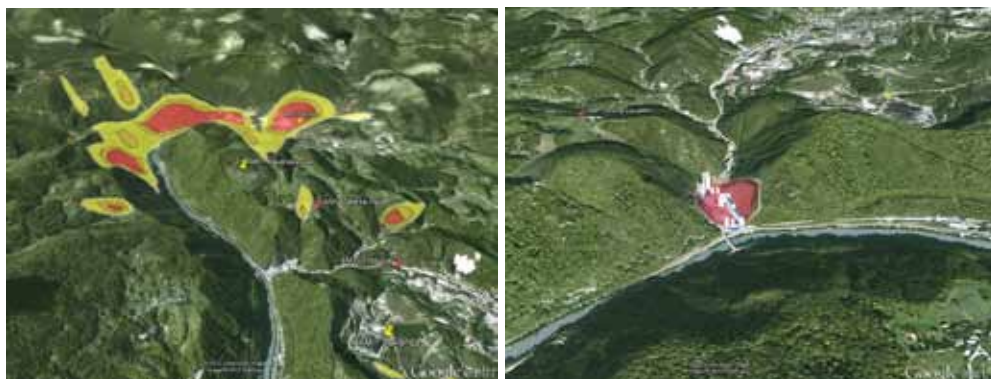
Obstajajo pa še postaje, ki so umaknjene iz mest in od pomembnim točkovnih virov onesnaženja. Z rezultati meritev na teh postajah je možno sklepati, kakšno je splošno stanje okolja na nekem širšem območju.

Modelski izračuni širjenja onesnaženja v zunanjem zraku

Modelski izračuni predstavljajo vezni člen med meritvami kakovosti zunanjega zraka in emisijskimi meritvami. Omogočajo prostorsko predstavbo širjenja onesnaženja iz posameznega vira onesnaženja. Vsi izračuni potekajo v atmosferi, zato je zelo pomembno razumevanje osnovnih fizikalnih zakonov v ozračju.

Obstaja več tipov modelov širjenja onesnaženja v zunanjem zraku. Najpreprostejši je Gaussov model, ki je namenjen modeliranju nad ravnim terenom in je za Slovenijo neprimeren. Za izračune širjenja onesnaženja nad razgibanim terenom pa sta primerena Eulerjev in Lagrangeev tip modela. Različni tipi modelskih pristopov in njihova ustreznost so bili preverjeni v diplomskem delu *Primerjava disperzijskih modelov* [5] in v prispevku na mednarodni konferenci z naslovom *Comparison of different dispersion modelling approaches in complex terrain* [6]. Primer izračuna širjenja onesnaženja v zunanjem zraku nad razgibanim terenom je prikazan na sliki 3.

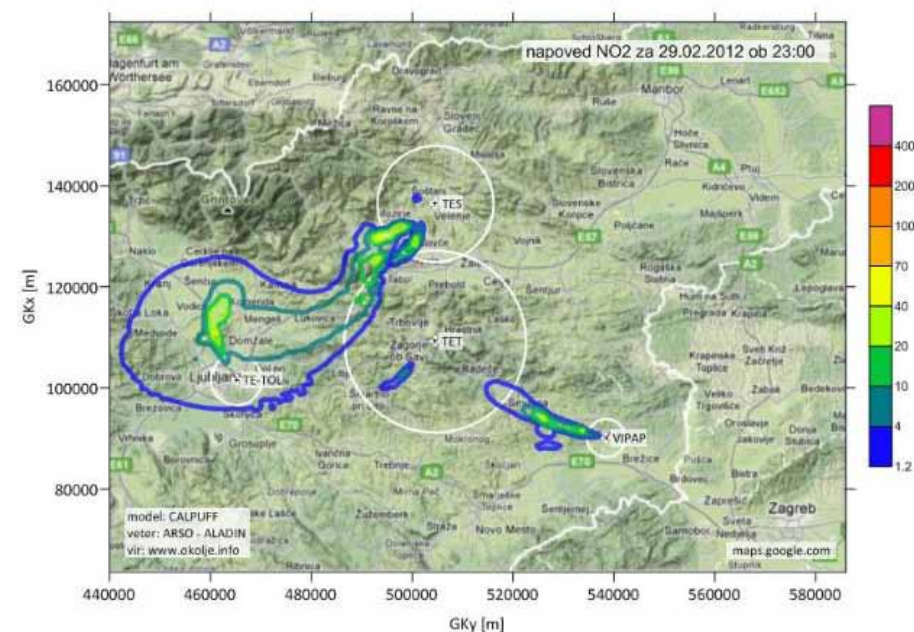
Slika 3: Primer izračuna širjenja onesnaženja z Lagrangevim modelom nad zelo razgibanim terenom (levo) in določitev vplivnega območja naprave (desno)



K kvaliteti modelskih izračunov največ prispeva dober opis atmosferskih pogojev. Pomembna so 3D meteorološka polja vetra in temperature. Kvaliteten model mora znati v izračunih meteoroloških polj upoštevati podatke iz več meteoroloških postaj,

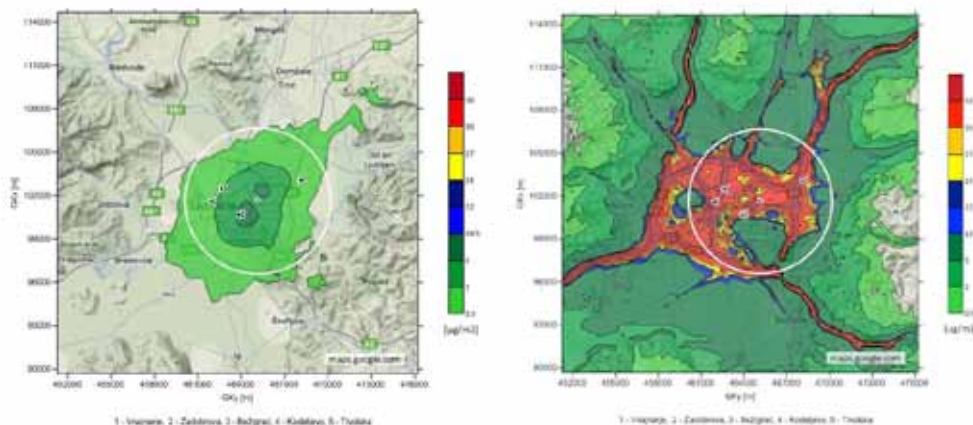
vključeni morajo biti vertikalni profili meteoroloških spremenljivk, zaželena pa je tudi povezava z rezultati mezoskalnih meteoroloških modelov. Različne metode priprave vetrovnih polj za potrebe modeliranja širjenja onesnaženja so bile predstavljene na mednarodni konferenci s prispevkom *Influence of three different wind field initializations in CALMET model on dispersion modelling in complex terrain* [7]. S sklopitvijo modelov, namenjenim modeliranju širjenja onesnaženja v zunanjem zraku in mezoskalnih prognoističnih meteoroloških modelov, je možno pripraviti večdnevne napovedi širjenja onesnaženja v bližnji prihodnosti (slika 4). Poleg 3D meteoroloških polj pa je pomemben čimbolj natančen opis emisij snovi v zrak. Za točkovne vire je možno dobiti dobre ocene na podlagi emisijskih meritev, za razpršene vire emisij kot sta promet in mala kurišča, pa se emisije ocenijo z emisijskimi modeli.

Slika 4: Primer dvo-dnevne napovedi širjenja onesnaženja v zunanjem zraku [4]



Uporaba modelskih izračunov širjenja onesnaženja v zunanjem zraku je uporabna v več primerih. Uporabni so za oceno dodatne obremenitve zunanjega zraka, ki pove, kakšno onesnaženje povzroča obratovanje določene naprave. Z njimi je možno preveriti, če se merilne postaje nahajajo na pravih lokacijah, da čim bolj reprezentativno zaznajo onesnaženje v zunanjem zraku. Meritve kakovosti zunanjega zraka vedno zaznajo samo kumulativno onesnaženje, povzročitelje onesnaženja in njihov delež pa možno določiti z rezultati modelskih izračunov (slika 5). Modelski izračuni ravno tako služijo umeščanju novih objektov v prostor, saj z njimi lahko pripravimo oceno stanja kakovosti zunanjega po umestitvi takšnega objekta v prostor. Podobno velja tudi za oceno predvidenih učinkov sanacijskih ukrepov, saj je možno vnaprej določiti, ali so učinki zadostni in ustrezni.

Slika 5: Izračun širjenja onesnaženja kot posledica različnih povzročiteljev emisije. Prikazan je širjenje NO_x kot posledica obratovanja podjetja TETOL (levo) in emisij iz prometa v Ljubljani (desno)



ZAKLJUČEK

Skrb za izboljšanje kakovosti zunanega zraka je pomembna v vsakdanjem življenju, saj doprinese k izboljšanju bivalnih pogojev. Če želimo izboljšati kakovost zunanega zraka, je najprej nujno potrebno dobro poznati trenutno stanje kakovosti zunanega zraka. Kakovost zunanega zraka se nadzira z emisijskimi meritvami, meritvami kakovosti zunanega zraka in z modelskimi izračuni širjenja onesnaženja v zunanjem zraku. Potrebno je določiti vire onesnaženja in njihove prispevke k skupnemu onesnaženju zunanega zraka.

Pri umeščanju objektov v prostor je zelo pomemben odnos do okolja in prebivalstva v okolici predvidenega objekta. Dobre odnose je lažje graditi s sprotnim obveščanjem zainteresirane javnosti z rezultati kakovosti zunanega zraka in z vplivi, ki jih umestitev objekta povzroča v prostoru.

Viri in literatura

1. Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS 31/2007, 70/2008, 61/2009).
2. Uredba o kakovosti zunanega zraka (Ur. l. RS 9/2011).
3. WHO (2006). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2005, Summary of risk assessment (dostopno na spletu: http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf).
4. <http://www.okolje.info/portal2/>
5. Matic Ivančič (2010). Primerjava disperzijskih modelov. Diplomsko naloga. FMF, Ljubljana.
6. Rahela Žabkar, Matic Ivančič, Jože Rakovec, Marko Rus (2010). Comparison of different dispersion modelling approaches in complex terrain. V: zbornik HARMO'13 konference, Pariz, 1. - 4. junij 2010.

7. Matic Ivančič, Rahela Žabkar, Jože Rakovec, Rudi Vončina, Neva Pristov (2011). Influence of three different wind field initializations in CALMET model on dispersion modelling in complex terrain. V: zbornik HARMO'14 konference, Kos, 2. - 6. oktober 2011.
8. Boštjan, Cerkevnik, in ostali (2007). Delež velikih nepremičnih virov emisij pri obremenjevanju zraka v Zasavju ter njihov vpliv na kakovost zraka v Zasavju. ENERGIS, Ljubljana.
9. <http://maps.google.com/>
10. Scire, J.S., Strimaitis, D.G., Yamartino, R.J. (2000). A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model: Version 5. Concord, MA: Earth Tech, Inc.
11. http://app.luis.steiermark.at/berichte/Download/Fachberichte/Lu_08_09_GRAL_Documentation.pdf (25.2.2012).
12. Martin Rexeis, Stefan Hausberger (2009). Trend of vehicle emission levels until 2020 – Prognosis based on current vehicle measurements and future emission legislation. Atmospheric Environment.

EKONOMSKI VIDIKI LOČENEGA ZBIRANJA ODPADKOV

» Drago DERVARIČ, univ. dipl. ekon.

Saubermacher - Komunala Murska Sobota d.o.o.
Noršinska ulica 12, 9000 Murska Sobota
drago.dervaric@saubermacher-komunala.si

Povzetek

Odpadki postajajo vse bolj pomemben ekološki, družbeni in ekonomski problem sodobnih družb, saj se njihove količine povečujejo vzporedno z ekonomsko rastjo. Sodobna družba proizvaja vsak dan več odpadkov, ki ob neustreznem ravnanju obremenjujejo naše okolje in negativno vplivajo na kakovost življenja.

Namen prispevka je predstaviti količinske rezultate ločenega zbiranja odpadkov in njihov vpliv na letni proračun povzročiteljev ter dokazati, da se ločevanje ne samo plača, ampak predvsem splača.

Če bomo dosledno ločevali, bomo dosegli ugodne rezultate ne samo na področju onesnaževanja okolja, ki je posledica uporabe primarnih surovin za izdelavo končnih izdelkov, ampak bomo dosegli prihranke tudi pri stroških, ki nas bremenijo zaradi ravnanja z odpadki.

Ključne besede: odpadki, ločeno zbiranje, cena ravnanja z odpadki, prihranki

UVOD

Odpadki postajajo vse bolj pomemben ekološki, družbeni in ekonomski problem sodobnih družb, saj se njihove količine povečujejo vzporedno z ekonomsko rastjo. Sodobna družba proizvaja vsak dan več odpadkov, ki ob neustreznem ravnanju obremenjujejo naše okolje in negativno vplivajo na kakovost življenja.

Učinkovito ravnanje z odpadki je ena vidnejših nalog in velik izziv na področju varstva okolja. Zato ni presenetljivo, da je ravnanje z odpadki aktualno že več desetletij, še posebej intenzivno pa se s tem področjem tudi širša javnost ukvarja v zadnjem času. Hitro naraščanje količin odpadkov, negativni vplivi na vse elemente okolja, porast okoljske zavesti širše javnosti so pospešili hitre spremembe na področju ravnanja z odpadki, ki se odlikavajo v političnih manifestih, zakonodaji in razvoju tehnično-tehnoloških oziroma operativnih rešitev.

Podjetje Saubermacher Komunala Murska Sobota se pri svojem vsakodnevem delu srečuje z različnimi izzivi, ki nam jih postavlja gospodarno ravnanje z odpadki. Tako se že več kot 20 let uspešno ukvarjamo z ločenim zbiranjem odpadkov, ki je eno od glavnih orodij za doseganje okoljskih ciljev, ki si jih je zadala Evropska unija oziroma jih je prevzela tudi Republika Slovenija.

Namen prispevka je predstaviti količinske rezultate ločenega zbiranja odpadkov in njihov vpliv na letni proračun povzročiteljev ter dokazati, da se ločevanje ne samo plača, ampak predvsem splača.

OSNOVNA IZHODIŠČA ZA ANALIZO

Pri pripravi analize so bila za obravnavo upoštevana konkretna dejstva v povezavi z gospodarnim ravnanjem na območju, kjer podjetje Saubermacher-Komunala izvaja gospodarsko javno službo zbiranja in prevoza odpadkov. Le-to zajema 60 tisoč prebivalcev oziroma 16 tisoč gospodinjstev, ki živijo v urbanih središčih, primestnih naseljih in naseljih na pretežno kmetijskem področju v 12 občinah UE Murska Sobota. Opazovana populacija tako predstavlja nek vzorec, ki bi ga lahko bolj ali manj imeli kot reprezentativnega za celotno Slovenijo. Cilj prispevka je prikazati rezultate ločenega zbiranja odpadkov na primeru podjetja Saubermacher-Komunala, ki to dejavnost izvaja vse od leta 1991, ko smo v občini Murska Sobota uvedli prvi sistem ločenega zbiranja odpadkov po tako imenovanem sistemu BioPaS (ločeno zbiranje bioloških odpadkov, papirja in stekla). Pri tem poudarjam, da mogoče nismo najboljši, niti se ne želimo tako deklarirati. Verjamemo pa, da lahko s ponosom predstavimo rezultate našega dela.

PREDSTAVITEV SITUACIJE

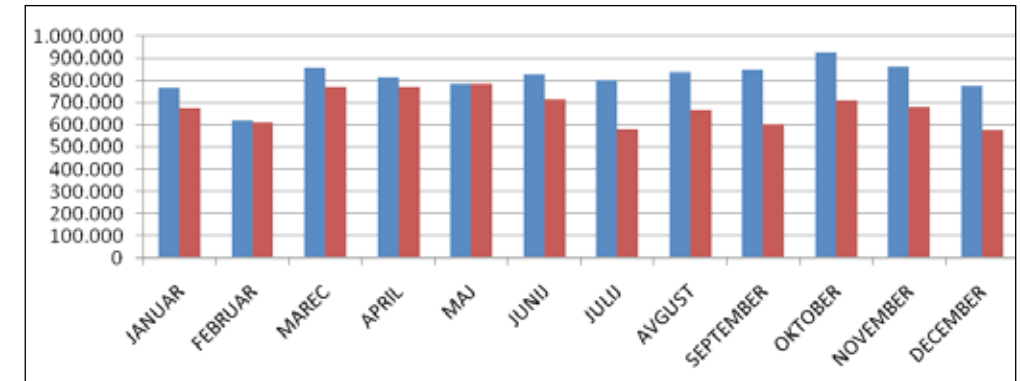
Osnovni cilj, ki je bil postavljen pred leti, je definiran z zmanjšanjem skupnega letnega volumna za zbiranje mešanih komunalnih odpadkov in nadomestitev z volumni za ločeno zbrane frakcije.

S sortirnimi analizami smo namreč ugotavljali, da se v mešanih komunalnih odpadkih, ki so namenjeni odlaganju, nahaja še vse preveč uporabnih materialov. Hkrati pa smo se zavedali, da bo usmeritev v izgradnjo regijskih centrov za obdelavo mešanih komunalnih odpadkov močno povečala ceno odstranjevanja teh odpadkov, zato smo skupaj z našimi naročniki začeli postopno nadgrajevati sisteme gospodarnega ravna-

nja z odpadki. V nekaterih občinah smo naleteli na več posluha, nekatere pa uvajajo spremembe bolj počasi. Vsekakor nam delo otežuje neusklajena zakonodaja ter restriktivna zakonodaja, ki onemogoča dvig cen komunalnih storitev.

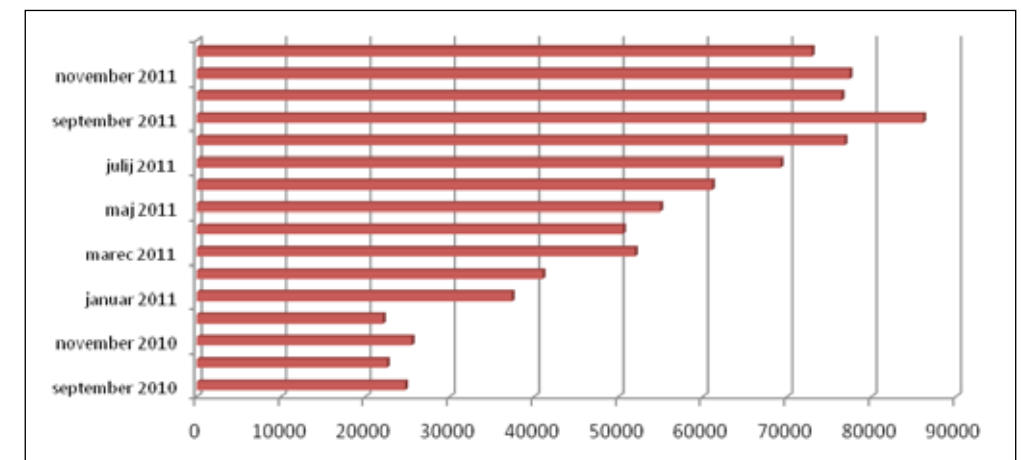
Pa vendar smo pri realizaciji načrtovanih aktivnosti bili uspešni, kar lahko ponazorimo z naslednjimi grafičnimi prikazi.

Slika 1: Mesečno zbrane količine mešanih komunalnih odpadkov v kg za leti 2010 in 2011



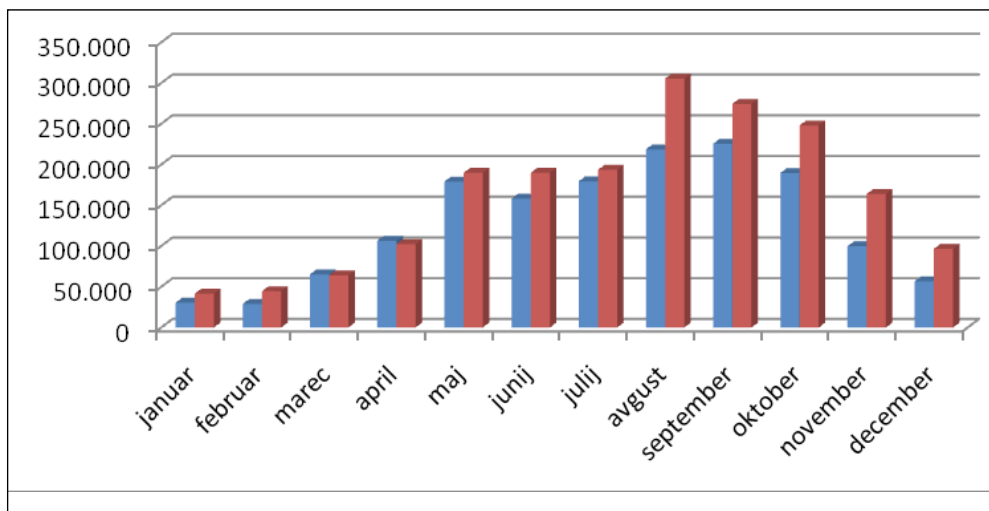
Iz slike 1 lahko nedvoumno razberemo, da se je mesečno zbrana količina mešanih komunalnih odpadkov bistveno zmanjševala, kar gre seveda pripisati aktivnemu ločevanju na izvoru. Skupna zbrana količina se je v letu 2011 v primerjavi z letom 2010 zmanjšala za 1.500 ton oziroma celih 15 odstotkov. V primerjavi z letom 2009 pa se je količina v 2011 zmanjšala za več kot 2.200 ton oziroma 21 odstotkov.

Slika 2: Mesečno zbrane količine mešane embalaže v kg za leti 2010 in 2011



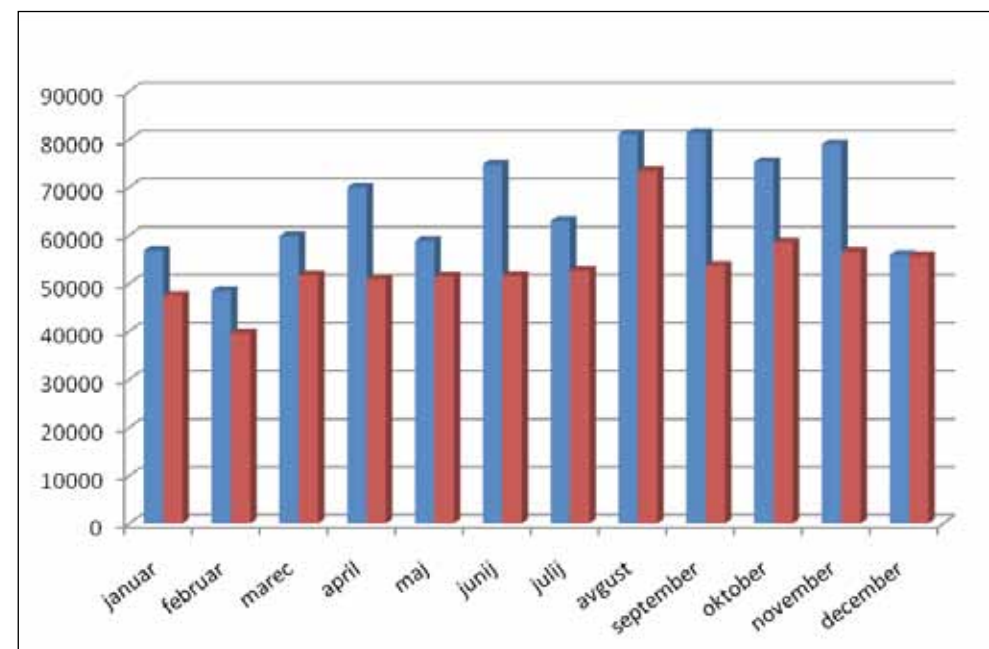
Ugotovimo lahko, da se je mesečno zbrana količina mešane embalaže (kovinska, plastična in iz sestavljenih materialov) od septembra 2010 do septembra 2011 več kot potrojila. Vzrok za to je v pristopih novih občin v ločeno zbiranje embalaže po sistemu rumene vreče od vrat do vrat in pa hkrati tudi povečevanje zbrane količine pri gospodinjstvih. Le-ta je dosegla že tudi nivo 6 kilogramov mesečno na gospodinjstvo, v povprečju pa znaša nekaj nad 4 kilogrami, z izrazitim trendom povečevanja, navkljub sezonskemu vplivu.

Slika 3: Mesečno zbrane količine bioloških odpadkov v kg za leti 2010 in 2011



Iz slike se razbere izraziti sezonski značaj bioloških odpadkov ter izrazito povečanje količin zbranih odpadkov v drugi polovici leta 2011, ko so bila v sistem organiziranega zbiranja in odvoza bioloških odpadkov vključena dodatna gospodinjstva. Specifika našega oskrbovalnega območja pa je ta, da je precejšen del povzročiteljev z ruralnega območja, kjer je izbrani način ravnanja privzeto hišno kompostiranje.

Slika 4: Mesečno zbrane količine odpadnega papirja in papirne embalaže v kg za leti 2010 in 2011



Papirna frakcija je edina od ločenih frakcij, kjer smo beležili padec zbranih količin. O vzrokih na tem mestu nima smisla razpravljati. Izpeljane pa so bile aktivnosti za zajem dodatnih količin te frakcije oziroma izločitev iz mase mešanih komunalnih odpadkov.

ANALIZA UČINKOV LOČENEGA ZBIranJA

Pri analizi izhajamo iz konkretnih količinskih podatkov, ki veljajo v povprečju za 12 občin UE Murska Sobota, in iz konkretnih cenovnih pogojev istega opazovanega območja. Letna količina mešanih komunalnih odpadkov na gospodinjstvo je povprečje 16.000 gospodinjstev, cene zbiranja so izračunane kot povprečje cen v opazovanih občinah, cene odstranjevanja odpadkov so povzete iz cenika izvajalca GJS obdelave pred odlaganjem in odlaganja. Pri tem je potrebno navesti, da je cena obdelave bioloških odpadkov že vključena v ceno odstranjevanja mešanih komunalnih odpadkov. Upošteevane so frekvence odvozov kot je to razvidno iz priloženih tabel. V primeru spremembe katerega od navedenih faktorjev se tudi rezultati spremenijo.

Osnovno izhodišče

Osnovno izhodišče je 615 kg mešanih komunalnih odpadkov, ki se zberejo letno v gospodinjstvu. Upoštevana je predpostavka, da se skozi leta skupna letna količina odpadkov, ki nastane v gospodinjstvu, ne spremeni. Vsekakor je znižanje skupne količine zaželeno in pozitivno vpliva na ekonomiko ravnanja z odpadki. Osnovni cilj pa je iz te količine izločiti čim več uporabnih materialov, ki so v obliki embalažnih materialov, papirja, bioloških odpadkov. V naslednji tabeli je prikazano in ovrednoteno osnovno izhodišče.

Tabela 1: Osnovno izhodišče za analizo

Frakcija	Letna količina na gospodinjstvo	Delež (v%)	Zbiranje			Odstranjevanje	SKUPAJ STROŠKI
			frekvenca odvoza	cena storitve	Letni strošek		
MKO	615,0	100%	52	3,07 €	159,79 €	84,85 €	
BIOO		0%	0	1,35 €	0,00 €	0,00 €	
PAP		0%	0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
KOE		0%	0	1,04 €	0,00 €	0,00 €	
SKUPAJ	615,0	100%			159,79 €	84,85 €	244,64 €

Uvedba ločenega zbiranja papirja in embalaže

V naslednji fazi predpostavimo, da izločimo iz celotne letne količine mešanih komunalnih odpadkov naslednje količine ločenih frakcij: 17 odstotkov papirja in papirne embalaže ter 7 odstotkov mešane embalaže. Seveda se v tem primeru ustrezno spremeni tudi frekvenca odvozov mešanih komunalnih odpadkov, ki se zniža z 52 (tedensko) na 26 (štirinajstdnevno) odvozov letno. Za obe navedeni ločeni frakciji se uporabi sistem zbiranja na izvoru in odvoz vsake štiri tedne. Povprečna količina na odvoz znaša pri papirni frakciji cca. 8 kg in pri mešani embalaži 3,5 kg. Te količine so značilne predvsem za obdobje uvajanja ločenega zbiranja.

Tabela 2: Uvedba ločenega zbiranja papirja in embalaže

Frakcija	Letna količina na gospodinjstvo	Delež (v%)	Zbiranje			SKUPAJ STROŠKI	
			frekvenca odvoza	cena storitve	Letni strošek		
MKO	464,5	76%	26	3,07 €	79,89 €	64,09 €	
BIOO	0,0	0%	41	0,92 €	37,81 €	0,00 €	
PAP	105,0	17%	13	0,97 €	12,65 €	0,00 €	
KOE	45,5	7%	13	0,96 €	12,46 €	0,00 €	
SKUPAJ	615,0	100%			142,82 €	64,09 €	206,91 €

Ugotovimo lahko, da se že ob razmeroma nizkem odstotku ločenih frakcij skupni letni strošek ravnanja z odpadki v posameznem gospodinjstvu zniža za več kot 15 odstotkov. Hkrati pa iz mase mešanih komunalnih odpadkov izločimo koristne surovine.

Ločeno zbiranje papirja in embalaže ter dodatno še bioloških odpadkov

Kot naslednji korak ločenega zbiranja odpadkov uvedemo še ločeno zbiranje bioloških odpadkov. Hkrati pa povečamo količino ločeno zbrane papirne frakcije in v manjši meri tudi mešane embalaže. Dejstvo je namreč, da mešana embalaža volumensko predstavlja največji delež odpadkov, ki nastanejo v gospodinjstvih, dočim pa je masni delež neprimerno manjši in zaradi tega v manjši meri vpliva na deleže ločeno zbranih frakcij. Vsekakor lahko z gotovostjo zatrdimo, da se mesečno zbrana količina mešane embalaže na gospodinjstvo postopoma povečuje. Frekvence ostajajo v tej fazi nespremenjene. Za ločeno zbiranje bioloških odpadkov se uporabi 41 odvozov letno, ki predstavlja tedenske odvoze v toplejšem delu leta in štirinajstdnevne odvoze v hladnejšem delu leta.

Tabela 3: Uvedba ločenega zbiranja papirja in embalaže ter bioloških odpadkov

Frakcija	Letna količina na gospodinjstvo	Delež (v%)	Zbiranje			Odstranjevanje	SKUPAJ STROŠKI
			frekvenca odvoza	cena storitve	Letni strošek		
MKO	301,0	49%	26	3,07 €	79,89 €	41,53 €	
BIOO	132,0	21%	41	0,92 €	37,81 €	0,00 €	
PAP	130,0	21%	13	0,97 €	12,65 €	0,00 €	
KOE	52,0	8%	13	0,96 €	12,46 €	0,00 €	
SKUPAJ	615,0	100%			142,82 €	41,53 €	184,35 €

Z navedenimi aktivnostmi pade delež mešanih komunalnih odpadkov pod 50 odstotkov, strošek ravnanja z odpadki pa se zniža kar za četrtno.

Nadgradnja ločenega zbiranja papirja in embalaže ter bioloških odpadkov

Za še večji delež ločenih frakcij se zmanjša frekvenca odvoza mešanih odpadkov z 26 na 17 odvozov letno ter tudi na ta način posredno prisili oz. stimulira povzročitelje za intenzivnejše ločevanje. Na ta način se iz posod za mešane odpadke izloči še več odpadkov, ki tja ne sodijo. Posledično se povečajo količine ločenih frakcij in zmanjša strošek ravnanja z odpadki.

Frakcija	Letna količina na gospodinjstvo	Delež (v%)	Zbiranje			Odstranjevanje	SKUPAJ STROŠKI
			frekvenca odvoza	cena storitve	Letni strošek	Letni strošek	
MKO	240,0	39%	17	3,07 €	52,24 €	33,11 €	
BIOO	154,0	25%	41	0,92 €	37,81 €	0,00 €	
PAP	156,0	25%	13	0,97 €	12,65 €	0,00 €	
KOE	65,0	11%	13	0,96 €	12,46 €	0,00 €	
SKUPAJ	615,0	100%			115,17 €	33,11 €	148,28 €

Delež mešanih odpadkov pade pod 40 odstotkov. Tako znaša letna količina mešanih komunalnih odpadkov 64 kilogramov na prebivalca, kar pa je količina, ki se je ne bi sramovali tudi marsikje v Evropi. Prihranek v gospodinjstvu na letni ravni znaša 96,36 €, kar pomeni prihranek v višini 40 odstotkov izhodiščnih stroškov (244,64 €). Z veliko verjetnostjo bi lahko zatrtili, da je navedeni znesek prihranka v veliki meri stimulativen.

ZAKLJUČNE MISLI

Cilj mojega prispevka je bil dokazati, da je uvedba ločenega zbiranja odpadkov ne samo okoljsko, ampak tudi ekonomsko upravičena. Kajti če bomo dosledno ločevali, bomo dosegli ugodne rezultate ne samo na področju onesnaževanja okolja, ki je posledica uporabe primarnih surovin za izdelavo končnih izdelkov, ampak bomo dosegli prihranke tudi pri stroških, ki nas bremenijo zaradi ravnanja z odpadki.

Skozi prispevek je bilo jasno prikazano, da z višanjem deleža ločeno zbranih frakcij pada letni strošek ravnanja z odpadki za posamezno gospodinjstvo. Teorijo bi lahko razvijali še naprej, vendar sem sam končal nekje na stopnji, ki jo v podjetju Saubermacher-Komunala Murska Sobota dosegamo. Vsekakor bomo v prihodnje šli še naprej v smer ločevanja in zmanjševanja ostanka za odlaganje. Analiza se nanaša na stroške ravnanja z odpadki v gospodinjstvih, vendar so učinki tudi pri povzročiteljih, ki se ukvarjajo s pridobitno dejavnostjo, enakovredni.

Naj na koncu malce dopolnim izjavo, ki sem je bil deležen pred časom: »Tudi po številu zabojnikov pred hišo se bo videla okoljska osveščenost posameznika« še z mislijo, da se bo po številu zabojnikov videla tudi gospodarnost posameznika oz. njegova nagnjenost k varčevanju. Naša naloga v prihodnje je, da s to tezo seznanimo povzročitelje, tako tiste v gospodinjstvih, kakor tudi tiste, ki opravljajo pridobitno dejavnost, ter na ta način prispevamo k izboljšanju okoljske slike in ekonomije ravnanja z odpadki.

Viri in literatura

1. Interne evidence in podatki podjetja Saubermacher-Komunala Murska Sobota d.o.o.
2. <http://www.cerop.si>

NAČELA DELOVANJA OKOLJSKIH NVO ZAOBLIKOVANJE DRUŽBE BREZ ODPADKOV

» Karel Lipič

Zveza ekoloških gibanj Slovenije-ZEG
Kardeljeva ploščad 1,1000 Ljubljana
zeglj@volja.net

Povzetek

Slovenija ima razmeroma dolgo tradicijo na področju javnega ozaveščanja v odnosu do narave in okolja.

Pri uresničevanju načel trajnostnega razvoja je ključna najširša udeležba javnosti pri oblikovanju politike varstva okolja. Posamezniki, skupine in organizacije morajo poznati ekološke in razvojne odločitve, posebno tiste, ki vplivajo na njihove skupnosti, in sodelovati pri njihovem sprejemanju. Za zrele odločitve je potrebno omogočiti dostop do vseh ustreznih informacij, ki zadevajo okolje in razvoj. Pomemben kazalec okoljske zavesti družbe je delovanje nevladnih organizacij, ki pri nas in v svetu delujejo že vrsto let in so pomemben dejavnik uveljavljanja okoljskega interesa. Od ustanovitve slovenske države 1991 do danes sta parlament in vlada sprejeli veliko število raznih dokumentov razvojnega značaja (nacionalni programi, zakoni, podzakonski akti, strategije, resolucije...). Osnovna ugotovitev je, da dokumenti niso med seboj usklajeni z vidika zahtev varstva okolja. Vsi dokumenti tudi še ne upoštevajo sprejetih usmeritev AGENDE 21. Posledice te politike so dnevno vidne na terenu pri reševanju številnih okoljskih problemov (NIMBY in NIMET efekta) ter naraščanju nezadovoljstva prizadetih občanov oz. Civilnih iniciativ (cca 150) ta čas v Sloveniji. **Potrebno bo vzpostaviti sistem gospodarnega ravnanja z odpadki, v katerega bomo odgovorneje vključili občane kot tiste, ki povzročajo odpadke.**

Od kolektivne odgovornosti ravnanja z odpadki je nujno preiti na individualno odgovornost, saj bo od vsakega posameznika odvisno, koliko odpadkov bo ustvaril in koliko bo moral zato plačati.

Zaradi zagotavljanja učinkovitosti zakonodaje je potrebno upoštevanje lokalnih in regionalnih primerov dobre prakse in ugotovitev za izboljšanje obstoječega stanja. Večji poudarek kot doslej, mora biti namenjen projektom gospodarjenja z odpadki, v okviru katerih je potrebno posebej poudariti izreden pomen podprojektov nadgradnje sistemov ločenega zbiranja odpadkov na izvoru in minimizacije količin odpadkov za končno predelavo in odlaganje.

Zelo pomembno vlogo na področju ravnanja z odpadki bodo v prihodnje odigrale novoustanovljene pokrajine.

Ključne besede: NIMBY in NIMET problemi, okoljska politika, nevladne organizacije, učinkovita zakonodaja, primeri dobrih praks

UVOD

V Sloveniji deluje približno okoljskih 180 NVO v organizacijskih oblikah kot so: društva, združenja, zveze (Zakon o društvih), javni in zasebni zavodi, fundacije ter različne neformalne skupine in civilne iniciative, odbori na terenu.

Eden od pogojev uspešnega delovanja okoljskih NVO je dosledno izvajanje okoljske zakonodaje (ZVO...) in resolucije Nacionalnega programa varstva okolja R Slovenije (NPVO). Vzpostavljeno komuniciranje z javnostjo ne pomeni le predstavljanje in razlaganje vladne okoljevarstvene politike, temveč mora ta postati sestavni del te politike. Pomembne družbene spremembe, ki jih narekuje trajnostni razvoj, zahtevajo podporo in sodelovanje širše javnosti. Za delo okoljskih NVO je zelo pomembna redna komunikacija, ki obsega informiranje javnosti (sporočila za javnost, novinarske konference, intervjuji, brezplačni **ekološki telefon 080 18 45**, redne priložnostne publikacije, ekološka patrolja, organizacija javnih dogodkov itd.). Zainteresirana javnost mora sodelovati pri sprejemanju okoljskih odločitev, pripravi splošnih pravnih

aktov in strateško planskih dokumentov in o njih biti seznanjena v najbolj zgodni fazi (elementi Aarhuške konvencije).

IZVAJANJE AARHUŠKE KONVENCIJE V PRAKSI

Koncept trajnostnega razvoja mora vključevati načelo sodelovanja med različnimi akterji, ki vplivajo na okolje (npr. industrija, obrt), oblikujejo odzive ali ponujajo rešitve v smeri upoštevanja temeljnih vrednot za oblikovanje konsenza o nadaljnjih smereh človekovega razvoja v Sloveniji in svetu.

Koncept trajnostnega razvoja, ki ga NVO uveljavljamo na terenu je med drugim predpostavlja upoštevanje naslednjih načel:

- načelo sodelovanja
- načelo odgovornosti

- načelo dostopnosti do okoljskih informacij
- načelo soodvisnosti

Pojem javnosti je že sam po sebi zapleten, večplasten in strukturiran. V konceptu trajnostnega razvoja javnost pridobiva na teži, saj od nje zahteva sodelovanje v procesih pripravljanih konsenzualnih rešitev. S tem javnost (ali posamezni deli javnosti - državljani, državljanske pobude, okoljske NVO, sindikati, ...) prevzema nase del odgovornosti za skupno prihodnost. Za prevzemanje te odgovornosti ter učinkovito sodelovanje javnosti v procesih odločanja morajo biti izpolnjeni nekateri pogoji:

- procesi odločanja morajo biti odprti za sodelovanje javnosti,
- določena morajo biti jasna pravila sodelovanja javnosti,
- javnost mora o procesih biti pravočasno obveščena in vključena v čim zgodnejši fazi procesa,
- omogočen mora biti dostop do vseh dokumentov vezanih na posamičen proces,
- vsakomur mora biti omogočeno, da poda svoj prispevek, mnenje ali komentar,
- zagotovljeno mora biti javno tehtanje podanih pobud, predlogov, mnenj in prispevkov,
- procesi morajo biti moderirani » neodvisno« od nosilcev procesa,
- končne odločitve morajo biti javno objavljene.

Od ustanovitve slovenske države 1991 do danes sta parlament in vlada sprejeli veliko število raznih dokumentov razvojnega značaja (nacionalni programi, zakoni, podzakonski akti, strategije, resolucije...). Osnovna ugotovitev je, da dokumenti niso med seboj usklajeni z vidika zahtev varstva okolja. Vsi dokumenti tudi še ne upoštevajo sprejetih usmeritev AGENDE 21. Posledice te politike so dnevno vidne na terenu pri reševanju številnih okoljskih problemov (NIMBY in NIMET efekta) ter naraščanju nezadovoljstva prizadetih občanov oz. Civilnih iniciativ / preko sto petdeset (150)/ ta čas v Sloveniji.

V Zvezi ekoloških gibanj Sloveniji že od leta 1999 dalje pripravljamo analize stanja izvajanja Agende 21 za Slovenijo.

Na vprašalnik za leto 2011 odgovorilo kar 184 občin. Rezultati so zelo zanimivi in poučni za nadaljnji razvoj politike varstva okolja.

Zveza ekoloških gibanj Slovenije - ZEG je pri reševanju številnih okoljskih problemov (ta čas preko sto) v obliki Ekološke patrolje in brezplačnega EKO telefona 080 18 45, aktivno pomaga in sodeluje s Civilnimi iniciativami in prizadetimi občani pri identifikaciji vplivov na okolje, kvalitete življenja in bivanja ter proučitve okoljsko primernih lokacij za npr. gradnji bioplinarn po Sloveniji. Po številnih razgovorih, novinarskih konferencah in udeležbi na predmediacijskem sestanku na občini Moravske Toplice o gradnji bioplinarne Motvarjevci prišli v ZEG do spoznanja, da

je eden izmed načinov razrešitve tega zelo perečega NIMBY in NIMET efekta med prizadetimi krajanji in investitorjem bioplinarne tudi v obliki poravnave oz. zelene meditacije.

OKOLJSKE MEDIACIJE

Zveza ekoloških gibanj Slovenije- ZEG je okoljska NVO, ki je uspešno sodelovala v prvi okoljski meditaciji, primera regijske deponije odpadkov Tenetiše, MO Kranj in Dogovoru o lokaciji regijskega centra za obdelavo odpadkov (MBO) na Polici pri Kranju (podpisana pogodba med MOP-e, MO Kranj in ZEG).

Namen zelene meditacije oz. poravnave je v dogovoru sprtih strani glede spornih vprašanj, ki bodo ustrezale interesom vseh udeležencev. Postopek meditacije bi potekal izven okvira upravnih postopkov, ki potekajo na Ministrstvu za kmetijstvo in okolje (ožje ministrstvo, Agencija RS za okolje, Inšpektorat za okolje in prostor) in UE. Stranke v postopku namenoma ne naštevajo vseh vprašanj o katerih so se že pogovorile; potrebno je poiskati dolgoročno rešitev, saj je namen meditacije oz. te poravnave, tudi v ureditvi medsebojnih odnosov na drugačen, mirni način. Primeri dobrih praks zelene meditacije so že uveljavljeni znotraj nekaterih držav EU.

PRIMERI DOBRIH PRAKS TUDI V NVO

Razlogi za izvedbo pilotnega projekta ZEG-a v letu 2006/07

“ INTERREG IIIa - 4R+3E čezmejnega koncepta pri ravnanju z odpadki “ je izhajala iz ugotovitev, da v praksi kljub resnim težavam naraščanja količin odpadkov, pomanjkanja odlagališčnega prostora, naraščajočih diametralno nasprotnih interesov različnih javnosti pri umeščanju okoljske infrastrukture, v Sloveniji še ne razpolagamo z okoljskimi svetovalci. Ta čas je ZEG partner v mednarodnem projektu USE-REUSE » Centrov ponovne uporabe » Pet centrov ponovne uporabe po Sloveniji bo že letos delovalo kot socialno podjetje, ki bo zaposlovalo težje zaposeljive osebe. Ukvarjalo se bo s prevzemom rabljene opreme, s procesi diagnostike, popravili in obnovo z namenom zagotovitve ponovne uporabe.

Na primeru sodelovanja na mednarodnih projektih dokazujemo, da je mogoče s programi in aktivnostmi okoljskega svetovanja pri različnih ciljnih skupinah izboljšati obstoječe stanje :

- količine odpadkov v Sloveniji letno nekoliko naraščajo, s povečanim potrošništvom je pričakovati povečanje količin odpadkov, ki jih bo potrebno odložiti na že prepolna odlagališča, če ne bomo spremenili dosedanjega sistema ravnanja z odpadki
- izrazit NIMBY sindrom (Not In My Back Yard) oz. »sindrom ne na mojem dvorišču« preprečuje prepotrebne investicije v okoljsko infrastrukturo, posledično je neučinkovita poraba finančnih sredstev

- deficit konkretnih programov za preprečevanje nastajanja odpadkov povzroča, da še vedno preveč resursov konča kot odložen odpadek
- velika finančna sredstva, ki so bila doslej porabljena za sanacijo okoljskih škod (npr. črna odlagališča, onesnaženi vodotoki itd.) bo mogoče z izvedbo programa okoljskega komuniciranja direktno privarčevati, kar kažejo rezultati tujih tovrstnih projektov.

S pilotnim projektom okoljskega informiranja in svetovanja smo želeli v praksi preveriti konkretne možnosti za zmanjševanje količin mešanih komunalnih odpadkov, ki se v 85% kot komunalni odpadki odlagajo na odlagališča. S tem namenom je bila postavljena metodologija 4R (Reduce, Reuse, Recycle) oz. preprečevanje, zmanjševanje in recikliranje odpadkov za ciljne skupine gospodinjstva, šole in vrtci ter mala in srednja podjetja.

V običajne postopke ravnanja z odpadki, ki so usmerjeni predvsem na področje zbiranja in odvoza odpadkov, smo uvedli postopke predhodnega zmanjševanja količin nastalih odpadkov, njihove ponovne uporabe in recikliranja.

Glede na usmeritve EU, bodo morale lokalne skupnosti v bodoče pripraviti Lokalne programe AGENDE 21 in programe za preprečevanje nastajanja odpadkov.

S programi za preprečevanje nastajanja odpadkov in z ukrepi, ki jih ti programi predvidevajo, se želi vsaj do leta 2012 nastajanje odpadkov ustaliti in do leta 2020 občutno zmanjšati. Takšni programi se bodisi vključijo v načrte za ravnanje z odpadki ali pa delujejo kot ločeni programi.

ZAKLJUČKI

Potrebno bo vzpostaviti sistem gospodarnega ravnanja z odpadki, v katerega bomo odgovorneje vključili občane kot tiste, ki povzročajo odpadke. Od kolektivne odgovornosti ravnanja z odpadki je nujno preiti na individualno odgovornost, saj bo od vsakega posameznika odvisno, koliko odpadkov bo ustvaril in koliko bo moral zato plačati.

Pomen lokalnega nivoja je v primeru vzpostavljanja trajnostnega razvoja lahko celo pomembnejši kot nacionalni nivo. Večina ustvarjalnih dejavnosti posameznikov in skupin se odvija na nivoju lokalnih skupnosti, ki predstavljajo ljudem najlažje dostopne načine za izražanje interesov ali za udeležbo v družbeno koristnih akcijah. Uspešno uvajanje načel trajnostnega razvoja je v veliki meri odvisno od prepričanja in delovanja organizacij, posameznikov in društev, vendar te ciljne skupine lahko svoje prepričanje izražajo šele preko lokalnih oblasti. Ljudje, ki se v svojih skupnostih povezujejo, da bi delovali v smislu trajnostnega razvoja, so tako lahko učinkovito gibal v tem procesu. Lokalna skupnost je tista

najmanjša enota, na nivoju katere se lahko operativno pričnejo izvajati globalne spremembe. Lokalna skupnost lahko prične varčno in trajnostno uporabljati naravne vire, reciklira materiale, kar zmanjšuje količino odpadkov, itd.. Tako imajo lokalne skupnosti

ključno in nepogrešljivo vlogo pri kontinuiranem procesu vzpostavljanja trajnostne družbe. Lokalne skupnosti morajo biti enakopraven partner nacionalni vladi pri sprejemanju politike, programov in projektov, ki neposredno zadevajo lokalni nivo, njihovo okolje in vire od katerih so odvisne.

Vlada bi morala lokalne skupnosti bolj spodbujati, da razpravljajo in odločajo o prednostnih nalogah, ki zadevajo okolje in da razvijejo lokalne strategije trajnostnega razvoja, pa tudi strategije za posamezne naravne vire, kot so oskrba s pitno vodo, gospodarjenje z odpadki, ravnanje z odpadnimi vodami, varstvo pred hrupom, varstvo zraka, itd., ter da te strategije spreminjajo v ukrepe, se pravi letne izvedbene programe. Vlada naj bi zagotavljala tudi finančno, strokovno in tehnično podporo okoljskim ukrepom v lokalnih skupnostih. V bodoče bi vlada morala v okviru sprejete strategije trajnostnega razvoja obravnavati vsako regijo kot enoten sistem in pri tem upoštevati, da vsak sistem vpliva na večje in hkrati na manjše sisteme (bodisi ekološke, ekonomske, socialne, zdravstvene ali politične); obravnavati ljudi kot osrednji element sistema; vzpostaviti zvezo med ekonomsko politiko in nosilno sposobnostjo okolja; pospeševati tehnologije, ki uporabljajo vire učinkoviteje; zagotavljati da uporabniki virov plačajo vse stroške, vključno z eventualno sanacijo; izvajati programe minimizacije ter spremljati učinke izvajanja preko državnega, regionalnega in lokalnega nivoja.

Zaradi zagotavljanja učinkovitosti zakonodaje je potrebno upoštevanje lokalnih in regionalnih primerov dobre prakse in ugotovitev za izboljšanje obstoječega stanja. Večji poudarek kot doslej, mora biti namenjen projektom gospodarjenja z odpadki, v okviru katerih je potrebno posebej poudariti izreden pomen podprojektov nadgradnje sistemov ločenega zbiranja odpadkov na izvoru in minimizacije količin odpadkov za končno predelavo in odlaganje.

Zelo pomembno vlogo na področju ravnanja z odpadki bodo v prihodnje odigrale novoustanovljene pokrajine.

Viri in literatura:

1. Lokalna Agenda 21 za Slovenijo (1994)
2. Resolucija k Nacionalnemu programu varstva okolja RS (NPVO)
3. Aarhuška konvencija
4. Interna dokumentacija ZEG, 1992 -2011

KONCEPT "OD ZIBELKE DO ZIBELKE" ZA PROIZVOD ALI STORITEV IN NJEHOVO SOFINANCIRANJE

» Pia PRIMEC, uni.dipl.ing.agr.

FERODIS, d.o.o.
pia@ferodis.si

Povzetek

Izraz Od zibelke do zibelke oziroma OZDZ je concept ali pristop, ki je zasnovan z namenom spodbujanja inovativnih rešitev z željo ustvarjati zdrave in varne produkte, ki bodo vključeni v neskončni krogotok in posledično ne bodo ustvarjali negativnih vplivov na okolje. Koncept C2C temelji na treh ključnih principih: 1. Odpadek=hrana; 2. Raba sončne energije in 3. Spodbujanje raznovrstnosti. Od leta 2005 je mogoče pridobiti certifikat C2C izključno za proizvode. Danes je na tržišču mogoče kupiti preko 400 C2C certificiranih proizvodov.

Ključne besede: inovativnost; inovativen dizajn, konstrukcija, zasnova; sonaravna učinkovitost; neskončni krogotok

Abstract

The term Cradle to Cradle (C2C) is an approach designed to assist better solutions (or ultimately good solutions). C2C as a conceptual framework is a business model with ambition to create completely safe and healthy products and to maximize the positive impact of human activities. It is based on three principles: 1. Waste=food; 2. Use of current solar income; 3. Celebrate diversity. From the year 2005 it is possible to get your product certificated as C2C product. From the year 2005 till today more than 400 products have been certified.

Key words: innovation; innovative design; eco-effectiveness, continuous loop

KAJ SE DANES DOGAJA?

Razvoj človeštva je v zadnjih 100 letih v mnogokratnikih presegel vsa predhodna leta in raste eksponentno, vendar ne brez posledic. Razvitost zahodnega sveta temelji na vedno večji obubožanosti tretjega sveta, izčrpanosti naravnih virov, socialnemu izkoriščanju in vedno večjim družbenim neenakostim.

Kljub vsemu narašča tudi ozaveščenost ljudi. Vse več potrošnikov si želi zdrave izdelke, za katere vedo, da so izdelani s trajnostnim odnosom do materialov, energije, vode in delavcev. Posledično so se razvile mednarodno priznane znamke kot je FSC (Forest Save Cutting), MSC (sustainable fisheries), EU eco-znamka, in mnoge druge, ki usmerjajo potrošnika k trajnostnemu nakupu.

Predstavitve koncepta Od zibelke do zibelke

Pri konceptu OZDZ, ki sta ga razvila William McDonough (ZDA) in dr. Michael Braungart (Nemčija), gre za novo paradigmo oblikovanja in izvajanja načel (so)naravno učinkovitega oblikovanja, pri čemer njegova avtorja pozivata k »tretji industrijski revoluciji«.

OZDZ je tako prestop iz trenutnega industrijskega modela "vzemi, naredi, odvrzi" v sistem z zdravimi in varnimi materiali, ki ostanejo v krogotoku. Ta model zahteva prehod miselnosti od "lastništva" v "uporabništvo". Produkt je torej toliko časa v uporabi, kot ga uporabnik potrebuje, potem pa se vrne nazaj v krogotok. OZDZ zato imenujemo produktno procesna inovacija katere ključ je neskončni krogotok. (stalno kroženje materialov, izrabljeni pa so spet vhodni materiali za nov produkt).

Glavna načela koncepta Od zibelke do zibelke:

- **Odpadek je hrana:** To načelo temelji na posnemanju kroženja snovi v naravi. Proces vsakega organizma v ekosistemih prispeva k zdravemu in dobremu delovanju celotnega sistema. Listi drevesa so na primer »odpadek«, ki se v tleh razgradi in postane hrana za druge organizme. S temi »organskimi odpadki« se prehranjujejo mikrobi in na ta račun zemlji vrnejo veliko hranilnih snovi, ki jih nato drevo lahko porabi za svoje delovanje. Odpadek enega organizma je hrana drugemu. Načrti, ki jih delamo ljudje, morajo posnemati take tokokroge snovi (v katerih se odpadki sploh ne pojavijo več) že pri sami zasnovi sistema.
- **Raba sončne energije:** trenutno uporabljamo fosilna goriva, ki so nastala pred milijoni let, raba jedrske energije prihodnjim generacijam nalaga nevarno odgovornost. Sistemi, ki temeljijo na sončni energiji, pa uporabljajo energijo, ki je na voljo danes, ne da bi s tem ogrožali prihodnje generacije. Z današnjimi tehnologijami je mogoče zanesljivo in donosno uporabljati sončno energijo. Tudi uporaba vetra, ki nastane zaradi toplotnih razlik v atmosferi, ali biomase je zanesljiva možnost.
- **Spodbujanje raznovrstnosti:** naravni sistemi delujejo in se razvijajo zaradi kompleksnih povezav, to raznovrstnost je treba primerjati s standardnimi rešitvami industrijske revolucije in uniformnostjo, s katero se soočamo v

globaliziranem svetu. Pri načrtovanju procesov za proizvodnjo moramo začeti posnemati raznovrstnost in raznolikost, ki ju lahko opazujemo v naravi.

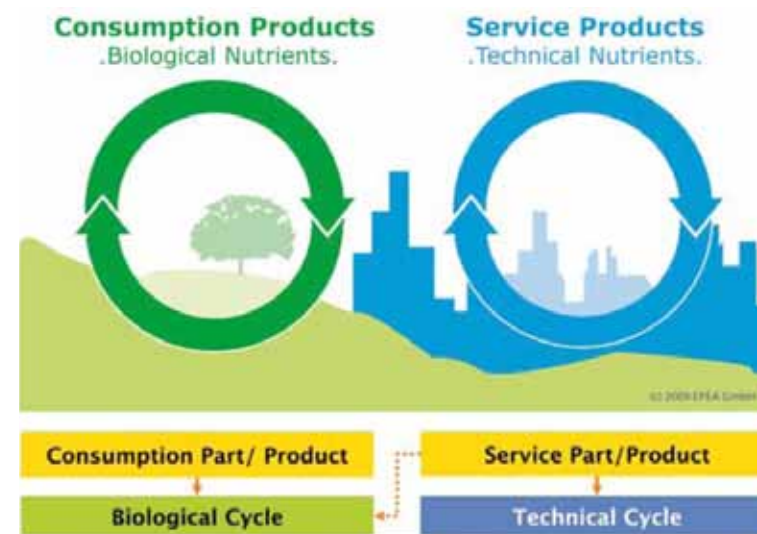
Načela koncepta Od zibelke do zibelke lahko uvajamo na treh področjih:

1. proizvodni procesi in izdelki;
2. postopki gradnje, stavbe in drugo grajeno okolje;
3. načrtovanje specifičnih prostorskih ureditev.

(So)naravna učinkovitost

Pri konceptu je ključna tudi opredelitev (so)naravne učinkovitosti (eco-effectiveness), ki se razlikuje od opredelitve okoljske, oziroma eko učinkovitosti (eco-efficiency). Pogosto se koncepta (so)naravne učinkovitosti in eko učinkovitosti mešata, vendar je med njima ogromna razlika. Eko učinkovitost kvantificira, (so)naravna učinkovitost pa kvalificira. Slednja pomeni strategijo oblikovanja in načrtovanja procesov, tako da izdelki in odpadki lahko postanejo »hrana« bodisi v naravnih ekosistemih bodisi v industrijskih sistemih, kjer lahko v zaprtih krogih krožijo neskončno dolgo, ustvarjajo vrednost in so v samem bistvu zdravi in varni.

Naravni snovni krog in tehnološki snovni krog



(Vir: C2C Theoretical framework, 2011)

NARAVNI KROGOTOK	TEHNOLOŠKI KROGOTOK
Izdelki, kot so na primer naravna vlakna, kozmetika, detergenti itd., so zasnovani tako, da se lahko brez kakršnih koli tveganj vrnejo v naravni snovni tokokrog. Tam se razgradijo na nestrupena organska hranila, ki pomagajo pri rasti rastlin in postanejo spet del novih izdelkov.	Izdelki, kot so na primer televizijski sprejemniki, avtomobili, sintetična vlakna itd., so »tehnične surovine«, ki po zaključku svoje življenjske dobe omogočajo »rojstvo« novega izdelka. Pri tem je pomembno tudi lastništvo, saj lahko kupec kupi le storitev, na primer predvajanje tv signala, medtem ko ostane material, iz katerega je sprejemnik, v lasti proizvajalca, ki sestavne dele po zaključku življenjske dobe izdelka uporabi pri proizvodnji novih izdelkov.

OZDZ concept temelji na predpostavki, da se cikla med seboj ne mešata, torej tudi produkti ne. V primeru integriranega produkta, pa je potrebno zagotoviti njegovo enostavno razgradnjo. Da pa bi dosegli želeno je potreben primeren pristop že v zasnovi posameznega proizvoda, produkta, storitve, oziroma tudi v njegovi proizvodnji, logistiki, trženju,....

Izvajanje in prednosti OZDZ

OZDZ concept se lahko izvaja povsod, na vseh življenjskih ravneh in oblikah od proizvodov do storitev, prostorskega načrtovanja, industrije. Vse temelji na 3 osnovnih principih oziroma načelih. Ključne prednosti pa so: povečevanje aktivnosti ciklov in s tem večanje pozitivnega okoljskega odtisa vsakega člana, več biološke aktivnosti kar pomeni ohranjanje življenja, več tehnološke aktivnosti za dvig napredka, krepitev mehanizmov kroženja CO₂ – (ukrep OZDZ so učinkovitejši in dolgotrajnejši).

Predvsem pa sistem OZDZ v času gospodarske krize predstavlja pomemben izziv, ker poskuša zmanjševanje onesnaževanja nadomestiti s povečevanjem dobrega ter preusmeriti fokus od negativnih problemov k pozitivnim rešitvam.

Celosten pristop – Certifikacija proizvodov

OZDZ certificiranje proizvodov sledi 5 stopenjskemu protokolu, ki ocenjuje kako varen in zdrav je ocenjevani produkt za človeka in okolje.

Avtor metodologije je McDonough Braungart Design Chemistry (MBDC). Trenutno je mogoče certificiranje zgolj proizvodov, pri čemer se preko modela preveri ustreznost doseganja pravil posameznega proizvoda. Možno je pridobiti 4 različne stopnje OZDZ certifikata: osnovni, srebrni, zlati in platinasti.

Certifikacija poteka v treh glavnih korakih na podlagi 5 stopenjske lestvice, pri čemer se ocenjuje:

1. Ocena materiala (varnost sestavin proizvoda za zdravje ljudi in ohranjanje okolja)

Gre za identifikacijo vseh sestavin posameznega proizvoda, ter preverjanje njihovega vpliva na zdravje ljudi oziroma potencialnega negativnega vpliva na okolje. Tako lahko zagotovimo, da nobena sestavina proizvoda ne more škodovati zdravju ljudi oziroma imeti negativen učinek na okolje. (5 ključnih opredelitev nevarnih surovin: karcinogenost, mutagenost, totigenost, reproduktivna toksičnost, teratogenost ter drugi strupi, ki lahko povzročajo akutno zastrupitev, kronično zastrupitev, so dražilni,...).

2. Ponovna uporabnost materiala

Opredelitev kako je mogoče proizvod oziroma njegove sestavine po prvi uporabi ponovno uporabiti in sicer kolikšen delež sestavin je mogoče ponovno uporabiti in katere sestavine so to. Pri oblikovanju koncepta ponovne uporabe izdelka, le ta ni nujno vezana na ponovno uporabo pri proizvajalcu, temveč je pomembno oblikovati tak izdelek, ki ga je mogoče ponovno uporabiti kjerkoli v verigi.

3. Uporaba "sončne" energije (uporaba obnovljivih virov energije)

Opredelitev porabe energije, za proizvodnjo produkta, opredelitev v kolikor je za proizvodnjo možno uporabiti obnovljiv vir energije.

4. Raba vode

Opredelitev v kolikšni meri se pri proizvodnji proizvoda upošteva direktiva o varstvu voda.

5. Socialna odgovornost

Opredelitev etike podjetja do smernic poštenega trga.

Glede na nivo doseganja meril znotraj posameznih 5 modulov, pa se oblikuje stopnja pridobljenega certifikata (osnovni, srebrni, zlati, platinasti). Za pridobitev platinastega certifikata OZDZ je tako potrebno dodatno zagotoviti še: 100% raba obnovljivih virov energije za proizvodnjo izdelka, dokazati je potrebno pomemben prispevek k zmanjšanju rabe vode oziroma izboljšanju kvalitete pitne vode ter vključevati še tretjo socialno stranko.

V letu 2005 je bil izdan prvi certifikat v MBDC, v letu 2010 je kot certifikatorni organ prevzel funkcijo Inštitut za inovacije Zelenih proizvodov (GPII). Do danes je uspešno testiranih in certificiranih preko 400 proizvodov ter posledično za približno 13 mio-metričnih ton zmanjšan izpust ogljika in preko 1 mio funtov zmanjšano onesnaženje s strupi različnih virov in stopenj.

C2C certifikat so že pridobili industrijski velikaši kot so: Steelcase, Herman Miller, Ameriška Pošta,... (Seznam certificiranih produktov OZDZ je dostopen na sledeči povezavi: www.c2ccertified.org)

OZDZ certifikacija je odprtega in izjemno transparentnega tipa, ki omogoča certifikacijo široki paleti proizvodov. Protokol je združljiv z normativnimi standardi Svetovnega gospodarskega sveta za trajnostni razvoj (WBCSD), Gemi, World Resources Institute, za protokol toplogrednih plinov in ZN Aquastat in zelenim zaslonom, socialne vroče točke, in drugi.

Izvajanje OZDZ na področju storitev (arhitektura, prostorsko načrtovanje, uprava)

Ker za primer storitev OZDZ certifikata še ni mogoče pridobiti, to še ne pomeni, da storitev ni mogoče izvajati po načelih OZDZ, prav nasprotno. Storitve izvajane po načelih OZDZ na področju arhitekture, prostorskega načrtovanja in uprave imajo lahko mnogo večji pozitivni učinek kakor proizvodnja certificiranih OZDZ izdelkov.

Izvajanje principov OZDZ v gradbeništvu oziroma v arhitekturi temelji na uporabi naravnih materialov, lokalnega izvora, ki so jih zelo dobro poznali naši predniki in so jim služili mnogo dlje, kot danes služijo novodobni materiali nam (ločje, trstičje, slama, glina, celuloza, ...). Le te nimajo negativnih učinkov na naše zdravje in na okolje. Gradbeništvo velja za enega večji onesnaževalcev (gradbeništvo proizvede 40% toplogrednih plinov, 40% odloženega odpada, je največji proizvajalec NOX, SOX in CO₂, in vpliva na trajno izgubo rodovitnih površin).

Izvajanje principov OZDZ v prostorskem načrtovanju je mišljeno v zasnovi naselij samih, organiziranosti in uporabi prostora (uporaba obnovljivih virov energije, ponovna uporaba odpadne vode, naravna gradnja (ne sme vključevati strupenih materialov, ali kemikalij), različni nivoji uporabe prostora, ki so med seboj ločeni, dobro premišljena izraba prostora namenjena gradnji – umik iz rodovitnih površin, urbana območja morajo biti zasnovana tako, da ponujajo možnost kmetovanja ali vrtilkanja prebivalcem, oblikovanje primernih prehodov oziroma ekoloških niš, mesta zasnovana na konceptu spodbujanja trajnostne mobilnosti (peš, kolo), ...

1. Primer predloga OZDZ uporaba prostora (Vir: C2C Theoretical framework, 2011)



Sofinanciranje

Proizvodi in storitve narejeni po načelih OZDZ so večinoma inovativni, pozitivno prispevajo k zmanjševanju ekološkega odtisa in sproščanju toplogrednih plinov, pozitivno vplivajo na varovanje voda, njihova izdelava pa preferira obnovljive vire energije.

Vire financiranja ločimo na tiste, ki vplivajo – spodbujajo pripravo in oblikovanje konceptov kakot pristopiti in kako izvajati principe OZDZ ter na tiste, ki spodbujajo implementacijo principov OZDZ:

- Kot pomoč promotorjem – občinam, nevladnim organizacijam, mrežam, ...
Podpora v smislu programov sodelovanja, izmenjav dobrih praks, oblikovanju strategij in strokovnih podlag za zakonodajo, podpora aktivnostim, ki dejansko vplivajo na spodbujanje izvajanja principov OZDZ.
- Kot direktno pomoč proizvajalcem izdelkov, izvajalcem storitev, ...
Podpora v raziskave in razvoj, razvoj podjetništva, Eko – inovacije, razvoj kadrov, podpora delu raziskovalnim skupinam znotraj enega podjetja ali povezovanju več podjetij, financiranje certificiranja.

Zaključek

Družba danes plačuje znanost, za preučevanje problemov in ne rešitev. Znanost pa bolj zanima znanost sama kakor izvajanje strategij sprememb.

Ideja OZDZ ponuja izziv in motivacijo za premik v smeri trajnostnega razvoja k družbi, ki reciklira, ponovno uporablja in povečuje družbeno odgovornost ob hkratnem zmanjševanju negativnih vplivov na zdravje in posledičnem varčevanju.

Koncept OZDZ je skupek dobrih praks, ki se v svetu izvajajo že leta, desetletja, oziroma, so to delali zelo dobro naši predniki (npr: idejo o neskončnem krogotoku lahko najdemo tudi v dovršeni obliki kmetovanja – permakulturi, ki so jo razvili in tudi najbolj izpopolnili v Avstraliji). Prav tako bomo povsod po svetu našli rešitve dovršene sonaravne rabe naravnih virov predvsem tam, kjer so viri omejeni oziroma tam kjer je stik človek narava še ostal dovolj neokrnjen. Te pristopi nam lahko pomagajo pri izvajanju principov OZDZ in tako prispevati k novi revoluciji.

Viri in literatura

2. http://www.svrez.gov.si/si/teme_in_projekti/vzpostavitev_mreze_od_zibelke_do_zibelke/
3. <http://www.c2cn.eu/>
4. <http://www.c2ccertified.com>
5. <http://www.mdbc.org>
6. Province of Limburg, et.al.; Policy recommendations; Milano, 2011
7. D.leRoy; K.Vanbrabant; K.Devooght, Guide on C2C beyond waste management, Milano, 2011
8. Ir.P. Stouthuysen; Ir.D.le Roy, Cradle to Cradle: Theoretical framework, Milano, 2011
9. W.McDonough, M.Braungahrt; Cradle to Cradle, Remaking the way we make things, New York, 200

OKOLJSKA EKONOMIKA JEDRSKIH ODPADKOV V SLOVENIJI

» Izr. prof. dr. Leo ŠEŠERKO

Visoka šola za varstvo okolja
Trg mladosti 2, 3320 Velenje
leo.seserko@gmail.com

Povzetek

V zadnjem letu ni bila opravljena v Sloveniji nobena raziskava o odnosu javnega mnenja do jedrske energije, začela pa je delovati delovna skupina za gradnjo drugega bloka NEK. Po opustitvi odlagališč jedrskih odpadkov Asse II in Yucca Mountain ni videti primerne dolgoročne rešitve za visokoradioaktivne odpadke v Sloveniji. Najboljša rešitev so nikakršni jedrski odpadki.

Ključne besede: jedrski odpadki, ekonomika okolja

Abstract

In last year there was no public opinion pool on relationship to nuclear energy conducted in Slovenia, but a working group for construction of a second reactor of the NPP Krško started working on the project. After nuclear waste deposit sites Asse II and Yucca Mountain were dropped, there is no suitable long term solution for highly radioactive waste in sight. The best solution is there is no nuclear waste at all.

Key words: nuclear waste, environmental economics

FUKUŠIMA BREZ VPLIVA

Razumevanje okoljske ekonomike jedrskih odpadkov lahko dopolni razširjeno nerazumevanje tveganosti jedrske tehnologije, tako vojaške kot tiste, ki jo pogosto označujejo kot 'miroljubno'. Pri jedrskih odpadkih je vseeno, iz kakšne vrste tehnološke rabe nastajajo, bistveno je, da so to v znatnem delu najtrajnejše toksične snovi za vse oblike življenja v prihodnosti. Zato zanje še prav posebej velja, da je optimalna rešitev opustitev vseh tehnologij, ki jih proizvajajo – reciklaža in hranjenje jedrskih odpadkov je izpostavljena pomanjkljivostim delovanja človeških institucij in fizikalnih zakonov neustavljivosti njihove disperzije v zraku, zemlji in vodi – biotopih. Trditve o tehnološki kontroli in obvladovanju njihovega širjenja z ustrežno tehnološko rabo so ideološka fantazma. Vendar je ta fantazma bistvena za reproduciranje družbene samozaslepljenosti, ki šele omogoča družbeno sprejemljivost rabe jedrskih tehnologij.

V Sloveniji kakor da ne obstaja občutljivost na najnovejše trende prehoda od jedrske proizvodnje električne energije k obnovljivim virom, ki so je ravnokar zgodil v Nemčiji, Italiji in Švici in tudi ne za spremembo odnosa javnega mnenja, ki je že tako vselej bilo večinsko proti jedrski energiji, zdaj pa je postalo do nje še bolj skeptično. A v zadnjem letu dni po jedrski nesreči v Fukušimi ni bila v Sloveniji opravljena nobena raziskava odnosa javnega mnenja do jedrske energije ne na Fakulteti za družbene vede, ne pri časopisu Delo – Stik. V precejšnji anonimnosti pa je nekaj mesecev po nesreči v Fukušimi začela delovati delovna skupina, sestavljena iz ljudi iz NEK-a, Inštituta Jožef Štefan in Društva jedrskih strokovnjakov za pripravo gradnje NEK 2. Kakor da niso slišali za to, kaj se je zgodilo v Fukušimi in kakor da je v Sloveniji že rešeno vprašanje jedrskih odpadkov.

Ta absurd je tako obskuren, vključene institucije pa tako ugledne, da mora obstajati neka razlaga tega dogajanja. Dejansko je že pred zlomom japonskega jedrskega programa z Fukušimo dolgo pričakovani jedrski renesansi zmanjkovalo sape in eden od razlogov je bil ne samo popoln zastoj pri reševanju tehnoloških problemov z jedrskimi odpadki, ampak celo drastično nazadovanje in neuspehi glede domnevno že doseženih rešitev in uspehov. To najbolj ponazarjajo težave in ogromni stroški z odlagališčem jedrskih odpadkov Asse II v Nemčiji in z odlagališčem Yucca Mountain v Združenih državah Amerike. Najbolj obetavna projekta za trajno hranjenje visoko radioaktivnih odpadkov sta bila opuščena, sanacija pa bo povzročila velike stroške in prenos odpadkov na še nedoločene lokacije. Obenem gre za državi, ki se ponašata z vrhunsko tehnologijo, razpolagata z največjimi proračunskimi sredstvi države in domnevno z najbolj napredno zakonodajo z vidika skrbi za odpadke in za varnost ljudi in narave. V večini ostalih držav se z problematiko jedrskih odpadkov ob gradnji in delovanju jedrskih reaktorjev sploh poglobljeno ne ukvarjajo, tudi v Sloveniji ne, saj pričakujejo, da bodo tehnološko, varnostno in kapitalsko najmočnejše države rešile ta problem, potem pa bodo ostale rešitev samo prenesle k sebi domov.

Drugi razlog za neuspeh pričakovane in v jedrskem lobbyju tako zaželjene jedrske renesanse pa sta bili dve neugodni okoliščini: 1. nova generacija reaktorjev III+, ki naj bi ustrezno odgovorila na lekcijo iz Černobila in izstrelila jedrsko tehnologijo v nebo, ni ustrezala danim obljubam, in kar je še bolj pomembno: 2. izkazalo se je, da banke niso

pripravljene zagotoviti financiranja gradnje novih reaktorjev. Pri tem se mimogrede zastavlja vprašanje, iz kakšnih virov in na kakšni zakonski osnovi deluje v Sloveniji delovna skupina za pripravo projekta gradnje NEK 2. Kdo jo financira? Je to NEK? Ali je to IJŠ, ali celo društvo jedrskih strokovnjakov? Lahko Gen Energija zapravlja denar za take namene, ko ga ni za dekomisijo NEK, ki se ji ne bo mogoče izogniti? Gre za državna ali privatna sredstva? Ali skupina dela celo brezplačno? Ker je privatno financiranje malo verjetno, se postavlja tudi nadaljne vprašanje, ali je javno financiranje v sedanji gospodarski krizi in splošnem zmanjševanju javnega financiranja na vseh področjih smiselno in opravičljivo? In če ni, kdo je odgovoren za tako problematično porabo javnih sredstev? In nadaljne vprašanje je, kako delovna skupina načrtuje reševanje problematike jedrskih odpadkov iz NEK 2, ko ni še niti konceptualno rešeno vprašanje visoko radioaktivnih jedrskih odpadkov iz NEK 1.

Če renesansa jedrske energije ne bi bila izpodletela, sta bila kot glavna trga predvidena Velika Britanija in ZDA. Kot najzgodnejši deželi z jedrsko energijo, kot potencialno velika trga in kot deželi, za kateri se je zdelo, da imata pripravljene obsežne načrte za nove jedrske elektrarne, bi uspešna renesansa v teh dveh deželah pomenila močno spodbudo za te nove tehnologije. „V nadaljevanju pa bi pričakovana odvrnitev izstopa iz jedrske energije v Nemčiji in Italiji zagotovila dva nadaljna velika in visoko prestižna trga“¹

Zdaj sta ta dva nadaljna trga odpisana. Zdi pa se, da vladi ZDA in Združenega kraljestva ne sodita, da bi Fukušima lahko imela kakršen koli vpliv na gradnjo novih reaktorjev. Od 54 japonskih reaktorjev sta ta trenutek sicer samo dva priključena na električno omrežje in proizvajata električno energijo, vlada pa ne izključuje možnega izstopa iz jedrske energije in ustavitve vseh reaktorjev že do poletja letošnjega leta. Zlasti zato, ker ustavitev skoraj vseh reaktorjev na Japonskem ni povzročila energetske krize, bo pa zelo pospešila prehod k obnovljivim virom energije.² Vendar je tiščanje glave v pesek pred Fukušimo vsekakor netrajnostno. Upanje, da se tak polom lahko zgodi samo v deželah, kjer je možen potres in cunami in uporabljajo Mark 1 visokotlačni parni reaktor ni nič bolj prepričljivo kot upanje, da bi se Černobil lahko zgodil samo pri značilni sovjetski gradnji in ob upravljanju reaktorja, ki ga ni mogoče pojasniti.

Nuclear Monitor je opozoril, da bi jedrska industrija verjetno želela pozabiti na svoje obljube v zvezi z generacijo III+. Z generatorji (Gen III+) naj bi uresničila sanjsko kombinacijo bolj varnih (od černobilskih) in bolj enostavnih naprav, ki bi bile hkrati cenejše in enostavnejše pri izgradnji. Predvidena ekspresna izgradnja je bila ocenjena na ne več kot 1.000 \$/kW (850 evrov) (brez davkov), kar bi pomenilo, da bi tipičen reaktor 1.500 MW stal milijardo in 300 milijonov evrov. To bi bilo mnogo manj kot je stalo nekaj jedrskih reaktorjev, ki so bili zgrajeni v devetdesetih letih, in kar bi tudi pomenilo, da bi bili novi jedrski reaktorji konkurenčni elektriki iz plinskih elektrarn in v slovenskem primeru elektriki iz TEŠ 6.

¹ Nuclear Monitor 742, Prospects for Nuclear Power in 2012, str. 7.

² Friends of the Earth Japan, News release 27, January 2012, Mainichi Daily, News, 1 & 14 February 2012. Greenpeace.org, blogpost, 10, February 2012

Vendar je obljuba o 1.000 \$/kW hitro odplavala po vodi, ko je bilo prvo naročilo za Gen III+ za Olkiluoto na Finskem ocenjeno leta 2004 na več kot dvakratno omenjeno vrednost. Gradnja evropskega visokotlačnega parnega generatorja, ki jo izvaja francosko podjetje Areva, in edinega nadaljnega novega reaktorja na zahodu, v Flamanvillu v Franciji, se je sprevrgla v farso. Obe elektrarni sta zdaj za pet let v zaostanku pri gradnji in novejši ocene stroškov, brez upoštevanja vzajemnih sodnih tožb za odškodnine med Arevo in finskim naročnikom, znašajo 6.000\$/kW, oziroma že 6 milijard 400.000 evrov.

Nasprotniki gradnje TEŠ 6 v Sloveniji, kjer več domnevno okoljevarstvenih organizacij deluje v korist jedrskega lobbyja in gradnje NEK 2, kar je spet eden od absurdov slovenske situacije, vztrajno ignorirajo situacijo okoli gradnje reaktorjev v Olkiluotu in Flamanvillu. Lahko da so nekateri stroški gradnje TEŠ 6 neupravičeni, in če je tako, je treba poiskati krivce, a v celoti je TEŠ 6 za Slovenijo prehodni objekt, ki lahko omogoči državi prehod na obnovljive vire energije v naslednjih letih. Če pa bodo uspeli preprečiti gradnjo TEŠ 6, ob čemer bi bili stroški električne energije manj od 50% glede na NEK 2 in Olkiluoto, bodo spravili Slovenijo na rob in v negotovost glede oskrbe z električno energijo ter tako omogočili jedrskemu lobbyju, da bo ob podpori političnih strank, ki so skoraj vse projedrske usmerjene, pognale vratolomno gradnjo NEK 2. Pri tem je še posebej vprašljivo agiranje Greenpeace Slovenije, saj se mednarodni Greenpeace izreka proti jedrski energiji, v Sloveniji pa nacionalna organizacija koordinirala projedrsko kampanjo proti TEŠ 6.

EKONOMIKA JEDRSKIH ODPADKOV IN PROSTI TRG ELEKTRIČNE ENERGIJE

Stroški gradnje novih jedrskih reaktorjev so sicer samo del problema, saj je z Olkiluotom in Flamanvillom še cela vrsta nerešenih varnostnih vprašanj in končno nerešen problem odpadkov. Ker so banke že nakazale nepripravljenost za financiranje novih reaktorjev, so preostali trije možni interesenti: delujoče elektrarne, prodajalec reaktorjev in kupci oz. po tej ali oni poti država kot zadnji kandidat za prevzem stroškov. V preteklosti so jedrske elektrarne gradili ob domnevi, da bodo potrošniki električne energije poravnali kakršne koli stroške, ki se bodo pojavili. Ko regulatorji v ZDA v poznih sedemdesetih letih, takrat ko je bila gradnja jedrske elektrarne Krško v največjem zagonu, niso bili več pripravljeni dopustiti prevalitev vseh teh stroškov na potrošnike, je tam prišlo do nenadne ustavitve naročil in prekinitve gradnje številnih jedrskih elektrarn, od katerih so bile nekatere že sredi gradnje in so jih opustili. Desetletje pozneje, ko je konkurenčni trg električne energije začel nadomeščati monopole v zahodni Evropi, je tudi tukaj jedrska električna energija prenehala biti opcija, ki jo je možno financirati.

Čeprav je Finska del konkurenčnega trga z električno energijo, so Olkiluoto iz njega v celoti izločili s sporazumi o nakupu električne energije (Power Purchase Agreements – PPA) za celotno njegovo življensko obdobje z zagotovljenimi prodajnimi cenami električne energije, ki bodo pokrivalo vse stroške, pa naj bodo kakršni koli že. Čeprav

je Francija teoretično odprt in konkurenčen trg električne energije, ostaja EDF kot graditelj Framanvilla de facto monopolni dobavitelj.

Kmalu po izvolitvi Busha mlajšega za predsednika ZDA je ta leta 2002 prenesel finančno tveganje z bank na davkoplachevalce z državnimi garancijami za jedrske projekte. To ureditev je ohranil tudi sedanji predsednik Obama kljub vsem spremembam, ki jih je napovedoval pred izvolitvijo. Zato je prenos tveganja za kredite za gradnjo novih jedrskih reaktorjev v ZDA tudi v današnji krizni ekonomski situaciji še dovolj dobra opcija za banke, da posojajo denar, čeprav skoraj po temeljni obrestni meri, ki jim ne prinaša dobička. Kljub temu pa obstajajo še drugi problemi z garancijami za kredite, skupaj z neodločnostjo dežel prodajalk reaktorjev (Francije, ZDA, Japonska), saj obstaja tveganje, da bodo ti krediti končali v masi njihovih državnih dolgov.

Težava z bančnimi krediti za jedrske reaktorje pa ni samo glede končnega plačnika, ko se konec koncev stroški prevalijo na davkoplachevalce oz. državni proračun, medtem ko se dobički v času obratovanja elektrarne stekajo v privatne žepe, kot se to dogaja preko podjetja Gen energija v Sloveniji, ki prodaja najcenejšo električno energijo in ruši celoten trg električne energije, predvsem pa ruši trg električne energije iz obnovljivih virov (sončne, vetrne, biomase, termalne itd.). Težava je tudi s sprotnim financiranjem projektov gradnje jedrskih elektrarn, saj je po mednarodnih sporazumih treba plačati premijo na stroške kredita, torej davek ali tekoče obresti po višji obrestni meri, kot to ustreza tveganju. Če obseg te premije ustrezno odraža tveganje (propada projekta gradnje jedrskega reaktorja, nesreče pri delovanju, neurejenega odlaganja jedrskih odpadkov itd.), potem je logično, da so stroški te premije enaki (ob državni garanciji za kredit), kot če bi kredit financiral privatni sektor. Če so bančne garancije ekonomsko (tržno) ocenjene, ni nobenih prednosti, če jih daje država ali če jih dajo privatne banke.

Nadalje, če gre projekt narobe in stroški eksplodirajo, mora elektrarna na trg, da si izposodi še več denarja za podporo spodletelemu projektu, kar pa ne more biti vseč delničarjem, ki so vložili svoj denar v gradnjo jedrske elektrarne. Na drugi strani vse skupaj ni vseč prodajalcu reaktorja, npr. Arevi pri gradnji elektrarne Olkiluoto. Zato Areva kot prodajalec oz. proizvajalec v trenutku, ko je začelo iti vse narobe pri gradnji na Finskem in so stroški eksplodirali za več kot dvakrat na 6 milijard evrov, ni bila pripravljena prevzeti nase teh ogromnih naraščajočih stroškov. Areva je tudi kmalu zavrnila, da bi spoštovala prvotno pogodbo o 'gradnji na ključ', tako da sta obe strani: francoska Areva in finsko elektrogospodarsko podjetje druga drugo tožili na sodišču zaradi neizpolnjevanja pogodbe, in bo o vprašanju, kdo bo plačal milijarde evrov podražitve gradnje, odločalo sodišče ali arbitražna.

V Nemčiji, Italiji in Švici je bila javnost bolj profesionalno seznanjena s tem razvojem dogodkov pri gradnji prvega reaktorja na Finskem po dvajsetletnem premoru v Evropi, kar je poleg intenzivnega delovanja protiatomskih nevladnih organizacij prispevalo k dokončnemu izstopu teh držav iz rabe jedrske energije. V Sloveniji pa kakor da o tem dogajanju 'merodajne' inštitucije – vlada, prejšnja Pahorjeva in sedanja Janševa, politične stranke v parlamentu in številne nevladne organizacije, z izjemo Zveze

ekoloških gibanj, ter celo nekateri strokovnjaki za klimatske spremembe, kot npr. Lučka Kajfež – Bogataj, zagovarjajo jedrsko energijo kot rešitev za energetske krize, klimatske spremembe in varovanje okolja. Nevladne organizacije, ki poskušajo zrušiti projekt gradnje TEŠ, zatrjujejo, da nasprotujejo tako elektrarni na premog kot tudi jedrski energiji, čeprav jim je ob tem jasno, da če bi zrušili projekt TEŠ 6, bi dejansko na široko odprli vrata gradnji drugega bloka NEK. Takšno stališče ni samo neekološko in v nasprotju z temeljnim poslanstvom nevladnih okoljevarstvenih organizacij, ampak je tudi sprenevedajoče in zavaja javnost, da je električna energija iz premoga enako škodljiva kot električna energija iz urana. Tudi če predpostavimo, da bi oba jedrska reaktorja v Krškem celotno življensko dobo delovala brezhibno, kar je povsem nevzdržna in nerealna predpostavka, ostanejo za delujočo jedrsko elektrarno visoko radioaktivni odpadki, ki bodo kakor mlinski kamen okoli vratu prihodnjih generacij.

Za razliko od drugih vrst odpadkov industrijske dobe, ki so toksični, imajo jedrski odpadki iz urana razpolovno dobo 23.000 let, kar pomeni, da po trajnosti svoje toksičnosti daleč presegajo vse druge vrste odpadkov, tisoče krat. Zato za razliko od drugih vrst odpadkov, ki jih je pod določenimi pogoji mogoče reciklirati ali skladiščiti na načine, ki pogojno onemogočijo njihovo toksično delovanje na živa bitja in ljudi, velja za jedrske odpadke, da so sprejemljivi samo nikakršni odpadki.

Načrti za odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov v Krškem, neposredno ob NEK in ob reki Savi so skrajno problematični in neustrezni. Ta lokacija je bila izbrana ne zaradi svoje geološke ali kake druge tehnološke primernosti, ampak ker je bila ta lokacija edina, ki jo je jedrski lobby lahko vsilil prebivalcem Slovenije in Krškega. Povsod drugod, kjer so v preteklih desetih letih hoteli vsiliti krajanom manjših krajev odlagališče nizko in srednje radioaktivnih odpadkov, so župani, ki so imeli pred očni kupe denarja, ki bi jih njihovi občini, mogoče pa tudi njim osebno, prineslo odlagališče, so se krajani po prvi neodločnosti in premisleku, ob aktivistični podpori Zveze ekoloških gibanj, ki jim je kot edina nevladna okoljska organizacija prišla na pomoč, odločili za striktno zavrnitev teh projektov in tako se je zgodilo, da je kot edina tarča ostala lokacija v Krškem, kjer je bil v občinskem svetu že zdavnaj zlomljen odpor in vpeljan obsežen sistem nagrajevanja in kaznovanja prebivalcev in njihovih političnih predstavnikov glede na njihov odnos do tega vprašanja. Kljub temu pa so tudi novejša anketa, ki jih je dal narediti ARAO, pokazale, da tudi v Krškem več kot polovica prebivalcev kraja nasprotuje gradnji odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov. Za to imajo dobre razloge, ne samo splošne v smislu, da je že sama ideja odlagališča jedrskih odpadkov nesmiselna in neizvedljiva, da bi ne škodovala poznejšim generacijam, lahko pa tudi že sedanji, ampak tudi zaradi absurdnosti gradnje odlagališča jedrskih odpadkov v podtalnici reke Save, ki bo hkrati stalno ogrožala odlagališče, oteževala primeren monitoring, ko bo odlagališče začelo puščati oz. curljati, in ki bo v primeru odstranitve in prenosu odpadkov na drugo lokacijo povzročilo mnogo večje stroške, kot če bi odpadke shranili nekje na površini zemlje, ob ustrezni pokritosti in zavarovanju pred vplivi vode oz. dežja.

Jedrsko gorivo in naprave gorivnega ciklusa je že od samega začetka delovanja jedrske elektrarne treba šteti kot jedrske odpadke, ki se jih človeštvo in narava ne moreta znebiti. Talitev sredice, intenzivno uhajanje radioaktivnih snovi iz reaktorja kot posledica izgubljene kontrole nad reaktorjem, torej nesreča z izgubo kontrole nad gibanjem radioaktivnih snovi v reaktorju, je samo simulacija dogajanja z radioaktivnimi odpadki v prihodnosti, kar bo prej ali slej sledilo. Današnja pravna situacija je takšna, da države prevzemajo odgovornost za del škode, ki je po pravni ureditvi niso dolžni prevzeti lastniki jedrskih elektrarn.

„Veljavni zakon o odgovornosti za jedrsko škodo (ZOJed-1, UL RS št. 77/10) v prehodnih določbah (30. in 31. člen) določa, da z dnem uveljavitve (4.4.2011) sicer prenehajo veljati dosedanji predpisi, vendar pa se določeni instituti še vedno uporabljajo, in sicer do takrat, ko bo začel veljati zadnji protokol k Pariški konvenciji. Prav ta zadnji protokol k Pariški konvenciji namreč prinaša nekatere bistvene spremembe glede na dosedanja pravila pri zneskih odgovornosti in zavarovanja za odgovornost, zastaranja, definiciji jedrske škode ter področju uporabe. Republika Slovenija je ta protokol sicer že ratificirala, vendar še ni začel veljati, saj mora za začetek veljavnosti dovolj pogodbenic depozitarju predložiti listine o ratifikaciji. Svet EU je sklenil, da morajo vse pogodbenice to storiti skupaj (pogodbenice Pariške konvencije so tudi članice EU), zato protokol še ni začel veljati (čaka še na dve državi, da ga ratificirata). Zato tudi zakon v 31. členu določa, da se nekatere določbe (med drugim tudi določbe o višini odgovornosti - 4. in 9. člen) začnejo uporabljati šele po začetku veljavnosti protokola (določen je šest mesečni vacatio legis od uveljavitve protokola).³

S takšno zakonodajno potegavščino sta svet EU za Evropo in slovenska vlada za Slovenijo poskrbela za podzavarovanost jedrskih elektrarn. Problem pa ni samo v nezadostni zavarovanosti jedrskih reaktorjev za primer večje nesreče. Jedrska elektrarna Krško je pri zavarovalnici zavarovana zgolj za 170 milijonov evrov, medtem ko je škoda na 4 blokih jedrske elektrarne v Fukušimi Daiichi 11. marca 2011, ko je v treh reaktorjih prišlo do popolne stopitve sredice in iztekanja iz containmenta, četrti pa je bil znatno prizadet, 5. in 6. pa zaradi obnovitvenih del ustavljena, ocenjena na 300 milijard dolarjev. Če ocenimo, da je bilo škode zaradi nesreče posameznega reaktorja za 55 milijard evrov, in bi bilo potrebno za takšno vsoto zavarovati NEK, je elektrarna za 20 krat podzavarovana. Pri tem je treba upoštevati bližino mest Krškega, Brežic in Zagreba (milijon prebivalcev, pitna voda iz podtalnice itd., kar v Fukushimi ni bil problem). V primeru močnega potresa ali drugega vzroka bi lahko bila škoda zaradi poškodovanja reaktorja v NEK večja kot pri posameznem reaktorju v Fukushimi Daiichi.

Friedrich Schneider je v svoji študiji⁴ opozoril, da ni problem samo v neustrezno nizkih zavarovalnih vsotah, ampak tudi v okoliščini, da stvarni stroški proizvodnje ne vključujejo ustreznih stroškov zavarovanja, kar pomeni, da je jedrska električna energija brez

³ Aleš Škraban, vodja splošnega sektorja Uprave za jedrsko varnost, Zneski odgovornosti in zavarovanje za jedrsko škodo v Sloveniji, 17.02.2012.

⁴ Analysen zur Unterversicherung von Atomkraftwerken in Europa und Auswirkungen auf Österreich, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz, 2012.

vklučenih zavarovalniških stroškov in z drugimi besedami za sumo podzavarovanja de facto v istem znesku subvencionirana. Zato se pojavlja nadaljni absurd, da je jedrska električna energija na videz cenejša in bolj konkurenčna kot električna energija iz obnovljivih virov energije. Takoj ko bi bili stroški zavarovanja (in hranjenja odpadkov prihodnje milijone let) vključeni v ceno jedrske elektrike, bi bila elektrika iz obnovljivih virov najcenejša od jedrske električne energije in njeno subvencioniranje odpravljeno.

Konec januarja 2012 je francosko Računsko sodišče objavilo svoje poročilo glede stroškov jedrske elektrike v Franciji. Kljub temu, da ne vključuje številnih stroškov in da je bilo soočeno z goro podatkov, je glavna ugotovitev, da ni upravičeno govoriti o poceni jedrski električni energiji, kot je to veljalo pri organih oblasti doslej.⁵ Poročilo navaja prvič pahljačo stroškov, ki so bili doslej zamolčani: 55 milijard evrov za raziskave doslej; spremljanje konvojev z jedrskimi odpadki letno 4,5 milijona evrov; smešno/grozljivo nizko zavarovanje po reaktorju letno 90 milijonov evrov; vskladiščenje nizko in srednje radioaktivnih odpadkov po nezanesljivi/nizki oceni EDF 23 milijard evrov; vskladiščenje visoko radioaktivnih odpadkov po oceni EDF 14 milijard, po oceni l'ANDRA (Francoska agencija za upravljanje z jedrskimi odpadki) 36 milijard evrov; dekomisija 58 reaktorjev po oceni EDF 18,4 milijarde evrov – vsota, za katero računsko sodišče zavrača vsakršno jamstvo; pri tem niso vključeni nikakršni stroški za odstranitev radioaktivne polucije na lokacijah reaktorjev; vsi ti stroški so ocenjeni znatno nižje kot primerljivi stroški v Nemčiji in Švici, kjer se za dekomisijo 5 reaktorjev pripravljajo na plačilo 17,5 milijarde evrov.

To pomeni, da stroške dekomisije v Švici ocenjujejo na 3,5 milijarde evrov po reaktorju. Konec leta 2010 je bilo v Skladu za dekomisijo NEK 150 milijonov evrov, pri čemer za leto 2011 zaradi padcev vrednosti delnic in drugih zapetljajev v Skladu pričakujejo, da se bo ta vsota zmanjšala na 149 oz. 148 milijonov evrov. To pomeni, da sklad ni sposoben zbrati sredstev za dekomisijo, hkrati pa podjetje Gen Energija, ki prodaja električno energijo iz NEK, ponuja najcenejšo električno energijo med vsemi ponudniki na slovenskem in evropskem trgu in hkrati tečejo priprave na gradnjo drugega reaktorja. Vendar v ekonomiji velja, da nekaj takega kot je brezplačno kosilo ne obstaja. Slovenska država, davkoplačevalci in okoličani bodo morali iz svojega žepa in/ali s svojim zdravjem (zaradi obolenj z rakom, levkemijami, genetskimi poškodbami itn.) plačati današnjo gostijo s poceni jedrsko električno energijo, kajti sledi za promotorji in graditelji ne bodo vodile do naslovov za povrnitev povzročene škode.

Viri in literatura

1. Friedrich, Schneider, (2012), *Analysen zur Unterversicherung von Atomkraftwerken in Europa und Auswirkungen auf Österreich*, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz, 2012.
2. Zakon o odgovornosti za jedrsko škodo (ZOJed-1, UL RS št. 77/10), Ur. list: 77/10, 10/04/2010 (stran 11277). SOP: 2010-01-4215.

3. Odlok o določitvi zneska omejitve odškodninske odgovornosti uporabnika jedrske naprave za jedrsko škodo in določitvi zneska zavarovanja odgovornosti za jedrsko škodo, Ur.l. RS, št. 110/2001.
4. La Cour des comptes, *Le rapport sur les coûts de la filière électronucléaire*, le mardi 31 janvier 2012, Paris.

⁵ La Cour des comptes, *Le rapport sur les coûts de la filière électronucléaire*, le mardi 31

ODPADEK, KI PRENEHA BITI ODPADEK - IZKUŠNJE UVAJANJA ZAHTEV UREDBE 333/2011 v Gorenje Surovina d.o.o.

- » Dr. Rok ROTAR
- » Mag. Tadej KROŠLIN
- » Mag. Slavko DVORŠAK

Gorenje Surovina d.o.o.

Ulica Vita Kraigherja 5, 2000 Maribor
rok.rotar@surovina.com
tadej.kroslin@surovina.com
slavko.dvorsak@surovina.com

Povzetek

Oc tokov odpadkov je pokazala, da bi bilo za trge za recikliranje odpadnih kovin koristno, če bi se izdelala posebna merila, na podlagi katerih bi se lahko določalo, kdaj odpadne kovine, pridobljene iz odpadkov, prenehajo biti odpadek. Ta merila bi morala zagotavljati visoko raven varstva okolja. Ne bi smela vplivati na razvrščanje odpadnih kovin kot odpadkov s strani tretjih držav (UREDBA SVETA (EU) št. 333/2011 z dne 31. Marca 2011 o merilih za določitev, kdaj določene vrste odpadnih kovin prenehajo biti odpadek na podlagi Direktive 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta, v nadaljevanju Uredba EOW).

Uredba EOW vsebuje jasna merila za kakovost odpadnih kovin, ki po predpisanih postopkih obdelave prenehajo biti odpadek. Uredba EOW velja od 9.10.2011, za materiale železo, jeklo in aluminij.

Družba Gorenje Surovina d.o.o. je kot prva v Sloveniji uskladila svoje postopke z zahtevami Uredbe EOW in z decembrom 2011 pridobila verifikacijsko listino po Uredbi EOW.

Družba je nadgradila svoj sistem kakovosti in okolja z zahtevami Uredbe EOW, nadaljnji razvoj obdelave in prodaje EOW-materialov pa bo mogoče oceniti s časom,

ko bo trg teh proizvodov zaživel.

V postopku priprave so uredbe tudi za druge vrste odpadnih materialov, ki bodo prenehale biti odpadki, kot so EOW za baker, plastiko...

Ključne besede: odpadki, ki preneha biti odpadki.

Abstract

It results from an evaluation of several waste streams that recycling markets for scrap metal would benefit from the development of specific criteria determining when scrap metal obtained from waste ceases to be waste. Those criteria should ensure a high level of environmental protection. They should be without prejudice to the classification of scrap metal as waste by third countries (COUNCIL REGULATION (EU) No 333/2011 of 31 March 2011 establishing criteria determining when certain types of scrap metal cease to be waste under Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council, in other words Regulation EOW).

Regulation EOW establishes transparent criteria determining when iron, steel and aluminium scrap, including aluminium alloy scrap, cease to be waste. Regulation EOW is valid from 9.10.2011.

The company Gorenje Surovina d.o.o. (GS) was the first in Slovenia to establish her procedures according to the Regulation EOW and in December 2011 acquired the Regulation EOW verification statement. GS upgraded its quality management system according to the Regulation EOW, future development of the treatment procedures and sales of the EOW-materials will be estimated in time, when the EOW-market would develop.

The EU Council has further EOW regulations in procedure, such as EOW for copper, plastics...

Key words: end of waste

UVOD

Gorenje Surovina d.o.o. (GS) je družba s 60 letno tradicijo s področja ravnanja z odpadki. Dejavnost družbe so storitve celovitega obvladovanja odpadkov, ki vključujejo zbiranje, sortiranje in predelavo nenevarnih odpadkov ter prodajo sekundarnih surovin, skupaj s povezanimi družbami pa tudi ravnanje z nevarnimi odpadki, komunalnimi odpadki in izvajanje okoljskih storitev ter inženiringa.

Novost v ponudbi GS so kovine, pridobljene iz odpadkov, v skladu z zahtevami Uredbe sveta (EU) št. 333/2011 (End of Waste, EOW) o merilih za določitev, kdaj določene vrste

odpadnih kovin prenehajo biti odpadki na podlagi Direktive 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta. Ključna vodila omenjenih predpisov so:

- proizvodi, ki niso več odpadki
- garantirana kakovost na vhodu/ v procesu/ na izhodu in
- potrdilo o skladnosti.

GS je prva v slovenskem prostoru, kjer smo izvedli zunanjo presojo po zahtevah uredbe EOW. Naše poslanstvo je celovito obvladovanje in sonaravno ravnanje z odpadki, s katerimi ohranjamo naravne vire in pridobivamo koristne in dragocene sekundarne surovine ter energente. EOW smiselno dopolnjuje našo dejavnost, predstavlja novost v slovenskem prostoru, vsekakor pa pomeni korak naprej v smeri doseganja okoljskih ciljev v skladu z zakonsko regulirano prioriteto ravnanja z odpadki.

Uredba velja od 9.10.2011, za materiale železo, jeklo in aluminij.

UVEDBA ZAHTEV EOW NA GS

GS ima obvladovan in certificiran integriran sistem kakovosti (ISO 9001) in okolja (ISO 14001). Enotni poslovnik (PKO) služi kot priročnik s kratkim opisom poslovnih procesov naše družbe.

Zahteve PKO, na katerih temelji poslovanje GS, je bil v lanskem letu nadgrajen z zahtevami Uredbe EOW, ki so povzete v Politiki in Poslovniku kakovosti ter okolja GS.

Koncept EOW je na GS že uveden, Verifikacijska listina EOW je veljavna od 1.12.2011.

Slika 1: Verifikacijska listina EOW družbe GS



Zahteve dokumentacije so sestavljene iz sklopov Uredbe EOW in iz zahtev standardov ISO 9001 in ISO 14001. Konkretno zahteve povzema naslednja preglednica:

Tabela 1: **EOW-zahteve ISO.**

Področje zahtev	Točka ISO 9001:2008
1 – Obvladovanje dokumentacije	4.2.3
2 – Obvladovanje zapisov	4.2.4
3 – Notranje presoje	8.2.2
4 – Obvladovanje neskladnih materialov / izdelkov	8.3
5 – Korektivno ukrepanje	8.5.2
6 – Preventivno ukrepanje	8.5.3

Tabela 2: **EOW-zahteve Uredbe 333/2011.**

Področje zahtev	Točka ISO 9001:2008
7 – Vhodna kontrola materialov (EOW)	7.4.1
8 – Nadzorovanje in merjenje procesov (EOW)	8.2.3
9 – Nadzorovanje in merjenje materialov / proizvodov (EOW)	8.2.4
10 – Obvladovanje merjenja radioaktivnosti (EOW)	7.6
11 – Komuniciranje z odjemalci (EOW)	7.2.3
12 – Kompetentnost, zavedanje in usposabljanje (EOW)	6.2.2
13 – Vodstveni pregled (EOW)	5.6

Novi pogoji na področju ravnanja z odpadnimi kovinami železa, jekla in aluminija določajo, da spremna dokumentacija za odpadki, ki izpolnjuje kriterije, določene z Uredbo EOW, ni več evidenčni list, ampak Izjava o skladnosti z zahtevami končnega prevzemnika odpadka.

Tabela 3: **odpadki GS, ki prenehajo biti odpadki po Uredbi EOW**

Jeklo	Aluminij
jeklarski vložki »EOW«	trdi, očiščen po »EOW«
livarski vložki »EOW«	mehki, očiščen po »EOW«
jekleni profili, cevi, tračnice vse »EOW«	električni vodniki po »EOW«
jeklena pločevina in plošče »EOW«	

EOW-zunanja presoja

Spoštovanje zahtev PKO preverjamo z notranjimi in zunanjimi presojami.

Dne 3. In 4. 10.2011 sta 2 presojevalki certifikacijske hiše TÜV preverili skladnost z zahtevami Uredbe EOW. Zunanja presoja je potekala na lokacijah Maribor, Radlje, Ljubljana in Žalec. Presojevalki sta preverili:

- Tehnološko opremljenost lokacij-tehtnice, skladišča, pisarne
- Izvajanje vhodne kontrole in identifikacijo materialov za EOW
- Postopek predelave in ločenega skladiščenja prodajnih artiklov
- Dokumentiranost vhodne kontrole, obdelave in izhodne kontrole

Po dokumentiranju in vpeljavi ustreznih ukrepov je GS s 1.12.2011 pridobila verifikacijsko listino o skladnosti postopkov z zahtevami EOW. Veljavnost listine se izteče po 3 letih in je presojo sistema pred iztekom roka ponoviti.

Tržni vidik bo mogoče oceniti po zagonu trženja kovin kot polizdelkov. Kovine po EOW so namreč obdelane s postopki predelave in so s tem višje kakovostne ravni kot odpadki. Temu ustrezno se pričakuje tudi višji cenovni razred kot vhodni materiali-odpadki.

Odpadki, ki prenehajo biti odpadki-vodila za uvajanje sistema EOW

Uredba EOW vsebuje jasna merila za kakovost kovin.

Merila za železo

Slika 2: **železo in jeklo po zahtevah EOW**



Odpadno železo in jeklo nista več odpadki, kadar so ob prenosu od proizvajalca do drugega imetnika izpolnjeni vsi naslednji pogoji Uredbe EOW:

- Odpadki, uporabljeni kot vhodni material v postopku predelave (samo odpadki, ki jih je mogoče predelati, brez nevarnih odpadkov)
- Postopki in tehnike obdelave (obdelava učinkovito izvedena)
- Kakovost odpadne kovine, ki nastane pri postopku predelave (specifikacija, vsebnost nečistoč, odsotnost nevarnih snovi, odsotnost radioaktivnosti)
- Proizvajalec izpolnjuje zahteve postopkov zagotavljanja kakovosti in za vsako pošiljko kovin izdela izjavo o skladnosti

ZAKLJUČEK

Vodila GS za odločitev za presojo po Uredbi EOW so bila razvoj novih postopkov s področja obdelave odpadkov, kjer ima GS 60 letno tradicijo. Sklep vodstva družbe je temeljil na zavezanosti družbe k skladnosti z zakonodajo, na morebitnih zahtevah naših partnerjev (predvsem v tujini), na olajšanem povečanju deleža snovne predelave odpadkov ter na pridobivanju znanja in izkušenj s tem postopkom, saj so v potrditvi še druge Uredbe za ostale vrste odpadkov, ki so pomemben del naše storitve celovitega obvladovanja odpadkov.

Motivacijski element pa je tudi dejstvo, da postopki, ki so zahtevani po Uredbi EOW, bistveno ne odstopajo od naše vsakdanje prakse, ki jo urejajo že obstoječa zakonodaja in standarda ISO 9001 ter 14001. Ključna vodila integriranega sistema ISO 9001, ISO 14001 in EOW so:

- Zadovoljstvo partnerjev
- Nenehno izboljševanje in
- Zniževanje stroškov.
- Čas bo pokazal, kako uspešno bodo predpisi zaživel v praksi.

Viri in literatura

1. Uredba sveta (EU) št. 333/2011 z dne 31. marca 2011 o merilih za določitev, kdaj določene vrste odpadnih kovin prenehajo biti odpadek na podlagi Direktive 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta



SKLEPI IN UGOTOVITVE KONFERENCE »SLOVENIJA BREZ ODPADKOV«

OCENA STANJA

Udeleženci konference so enotno ugotovili, da je sedanje ravnanja s komunalnimi odpadki v Sloveniji, zaradi vrste organizacijskih in zakonodajnih nedorečenosti in nedelovanja inšpekcijskih služb zelo kritično. To resno ovira možnost, da bi v Sloveniji lahko uveljavili EU strategijo »zero waste«, ki v ospredje postavlja zahtevo po uporabi odpadkov kot virov (snovno in energetske), odlaganje odpadkov pa postane skrajna možnost ravnanja z odpadki. Ker smo priča ravno nasprotnemu ravnanju (še vedno se na odlagališča nenevarnih odpadkov odloži kar 75,5% komunalnih odpadkov), je skrajni čas, da se preveri razloge za stanje, ki nas kot članico EU uvršča med neučinkovite države na področju gospodarjenja z odpadki. Strokovna javnost je upravičeno zaskrbljena, da se v zadnjih 15-tih stanje ni izboljšalo, nasprotno, kljub ogromnim investicijam (več sto mio €) se stanje poslabšuje, saj še vedno nimamo jasne strategije ravnanja z odpadki in odgovornih nosilcev projektov na državnem nivoju. Slovenija lahko doseže cilj, da postane družba recikliranja, ki zna in želi odpadke razumeti kot surovine in vire le, če se resno in nujno izvede vrsta korenitih sprememb.

Ugotovljeno je, da:

1. zakonodaja sicer predpisuje okoljske cilje in priporoča uresničevanje prednostnega reda ravnanja z odpadki, a ne omogoča izvajanja v praksi, saj za to niso vzpostavljeni temelji, ki vključujejo politične odločitve za preprečevanje nastajanja odpadkov, njihovo ponovno uporabo, kakor tudi nekonfliktno delovanje DROE in odločitve glede regijskih centrov, ki so sedaj v pristojnosti lokalnih posameznikov, zato ni ustrezno zagotovljena niti snovna niti energetska raba odpadkov, posledično se odpadke prevaža po diagonali Slovenije in se jih v večini primerov zgolj odlaga (kljub neustrezni obdelavi);
2. v Sloveniji je v večini primerov za eno vrsto odpadka registriranih več skupnih shem, kar povzroča pojav konkurence med njimi. Tako na področju komunalne embalaže konkurenčni sistemi (sheme) ne strmijo k manjšim količinam odpadne embalaže, ampak je želijo čim več, saj to pomeni več denarja in večje dobičke. Sheme so zato prenehale z izobraževanju in osveščeno, ki bi doprinesla k preprečevanju nastajanja odpadkov ter se oddaljujejo od ciljev EU o zmanjšanju količine odpadkov na izvoru. Nasprotno – želijo, da se proizvede čimveč odpadne embalaže. Zato je potreben strožji nadzor skupnih shem in sankcioniranje ter spremembe zakonodaje v smislu reprezentativnosti skupnih shem in njihovo finančno sodelovanje pri zagotavljanju infrastrukture za zbirne centre, ki so v pristojnosti občin oz. njihovih upravljavcev;
3. se dogajajo absurdi na področju dolgoročnega načrtovanja uporabe obstoječih odlagališč (glede na dejstvo, da novih ni smiselno graditi); odlagališča, katera sofinancira država pri izgradnji in imajo pogodbe o sofinanciranju z namenom, da bodo ustrezala vsem predpisanim standardom, zaradi administrativnih nejasnosti in neuskkljenosti podatkov kar naenkrat formalno ne obstajajo več;
4. se ne načrtuje dolgoročno funkcionalna uporaba obstoječih odlagališč, saj se ne izkorišča razpoložljiv deponijski volumen, ki je bil financiran z državnimi in občinskimi sredstvi, zapirajo se odlagališča, ki imajo še razpoložljiv volumen, medtem pa se pojavljajo velike težave zaradi pomanjkanja odlagalnih površin, saj se odlagajo energetske bogate frakcije, ker še vedno ni na voljo infrastrukture za termično izrabo odpadkov preostanka odpadkov, ki je v pristojnosti države kot državna javna služba, kar onemogoča, da bi Slovenija izpolnila zahteve in obveznosti, da postane družba »brez odpadkov«;
5. pri izbiri tehnologij je popolnoma zanemarjena možnost, da se v izvedbo obratov vključijo domača podjetja, ki imajo mednarodne reference, so finančno ugodnejša, a so zaradi različnih interesov odločevalcev pripeljana v tržni položaj, kjer jim je bistveno zmanjšana konkurenčnost – primer možnosti uporabe naprav za MBO;

6. določeni krogi odločevalcev, ki še vedno sedijo na visokih položajih na pristojnem ministrstvu želijo in spodbujajo k anarhiji na področju ravnanja z odpadki;
7. se ne zagotavlja pogojev za preprečevanje nastajanja odpadkov in njihovo ponovno uporabo, kar bi pripomoglo k oblikovanju novih trendov na področju družbenih sprememb, hkrati pa se plačujejo visoki zneski za določene NVO, ki so pripomogle k blokadi uresničevanja prednostnega reda ravnanja z odpadki;
8. vse dejavnosti na področju ravnanja z odpadki, ki so finančno zanimive prevzame zasebni sektor, javnemu sektorju ostane to, kar se ne izplača – kar seveda ni v interesu državljanov, še manj pa bi moralo biti v interesu države, ki z zakonodajo omogoča takšno početje.

Navedeni problemi, ki generirajo neustrezno stanje ravnanja z odpadki v Sloveniji je v nasprotju s potenciali, ki obstajajo, ker je namreč:

1. na voljo je dovolj strokovnega in kakovostnega znanja posameznikov in institucij, ki lahko v zelo kratkem času vplivajo na bistveno spremembo obstoječega stanja (brez politične volje seveda to ni mogoče);
2. že identificiranih nekaj primerov dobrih praks, ki se premalo promovirajo in izkoristijo za celotno izboljšanje stanja oz. se jih sploh ne promovira, saj so dokazali, da je mogoče z majhnimi finančnimi vložki doseči visoko zastavljene cilje;
3. zagotovljen potencial domače industrije, ki bi lahko z domačim znanjem in novimi zaposlitvami v sorazmerno kratkem času rešila prav vse težave, saj prodajajo tehnično znanje v tujino, doma pa ga zaradi različnih interesov ne morejo;
4. na voljo imamo dovolj energetske bogatih frakcij odpadkov, ki jih lahko predelamo v alternativna goriva;
5. veliko študijskih programov okoljevarstva in podobnih smeri, kjer bi mladi lahko z uresničevanjem koncepta »zero waste« sodelovali pri oblikovanju naprednega pogleda na odpadke kot na vire in surovine.

PREDLAGAMO NASLEDNJE KRATKOROČNE UKREPE

Ugotavljamo, da je za izboljšanje stanja na področju ravnanja z odpadki **nujno potrebno odstraniti obstoječe ovire in načrtovati ustrezno strategijo za uveljavljanje EU zakonodaje** in strateških usmeritev, **ki odpadke vključujejo v gospodarske panoge kot surovine in omogočajo nova delavna mesta ob hkratni skrbi za varovanje okolja.**

Zato je bil s strani udeležencev konference **soglasno sprejet sklep, da se v prihodnjih dveh mesecih organizira strokovna okrogla miza z Ministrstvom za kmetijstvo in okolje ter ARSO-om**, na kateri se bo natančno dogovorilo, kako se bodo izvajali kratkoročni ukrepi, ki jih v nadaljevanju navajamo:

1. nemudoma preučiti strokovno nevzdržno upravno zahtevo, da odpadek 20 03 01 po obdelavi obdrži isto klasif. št., zaradi česar prihaja do gospodarske škode -drag izvoz v tujino;
2. nemudoma odpraviti birokratske ovire, ki otežujejo umestitev objektov za ravnanje z odpadki in kritično presoditi nejasnosti (npr. 300 m oddaljenost objektov od javnosti);
3. preveriti cene in učinkovitost tehnologij, ki se jih vključuje v projekte kot bodočo infrastrukturo za ravnanje z odpadki. Določiti, kaj je dodana vrednost za slovensko ekonomijo, če se uporabi domača tehnologija, ki je referenčna in bistveno cenejša, kot predlagana oz. ponekod vsiljena (katere realno vrednost ne preveri nihče);
4. za načrtovanje novih objektov in naprav za obdelavo in odstranjevanje odpadkov je potrebno skrbno pregledati realne masne tokove in izhajati iz predpostavke doseganja okoljskih ciljev in temu ustrezno načrtovati potrebno infrastrukturo;
5. zapiranje odlagališč, ki še niso zapolnjena v sedanjih razmerah ni smotno in ga je treba ustaviti;
6. odpadki morajo biti obravnavani kot viri, zato mora negospodarno ravnanje z njimi postati kaznivo dejanje in posledično neupravičeno prevažanje odpadkov po Sloveniji takoj sankcionirano, saj povzroča dodatno onesnaženje okolja;
7. pregledati sheme razširjene odgovornosti proizvajalcev – povzročiteljev odpadkov in zagotoviti, da ti pokrijejo celotne stroške zbiranja, recikliranja in termične izrabe odpadkov (stroški zbiranja ne smejo bremeniti izvajalcev javnih služb);
8. segment termične obdelave odpadkov je trenutno v Sloveniji najmanj razvit, a je glede na uspešnost doseganja okoljskih ciljev nujno potreben, saj je odlaganje energijsko bogatih frakcij odpadkov prepovedano, dru-

gih alternativ (razen dragega in administrativno kompliciranega izvoza) pa ni. Ker je termična izraba komunalnih odpadkov državna javna služba, zahtevamo javno predstavitev poteka projekta termične izrabe odpadkov, vključno s predstavitvijo vodje projekta, terminskim planom izvajanja aktivnosti in skrajnim rokom za dokončanje projekta;

9. vlada mora določiti prispevna območja za bodoče objekte termične obdelave odpadkov, sicer nikakor ne bodo usklajene kapacitete naprav s potrebami termične obdelave;
10. določiti status trdnih goriv iz nenevarnih odpadkov glede na njihove kemijske in fizikalne lastnosti s ciljem možnosti sosežiga v obstoječih kurilnih napravah in cementnih pečeh;
11. za uspešno izvajanje koncepta »zero waste« je potrebno poenotiti sistem subvencij, enako kot velja za solarne sisteme ali bioplinarne; takoj je potrebno odpraviti plačilo ob predaji AG naročniku, saj se ne prodajajo odpadki ampak goriva (kot katero koli drugo gorivo, za katerega mora kupec plačati njegovo ceno);
12. proučiti mejne vrednosti klora v obdelanem in onesnaženem lesu po Prilogi 2 Uredbe o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo (Ur. l. RS št. 57/2008) in jih primerjati z vrednostmi drugih držav, članic EU.

PREDLOG DOLGOROČNIH/STALNIH CILJEV IN NALOG

13. S ciljem doseganja izboljšane ravnanja z odpadki v RS naj vlada pripravi načrt izvajanja strategije ravnanja z odpadki, s čimer bo vzpostavljen odnos med izvedbenimi politikami EU in realnimi možnostmi glede na upoštevane stroške in koristi alternativnih načinov ravnanja z odpadki.
14. Ravnanje z odpadki obravnavati kot kompleksno nalogo, ki je odvisna od organizacije sistema ravnanja z odpadki in sodelovanja med povzročitelji odpadkov (gospodinjstvi, podjetji) in lokalno skupnostjo, zasebnih podjetij in občinskih organov ter uporabe ustreznih tehničnih rešitev za ravnanje z odpadki. Brez strokovno usposobljenih kadrov sistem ne deluje, zato je potrebno povečati vpliv stroke v lokalnih in državnih politikah, ki odločajo o razvoju in sistemih ravnanja z odpadki.
15. Vlada mora aktivneje nadzorovati izpolnjevanje pogojev za izvajanje javne službe odstranjevanja odpadkov in izvajati ukrepe, ki so nujni za doseganje zahtev okoljske politike in zakonodaje in hkrati zahtev za izboljšano tehnološko ravnanje z odpadki.
16. Resorno ministrstvo mora podpirati preventivne aktivnosti za večje ozaveščanje javnosti in motiviranje za zmanjševanje količin odpadkov (dematerializacija), ki ima pozitivne učinke na splošno družbeno okolje, povečanje

zaposlovanja težje zaposljivih in razvoj socialnega podjetništva (aktivnosti centrov ponovne uporabe).

17. Vzpostaviti okoljsko ozaveščanje na nacionalnem nivoju z vključitvijo nacionalnih medijev in močnih akterjev, ki dosežejo kritično maso prebivalcev.
18. Omogočiti izvajanje svetovalnega nadzora na področju ravnanja z odpadki (za uporabo odpadkov kot virov), ki deluje kot vmesni člen med državo in lokalnim nivojem za preverjanje izvedbe določil zakonodaje v praksi in korekcije le-te s ciljem, da se sprejeta zakonodaja tudi izvaja.
19. Vlada mora razmisliti, ali poleg reševanja problema komunalnih odpadkov, ki so v pristojnosti reševanja lokalnih skupnosti, lahko načrtuje in pomaga reševati problematiko ostalih odpadkov, ki nimajo klasifikacijske številke 20-- --, so pa po lastnostih podobni komunalnim odpadkom in jih je potrebno termično obdelati. Količine teh odpadkov na nacionalnem nivoju niso zanemarljive (mulji iz komunalnih čistilnih naprav, predelane ločene zbrane frakcije ...).
20. Poenotiti javne službe ravnanja z odpadki (racionalizacija!) in ločiti zbiranje in odlaganje odpadkov, pri čemer bo vzpostavljen interes po zmanjšanju količin odloženih odpadkov na odlagališča in primerljivost cen odlaganja odpadkov. Prevelika razdrobljenost zaradi velikega števila komunalnih podjetij vodi v neučinkovito izvajanje zakonodaje, posledično so pričakovani dvigi cen komunalnih storitev.
21. Okrepiti delo inšpekcijskih služb, strokovno usposobiti vsaj 5 inšpektorjev za sprotno spremljanje stanja na področju ravnanja z odpadki in nekontroliranega odlaganja odpadkov v naravo. Pri inšpektorjih je potrebno poskrbeti za usposobljenost ljudi (kako poteka postopek, praktične izkušnje, sodelovanje različnih inšpekcijskih služb, redarstva in policije...), Povečati je potrebno usposobljenost inšpekcijskih služb, ki pri komunalnih podjetjih nadzirajo odlaganje odpadkov in izdajati samo izvršljive sklepe in odločbe. Enkratne akcije brez finančnih sredstev poslabšujejo stanje in motivirajo povzročitelje k neodgovornemu ravnanju, saj kršitelji niso kaznovani.
22. Okrepiti meddržavno sodelovanje pri reševanju nekaterih okoljskih problemov, posebno s Hrvaško, ki bo naslednje leto članica EU.
23. Nove zahteve Direktive o odlaganju odpadkov (1999/31/ES), Direktive o odpadkih (2008/98/ES) in Zakona o varstvu okolja zahtevajo nov pristop k načinu reševanja odpadkov. Zato mora Slovenija po principu samooskrbnosti zagotoviti lastne kapacitete za termično obdelavo odpadkov, kar je velik izziv za domačo procesno industrijo.
24. Bodoči objekti termične obdelave odpadkov morajo biti vključeni v velike sisteme daljinskega ogrevanja oz. industrijske porabnike, ki preko celega leta omogočajo koristno uporabo sproščene toplotne energije in s tem izpolnjujejo zahteve smernice 2008/98/ES. Pri tem mora država voditi aktiv-

ne razgovore z javnimi podjetji, ki skrbijo za dobavo toplote v mestih, saj je potrebno uskladiti razvojne investicije v teh podjetjih in načrtovanimi objekti, da se doseže optimum obratovanja in najnižje cene za državljane.

25. Poleg termičnih postopkov za obdelavo suhih odpadkov je potrebno graditi postopke za biološko obdelavo biorazgradljivih (mokrih) odpadkov, t.j. manjše lokalne kompostarne, ki bodo dosegale kakovosten kompost za nadaljnjo (kmetijsko ali nekmetijsko) uporabo.

PREDLAGANE NUJNE SPREMEMBE NA PODROČJU ZAKONODAJE

26. Jasno opredeliti definicijo pred-obdelave odpadkov, ki se uporablja pri izvajanju direktive o odlagališčih brez omejevanja načina izvedbe pred-obdelave, ki se lahko uporabi za doseganje cilja.
27. Narediti popravek izračuna garancije za zapiranje odlagališča, ki naj omogočijo ARSO način izračunavanja, ki bo vezan predvsem na količino odloženih odpadkov (ne pa tako kot sedaj, ko je pomembna le površina) ter bo omogočal tudi zmanjševanje garancij, če se bo del ali celotno odlagališče obdelalo in se bo na istem mestu odložilo le še majhen in inerten del odpadkov.
28. Korigirati zahtevo glede finančnega jamstva: v Prilogi 9 Uredbe o odlaganju odpadkov je potrebno na novo definirati stroške (predlog bi morali pripraviti projektanti in ne Ministrstvo za kmetijstvo in okolje) in sicer v obliki intervalov in ne z referenčnimi številkami – ta način bi omogočal več fleksibilnosti, ki je potrebna, ker so tudi odlagališča zelo različna med seboj, poleg tega bi se izognili napačni rabi referenčnih cen, ki za ARSO niso referenčne, ampak fiksne.
29. Predlog za definiranje obstoječega odlagališča se lahko uvrsti v izjeme v 64. členu in sicer kot obstoječa IPPC naprava, ki je delovala na dan uveljavitve IPPC uredbe (to je v letu 2004), lahko pa se razmisli tudi o naslednji definiciji: »Obstoječe odlagališče je odlagališče, za katero je bil potrjen in izveden program prilagoditve, ali pa se je zanj najkasneje z 29.3.2006 pridobilo pravnomočno gradbeno dovoljenje, ki je že vključevalo zahteve za ustrezno ureditev odlagališča skladno s Pravilnikom o odlaganju odpadkov (Uradni list RS št. 5/00).«
30. Predlog za podaljšanje zahtev za »delno obdelavo« (20 oz. 40 % izločanja) do 2015, ko bodo dejansko zgrajeni tisti centri (in urejena odlagališča), ki so sofinancirani s kohezijskimi sredstvi.
31. V uredbo se doda nov pojem »izpraznitev odlagališča«, t.j. gradbeni ali drugi posegi na odlagališču, s katerimi se trajno ali začasno zmanjša ali v celoti odstrani telo odlagališča.

32. Predlagamo spremembo 65. člena Uredbe o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Uradni list št. 61/2011 z dne 29.07.2011), da za zavezance kateri so podali vlogo za izdajo okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje naprave, ki lahko povzroča onesnaževanje okolja večjega obsega pred 15.7.2009 in je bila vloga za izdajo okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje naprave, ki lahko povzroča onesnaževanje okolja večjega obsega pred sprejetjem Uredbe o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Uradni list št. 61/2011) zavrnjena, da lahko oddajo dopolnitev ali novo vlogo v roku 1 leta od sprejetja Uredbe o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Uradni list št. 61/2011).
33. V Prilogi 9 Uredbe o odlaganju odpadkov bi bilo potrebno dodati stroške (v intervalni obliki) za primere, ko se odlagališče usposobi za ciklično odlaganje, prisilno oksidacijo in nato izkopavanje in obdelavo izkopanih oksidiranih odpadkov.
34. V primeru izpraznitve ali delne izpraznitve odlagališča zaradi pridobitve novega odlagalnega prostora ali sanacije odlagališča je za izkopavanje in obdelavo izkopanih odpadkov potrebno pridobiti okoljevarstveno dovoljenje v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki.
35. Dodati zahtevo, da v primeru, da se telo odlagališča izprazni v celoti, finančnega jamstva ni potrebno priložiti k vlogi za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja.
36. Razveljavitev zahtev po omejevanju obratovalnega časa odlagališč do 2015, ker za to ni nobene zakonske podlage, posebej v luči natančno določene dobe veljavnosti IPPC OVD jev, to je 10 let, vsa (še delujoča in z vlogami za OVD po 82. členu, na željo ARSO) slovenska odlagališča pa so brez dvoma zavezanci za to IPPC OVD.
37. Sprememba 5. člena, 5. točke Uredbe tako, da se potem glasi: Preostanek mešanih komunalnih odpadkov, ki nastane pri obdelavi odpadkov odstavkom pred odlaganjem, ki je skladna z zahtevami prejšnjega odstavka in se ga po obdelavi odloži na odlagališče, se tudi po obdelavi označuje s klasifikacijsko številko 20 03 01 iz klasifikacijskega seznama odpadkov. Ostali odpadki, ki nastanejo po obdelavi odpadkov in se ne odložijo na odlagališču, pa se označujejo s klasifikacijskim številkami iz skupine 19 12 klasifikacijskega seznama.
38. Sprememba 5. člena, 6. točke Uredbe in to tako, da ne bo naslednjega problema, ki ga pojasnjujemo: MBO je namenjen predvsem obdelavi MKO z namenom čim manjše količine odloženih odpadkov, torej je osnovni namen MBO predelava MKO pred odložitvijo preostanka, torej R postopki. Kot je sedaj razumljeno, D postopkom (kot so zapisani tu-D8 in D9) lahko sledi samo nadaljnje odstranjevanje - naslednji D postopek in ne R postopek! Kar posledično pomeni, da lahka frakcija iz MBO, iz katere se naredi

RDF, ne sme iti v predelavo R1- kot predvideva RDF uredba, ampak le v sežigalnico na D10. Torej katere postopke R in D pravzaprav izvaja MBO? Naše mnenje je, da je MBO sestavni del postopka D1, saj je obdelava odpadka pred odlaganjem obvezna, kar pa pride iz MBO, pa gre nekaj na R in nekaj na D, skratka D8 in D9 nista primerna.

39. Za Družbe za ravnanje z odpadno embalažo je potrebno pripraviti ločene cilje za ravnanje s komunalno in nekomunalno odpadno embalažo, saj se trenutno skupni okoljski cilj dosega pretežno na področju ravnanja z nekomunalno odpadno embalažo, kar je enostavnejše in cenejše, saj se velik del odpadne embalaže odloži na odlagališča, čeprav bi ta del lahko bil vključen v toplotno obdelavo.

Pripravili:

Člani organizacijskega odbora konference 2012

POSLANO:

- VLADA Republike Slovenije.
- Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, minister Franc Bogovič.
- Državni zbor RS - Odbor za kmetijstvo za okolje.
- Poslanske skupine DZ.
- Državni svet RS.
- Računsko sodišče RS.
- Državni zbor RS-GLOBE Slovenija.
- Svet za varstvo okolja RS.
- Gospodarska zbornica Slovenije.
- Zbornica komunalnega gospodarstva.
- Mediji.

