

Moravske Toplice
7. in 8. april 2016

STROKOVNO POSVETOVANJE 2016

STROKOVNO POSVETOVANJE 2016



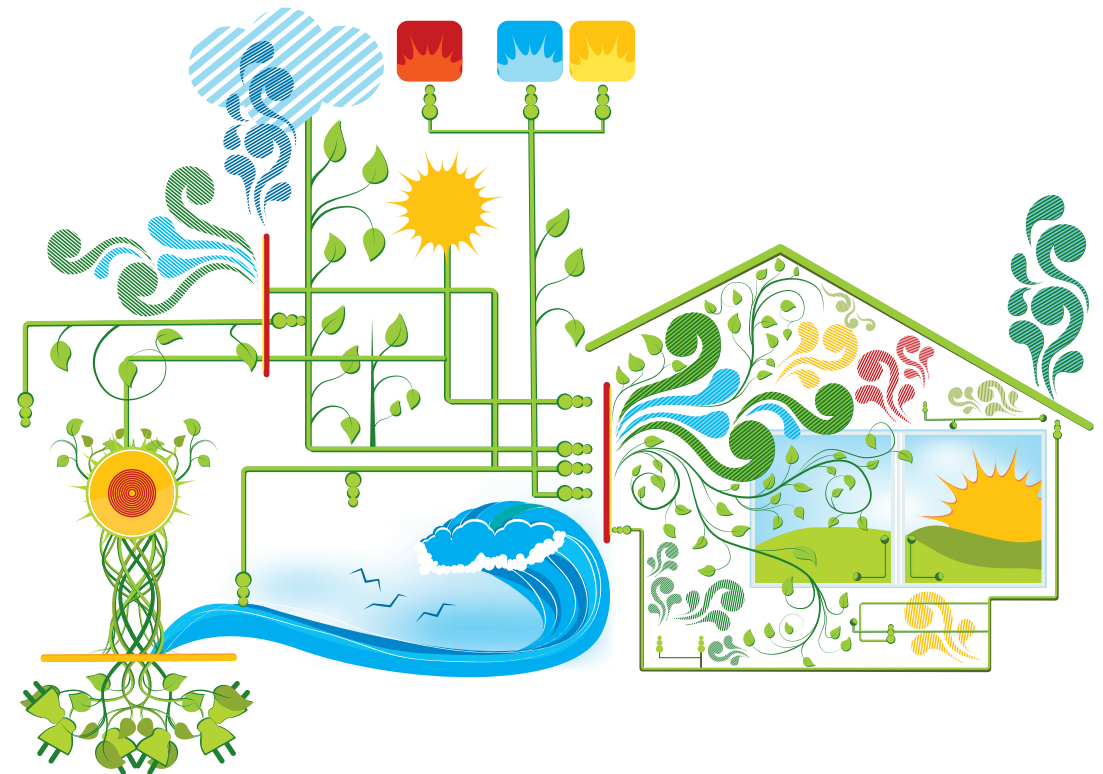
 REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



2016
GOSPODARNO IN ODGOVORNO

GOSPODARNO Z VIRI ZA SONARAVNI RAZVOJ SLOVENIJE

STROKOVNI POSVET:



Strokovno posvetovanje

GOSPODARNO Z VIRI ZA SONARAVNI RAZVOJ SLOVENIJE

Organizatorja

Zveza ekoloških gibanj Slovenije

Znanstveno-raziskovalno središče Bistra Ptuj

Soorganizatorja

Ministrstvo za okolje in prostor RS

Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Univerza v Mariboru

Uredniki

- Karel Lipič
- dr. Klavdija Rižnar
- dr. Peter Novak

Organizacijski odbor

- dr. Peter Novak, predsednik
- dr. Viktor Grilc, podpredsednik
- mag. Nataša Kovač
- Karel Lipič
- dr. Miran Lakota
- dr. Niko Samec
- dr. Janez Ekart
- dr. Klavdija Rižnar
- dr. Aleksandra Pivec
- dr. Filip Kokalj
- dr. Marinka Vovk
- mag. Rudi Vončina
- Franc Cipot
- Vilko Pešec
- Drago Dervarič
- Ivan Kukovec

Izdajatelj

Zveza ekoloških gibanj Slovenije

Kardeljeva ploščad 1, Ljubljana

Tel. 01 565 38 28, 041 402 401

zogslo20@gmail.com

Oblikovanje in prelom

Melita Rak

Naklada: 150 izvodov

Ljubljana, 2016

CIP -

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

Moravske Toplice, Hotel AJDA

7. in 8. april 2016

STROKOVNO POSVETOVANJE 2016

GOSPODARNO Z VIRI ZA SONARAVNI RAZVOJ SLOVENIJE

Organizatorja



ZRS Bistra
P T U J

Soorganizatorja



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo
in biosistemske vede
KATEDRA ZA BIOSISTEMSKO INŽENIRSTVO

KAZALO

- 9 GOSPODARNO Z VIRI ZA SONARAVNI RAZVOJ SLOVENIJE**
Predstavitev namena posvetovanja
» prof. dr. Peter NOVAK
- 15 OPERATIVNI PROGRAM RAVNANJA Z ODPADKI**
» Jana Miklavčič
- 17 NA POTI V KROŽNO GOSPODARSTVO: SPODBUDIMO UVAJANJE EMAS!**
» Janja LEBAN, univ.dipl.kem.
- 25 KEMIJSKA INDUSTRIJA – ODGOVORNO DO OKOLJA!**
» Romana Benčina
- 29 STANJE ODPADKOV V SLOVENIJI – KAJ UGOTAVLJA INŠPEKCIJA**
» Nevenka ŽVOKELJ
- 37 KROŽNO GOSPODARSTVO V SLOVENSKO PRAKSO**
» Branko Kosi
- 45 ŽIVLJENJSKI KROG PROIZVODOV**
» mag. Vilma Fece
- 61 »REUSE« ZA UČINKOVITO RABO VIROV
V OKVIRU STRATEGIJE EVROPA 2020**
» dr. Marinka Vovk
- 69 RAVNANJE Z ODVEČNIM BLATOM BIOLOŠKIH ČISTILNIH NAPRAV
V KONTEKSTU KROŽNEGA GOSPODARSTVA**
» Vesna Mislej, dr. Viktor Grilc
- 79 KORAKI K CELOVITI PREDELAVI ALI IZRABI MULJEV ČISTILNIH NAPRAV**
» dr. Dušan Klinar

- 89 RAZVOJ VODENJA PILOTNE NAPRAVE ZA SUŠENJE NESTABILIZIRANEGA KOMUNALNEGA MULJA ČISTILNIH NAPRAV**
» Božidar Bratina, Riko Šafarič, Janez Kramberger, Peter Göncz, Andrej Šorgo, Suzana Fišer-Žilič, Janez Ekart, Vilijana Brumec, Tadej Krošlin
- 99 UKREPI EVROPSKE KOMISIJE ZA OHRANITEV TRAJNOSTNIH DELOVNIH MEST IN RASTI V EVROPI V JEKLARSKI INDUSTRIJI**
» mag. Slavko Dvoršak
- 107 PRILOŽNOSTI ZA UČINKOVITO RABO NARAVNIH VIROV V INDUSTRIJI CEMENTA**
» Tomaž Vuk
- 115 GOSPODARJENJE Z E-ODPADKI DRUŽBE ZEOS**
» mag. Emil Šehić
- 121 PRIDOBIVANJE SVINCA Z RECIKLAŽO ODPADKOV NA OSNOVI SVINCA**
» Tanja FAŠUN, dipl. inž. met. in inž. str.
- 129 LOKALNA AGENDA 21 – OBČINSKI PROGRAMI VARSTVA OKOLJA V LETU 2015 (ANALIZA STANJA)**
» Karel Lipič
- 135 ZRAK - POMEMBEN NARAVNI VIR ZA SONARAVNI RAZVOJ SLOVENIJE**
» dr. Peter Novak
- 143 PRAVNA NARAVA DIMNIKARSKE SLUŽBE - JAVNA POOBLASTILA IN STORITVE**
» prof. dr. Rajko Pirnat
- 151 NAČRTI KAKOVOSTI ZRAKA – ZA IZBOLJŠANJE KAKOVOSTI ZRAKA NA DEGRADIRANIH OBMOČJIH IN UKREPI ZA PREPREČITEV NASTANKA NOVIH OBMOČIJ S SLABO KAKOVOSTJO ZRAKA**
» mag. Jože Jurša
- 161 OKOLJSKO BREME BOLEZNI ZARADI PROMETA**
» Peter Otorepec, dr. med., mag. Nataša Kovač
- 173 TRAJNOSTNA MOBILNOST ZA BOLJŠO KAKOVOST BIVANJA**
» mag. Polona Demšar Mitrovič
- 181 METODE OCENE IZPOSTAVLJENOSTI ONESNAŽENOSTI ZRAKA Z DELCI RAZLIČNIH VELIKOSTI ZA ZDRAVJE: DOSTOPNOST IN KAKOVOST PODATKOV**
» doc. dr. Andreja KUKEC, dipl. san. inž., An GALIČIČ, dipl. san. inž., Natalija KRANJEC, dipl. san. inž., prof. dr. Lijana ZALETEL-KRAGELJ, dr. med., spec. epid., spec. jav. zdrav., prim. prof. dr. Ivan ERŽEN, dr. med., spec. epid., spec. jav. zdrav.
- 187 SISTEMI ZA SPREMLJANJE KAKOVOSTI ZRAKA**
» mag. Rudi Vončina, Jaroslav Škantar
- 205 VPLIV DIREKTIVE O INDUSTRIJSKIH EMISIJAH NA VREDNOTENJE REZULTATOV MERITEV EMISIJ SNOVI V ZRAK**
» Andrej Šušteršič
- 213 ZELEN UTRIP ENERGETIKE LJUBLJANA**
» Irena Debeljak, mag. Anuška Bole, Roman Kocuvan
- 221 MOŽNI UKREPI ZA ZMANJŠANJE ONESNAŽENOSTI ZRAKA IZ KMETIJSTVA**
» dr. Damijan Kelc, doc. dr. Peter Vindiš, prof. dr. Miran Lakota
- 227 RABA ZEMELJSKEGA PLINA V PROMETU V LUČI ZMANJŠEVANJA ONESNAŽENOSTI ZRAKA**
» Marko Kogovšek
- 233 MOŽNOSTI ZNIŽANJA KONCENTRACIJ DELCEV PM10/PM2,5 V SLOVENIJI**
» izr. prof. dr. Leo Šešerko
- 241 VPLIV ONESNAŽENEGA ZRAKA NA STRES IN BOLEZNI PRI LJUDEH**
» mag. Bojan Šinko
- 243 PONOVDNA UPORABA IN RECIKLIRANJE TEKSTILNIH ODPADKOV ZA VARSTVO OKOLJA NA ČEZMEJNEM OBMOČJU**
» dr. Klavdija Rižnar, dr. Marinka Vovk



GOSPODARNO Z VIRI ZA SONARAVNI RAZVOJ SLOVENIJE

Predstavitev namena posvetovanja

» prof. dr. Peter NOVAK

Fakulteta za tehnologije in sisteme
Na Loko 2, 8000 Novo mesto

Energotech, d.o.o.
Pod kostanji 8, 1000 Ljubljana
peter.novak@energotech.si

Povzetek

V sestavku je prikazano stanje okoljskih obremenitev v svetu in v Sloveniji s posebnim poudarkom na uvajanju krožnega gospodarstva, njegovega pozitivnega vpliva na okolje in na naloge, ki so pred nami. Posebej so nakazani cilji in nameni obeh delov posveta: o krožnem gospodarstvu in kakovosti zraka ter področja, zanimiva za udeležence.

Ključne besede: okolje, razvoj, usmeritve, prakse

Abstract

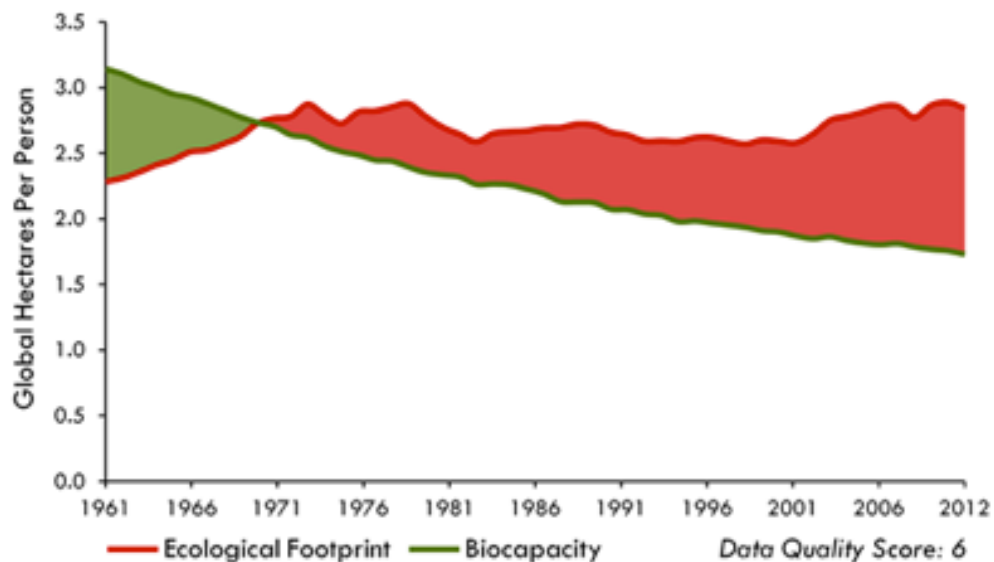
Presented are the footprint on the world and in Slovenia with special attention to the introduction of circular economy, their positive influence on environment including the future homework's standing before us. The goals and intentions of two part of conference: circular economy and air quality with domain interesting for the participant are expressed.

Key words: environment, development, directions, practices

UVOD

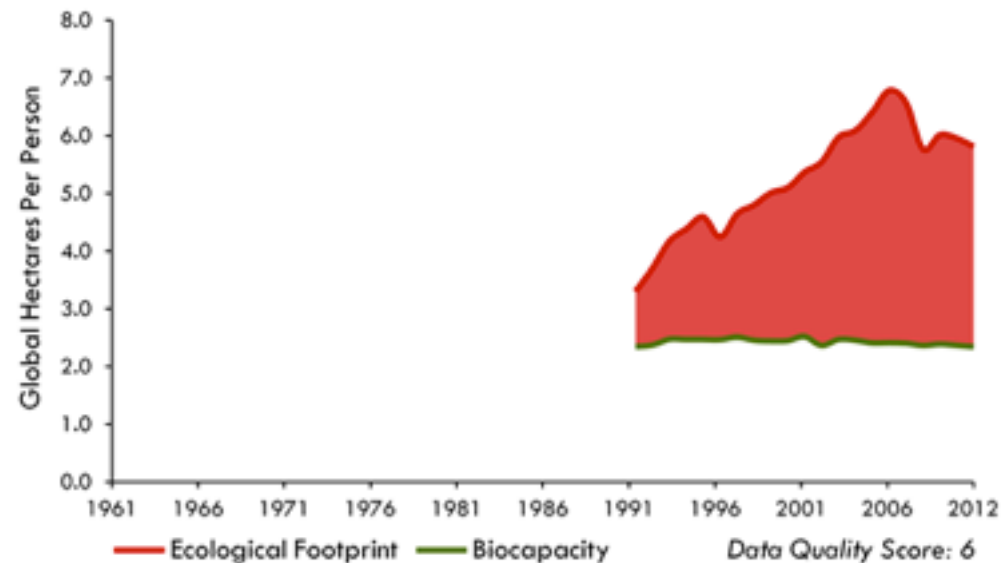
Dosedanji razvoj človeške družbe je povzročil nesprejemljiv nivo onesnaževanja okolja in izčrpanja naravnih virov. Število prebivalstva na svetu je naraslo v letu 2015 preko 7 milijard. Naš okoljski odtis je dosegel v letu 2012 3,8 Gha, medtem, ko je naravna zmogljivost Zemlje padla od 3,2 Gha v letu 1961 na 1,7 Gha v letu 2012. V letu 1980 smo presegli naravne zmogljivosti planeta Zemlje. Sedaj porabimo letno že več kot 2,2 kratne zmogljivosti naravnih bogastev Zemlje ali povedano drugače, narava na Zemlji potrebuje do 2,2 leti, da obnovi človeške potrebe v enem letu. Že sedaj bi potrebovali po najnovejših podatkih 5 planetov Zemlje, če naj bi vsakdo živel, kot živi povprečni prebivalec ZDA [1].

Slika 1: Spremembe svetovnega okoljskega odtisa [1]



V Sloveniji se je okoljski odtis na prebivalca povečal od 2,5 Gha, kar je povprečna slovenska naravna kapaciteta Zemlje, na 5,8 Gha. Torej rabimo v Sloveniji kar 2,3-krat naravnih dobrin več, kot nam narava omogoča. Okoljski odtis Slovenije se je povečal od osamosvojitve do danes za skoraj 50% - postali smo tipična potrošniška družba. Družbeni razvoj je bil usmerjen napačno, kar se danes odraža v gospodarstvu, zdravstvu, šolstvu in kulturi. Planetarne meje so presežene.

Slika 2: Okoljski odtis Slovenije, kjer sevidi naš prehod v potrošniško družbo [1]



Čas je, da ukrepamo. Evropska okoljska agencija je v svojem poročilu za petletno obdobje 2010 ÷ 2015 navedla šest dolgoročnih razvojnih usmeritev, ki oblikujejo dogajanja na svetu:

1. Nastajajoči trgi povečujejo njihovo globalno moč;
2. Čiste tehnologije postajajo konkurenčna prednost;
3. Svetovno bankarstvo išče povratek z spremembami;
4. Vlade povečujejo vezi s privatnim sektorjem;
5. Hitre tehnološke inovacije oblikujejo pameten, mobilni svet;
6. Demografski premiki preoblikujejo svetovno delavstvo (»delovno silo«).

Vsi zgornji procesi vplivajo in bodo vplivali na dogajanja v Sloveniji. Evropska komisija je lani sprejela resolucijo o krožnem gospodarstvu, katere cilje lahko združimo v 12 naslednjih značilnosti in upravičenih dejavnikov:

1. Manjši vhod in raba naravnih virov;
2. Povečani delež obnovljivih in ponovno uporabljivih virov in energije;
3. Zmanjšanje emisij;
4. Manj izgub materiala/ostankov;
5. Ohranitev vrednosti proizvodov, sestavnih delov in materiala v gospodarstvu;
6. Okoljsko oblikovanje, konstruiranje;
7. Popraviti, obnoviti in predelati;

8. Recikliranje
9. Ekonomske podpore in financiranje;
10. Novi poslovni modeli (usluge, skupna raba...);
11. Okoljske inovacije;
12. Upravljanje, spretnosti, znanje.

Hitra osvojite teh ciljev pomeni za vsako gospodarstvo veliko prednost na svetovnem in lokalnih trgih. Zato mora bodoča strategija gospodarskega razvoja Slovenije, te cilje vključiti kot vodilo celotnega dokumenta.

V začetku leta 2015 je EU sprejela energetske sveženj v katerem sta izpostavljena naslednja cilja, ki sta pomembna za zmanjšanje onesnaževanja zraka:

1. Stremimo k energetske uniji, ki v ospredje postavlja **državljan**, ki prevzemajo odgovornost za preoblikovanje energetskega sistema, koristijo nove tehnologije za zmanjšanje stroškov in dejavno sodelujejo na trgu, ter v kateri so ranljivi odjemalci zaščiteni.
2. Če želimo doseči svoj cilj, moramo **opustiti gospodarstvo**, ki temelji na **fosilnih gorivih**, gospodarstvo s centralizirano oskrbo z energijo na podlagi ponudbe, ki je odvisno od starih tehnologij in zastarelih poslovnih modelov. Izboljšati moramo položaj odjemalcev z zagotavljanjem informacij, možnosti izbire in prilagodljivosti pri uravnavanju ne samo ponudbe temveč tudi povpraševanja. Opustiti moramo razdrobljen sistem, ki ga zaznamujejo neusklajene nacionalne politike, tržne ovire in območja z izolirano energijsko oskrbo.
3. Strategijo za energetske unijo sestavlja pet tesno povezanih in medsebojno dopolnjujočih se *razsežnosti*, namenjenih večji zanesljivosti, trajnosti in konkurenčnosti energije:
 - a. energetska zanesljivost, solidarnost in zaupanje;
 - b. povsem integriran evropski energetski trg;
 - c. energijska učinkovitost, ki prispeva k zmanjšanju povpraševanja;
 - d. razogljičenje gospodarstva;
 - e. raziskave, inovacije in konkurenčnost.

V jeseni 2015 je konferenca OZN o okolju v Parizu sprejela sklepe o zaustavitvi segrevanja Zemlje. Ti dokumenti predstavljajo nove usmeritve za pot v sonaravno družbo.

Zaradi tega je razumljivo in logično, da se morajo vse naše aktivnosti usmeriti v sonaravno kroženje materiala in energije tako, da bo zagotovljena primerna kakovost življenja prebivalstvu na Zemlji. To pa pomeni velike spremembe v vseh družbah, ki rabijo za zadovoljevanje svojih potrošnih navad nesorazmerno veliko materiala in energije. Med nje sodi tudi Slovenija.

Proizvodnja in poraba v krožnem gospodarstvu se bosta približevala ravnotežnemu stanju in ne bosta več povzročala neobvladljivih emisij v zrak, vodo in tla. Usmeritev v skoraj nič odpadkov mora biti naš cilj.

Pričakujemo velike spremembe v načinu proizvodnje, kjer bo prevladalo okoljsko načrtovanje proizvodov na način, da se bo po uporabi njihove sestavine lahko vrnilo v proizvodni tok.

Kako začeti uresničevati novi družbeni model krožnega gospodarstva v pogojih trenutne in bodoče svetovne in slovenske družbeno-politične stvarnosti, bo predmet pričujočega posveta. Ne poznamo vseh odgovorov, toda nekatere praktične rešitve, ki smo jih dosegli, so lahko usmeritve za boljši jutri.

VSEBINA POSVETA

Vsebina našega posveta je usmerjena na dvoje področij:

a) *KROŽNO GOSPODARSTVO* kjer želimo:

- prikazati potencialne in ovire v Sloveniji za vzpostavitev krožnega gospodarstva in radikalnega zmanjšanja količin odloženih odpadkov
- prikazati razloge in možne rešitve za sistemske probleme pri zbiranju odpadnih, za ponovno uporabo potencialnih izdelkov ter embalaže
- seznanitev s trendi na področju trajnostnega ravnanja s komunalnimi in drugimi izbranimi vrstami masovnih odpadkov (gradbenimi, industrijski, energetske)
- prikazati možnosti različnih učinkovitejših načinov snovne in energetske izrabe odpadkov
- doseči izmenjavo znanja in izkušenj med predstavniki vseh vpletenih deležnikov
- ugotoviti katere so naše ključne naloge za prihodnje obdobje

b) *KAKOVOST ZRAKA*, kjer želimo :

- predstaviti nov koncept javnih gospodarskih služb, ki so pomembne za boljše upravljanje kakovosti zunanjega zraka,
- izmenjati znanje, informacije in izkušnje na področju zraka v podporo dobremu odločanju na nacionalni ravni,
- ugotoviti podatkovne vrzeli, ki so pomembne za boljše upravljanje kakovosti zunanjega in zraka v prostorih,
- izmenjati dobre prakse, ki so pomembne z vidika uvajanja zelenega in krožnega gospodarstva na emisije v zrak
- poiskati ključnih naloge za prihodnje obdobje

V prvem delu posveta boste vsi, ki prihajate iz:

- Občinskih, območnih in državnih služb za **ohranitev in izboljšanje okolja**,
- Komunalnih in reciklažnih podjetjih,
- Podjetij, kjer nastajajo odpadki,
- Podjetij, ki so zavezanci podaljšane odgovornosti, izvajalci shem,
- S področja preprečevanja nastajanja in ravnanja z odpadki,
- Podjetij, ki nudijo storitve na področju ravnanja z odpadki,
- Nevladnih organizacij,
- Lokalnih skupnosti, ki se ukvarjajo s področjem okolja ali študentom,

spoznali napore, ki jih vlagajo predavatelji in njihove organizacije, da bi dosegli hitrejšo vključevanje Slovenije v idejo krožnega gospodarstva, ki je dolgoročno pomembna za kakovost življenja vseh prebivalcev Slovenije.

Drugi del posveta je namenjen predvsem

- lokalnim energetskega agencijam,
- dimnikarskim podjetjem in strokovnjakom v komunalnih podjetjih, ki delujejo na področju oskrbe s toploto,
- podjetjem, ki se ukvarjajo z ohranitvijo in izboljšanjem kakovosti zraka v naseljih,
- inšpekcijskim službam (za okolje in prostor, za zdravje, za kmetijstvo, gozdarstvo, lovstvo in ribištvo, trg)
- občinam in upravnim enotam, regionalnim razvojnim agencijam, ki želijo zmanjšati emisije TGP in trdih delcev,
- vladnim službam, resornemu ministrstvu in organom v sestavi, ki so zadolženi za pravočasno, kakovostno in v praksi uporabno regulativo,
- okoljskim nevladnim organizacijam, šolam in vsem, ki jim je do čistega zraka.

Posvet naj bo tudi druženje enako ali različno mislečih, strokovnjakov in laikov, katerim je skupni cilj je čista Slovenija, dežela srečnih ljudi.

Viri in literatura

1. <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/glossary/>
2. Circular economy in Europe, EEA Report, No 2/2016
3. Trends and projections in Europe 2015, EEA Report, No 4/2015
4. Air quality in Europe – 2015 report, EEA, No 4/2015

OPERATIVNI PROGRAM RAVNANJA Z ODPADKI

» **Jana MIKLAVČIČ**

Ministrstvo za okolje in prostor RS
Direktorat za okolje
Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana
jana.miklavcic@gov.si



NA POTI V KROŽNO GOSPODARSTVO: SPODBUDIMO UVAJANJE EMAS!

THE ROAD TO A CIRCULAR ECONOMY: LET'S ENCOURAGE EMAS IMPLEMENTATION!

» **Janja LEBAN**, univ.dipl.kem.

Gospodarska zbornica Slovenije
Dimičeva 13, Ljubljana
janja.leban@gzs.si

Povzetek

Decembra 2015 je Evropska komisija sprejela akcijski načrt za krožno gospodarstvo, s katerim si prizadeva za razvoj trajnostnega, nizkoogljičnega in konkurenčnega gospodarstva, učinkovitega z viri. Komisija napoveduje vrsto ukrepov, s katerimi želi vplivati na proizvodnjo, potrošnjo in ravnanje z odpadki ter na trg sekundarnih surovin. Kot prednostna področja izpostavlja plastiko, živilske odpadke in kritične surovine, kot so elementi redkih zemelj in druge dragocene kovine ter fosfor (20), gradbeništvo in rušenje, biomaso in bioizdelke. Posebno pozornost namenja inovacijam, naložbam in drugim horizontalnim ukrepom ter kazalnikom, s katerimi bo spremljala dosežen napredek na tem področju. V okviru proizvodnje prepoznava pomen sistema EU za okoljsko ravnanje in presojo (EMAS). EMAS namreč lahko odigra pomembno vlogo na poti v krožno gospodarstvo. Zato se v prispevku posvečamo napovedanim ukrepom, s poudarkom na proizvodnji in ravnanju z odpadki ter vlogi EMAS, hkrati pa se sprašujemo, kakšno je stanje vključenosti slovenskih organizacij v register EMAS in ali v Sloveniji uvajanje EMAS spodbujamo.

Ključne besede: krožno gospodarstvo, odpadki, sistem EU za okoljsko ravnanje in presojo (EMAS).



Abstract

An action plan for the transition towards a circular economy was adopted by the EU commission in December 2015. The action plan was envisioned to steer Europe's economy towards sustainable development, low carbon emissions, competitiveness and resource efficiency. The Commission is announcing a number of measures to influence future production, consumption, waste management and markets for by-products and production residues. Plastics, food waste and 20 critical materials ranging from rare earth to precious metals and phosphorus, construction and demolition waste, biomass and bio-based products have been designated as priority areas. Attention is given to innovation, investments and other horizontal measures and indicators to monitor improvement. For production processes, the significance of the EU eco-management and audit scheme (EMAS) is recognised. EMAS can play an important role in the transition to a circular economy. Due to this, the following presentation focuses on the measures announced, with emphasis on production and waste management and the role of EMAS in a circular economy. It remains to be seen if enterprises are encouraged enough to join the EMAS register with regard to the current number of organisation from Slovenia, which have actually been registered in the EMAS scheme.

Key words: circular economy, waste, EU eco-management and audit scheme (EMAS).

UVOD

Decembra 2015 je Evropska komisija sprejela nov sveženj o krožnem gospodarstvu, s katerim želi spodbuditi prehod Evrope na krožno gospodarstvo. Le-ta vključuje akcijski načrt EU za krožno gospodarstvo (Zaprtje zanke) in predloge zakonodajnih sprememb na področju odpadkov. Akcijski načrt se osredotoča na ukrepanje na ravni EU, države članice pa poziva, da sodelujejo v ukrepih EU in jih vključijo v nacionalne ukrepe. Uresničitev krožnega gospodarstva namreč zahteva dolgoročno delovanje na vseh ravneh, od držav članic, regij in mest, do podjetij in državljanov.

Na poti v krožno gospodarstvo - ukrepi v proizvodnji, potrošnji in ravnanje z odpadki

Komisija napoveduje vrsto ukrepov, s katerimi želi vplivati na proizvodnjo, potrošnjo in ravnanje z odpadki. V proizvodnji se osredotoča na fazo zasnove izdelkov in sam proizvodni proces. Oboje je namreč pomembno z vidika vpliva na pridobivanje virov in njihovo uporabo ter nastajanje odpadkov med življenjsko dobo izdelkov. Komisija bo spodbujala popravljivost, nadgradljivost, trajnost in možnost recikliranja izdelkov, in sicer z razvojem zahtev za izdelke, pomembne za krožno gospodarstvo, v okviru

direktive za okoljsko primerno zasnovo, upoštevajoč posebnosti različnih skupin izdelkov, in tudi z določbami o razširjeni odgovornosti proizvajalcev v okviru zakonodajnih predlogov o odpadkih.

Glede proizvodnih procesov ugotavlja, da je vsak industrijski sektor drugačen z vidika uporabe virov, nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi. Kot ključni mehanizem prepoznavanja referenčne dokumente o najboljših razpoložljivih tehnikah (BREF). Preko BREF in zaključkov o BAT, ki jih države članice morajo uporabljati pri izdaji dovoljenj (pri nas so to okoljevarstvena dovoljenja za naprave, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega), bo spodbujala najboljše prakse ravnanja z odpadki in učinkovite rabe virov v industrijskih sektorjih. Izpostavlja pomen sistema EU za okoljsko ravnanje in presojo (EMAS) in išče rešitve v smeri izboljšanja učinkovitosti tega sistema.

Da bi spodbudili inovativne industrijske procese, povezovanje industrij, kjer ostanki proizvodnje (bodisi kot odpadki ali stranski proizvodi) iz ene panoge postanejo vhodni material za drugo panogo (industrijska simbioza), predlaga pojasnitev pravil za stranske proizvode. Komisija ugotavlja, da je treba večjo harmonizacijo in poenostavitve pravil doseči že na ravni EU.

Pomembno vlogo imajo potrošniki, ki lahko podprejo ali ovirajo krožno gospodarstvo. Zato jim je treba zagotoviti zanesljive, natančne in jasne informacije o izdelkih, njihovih vplivih na okolje, okoljski **učinkovitosti, trajnosti in tudi popravljivosti**. Nadaljnji ukrepi Komisije bodo usmerjeni v bolj trajnostne in lažje popravljive izdelke in v spodbujanje ponovne uporabe, souporabe izdelkov ali infrastrukture in uporabe storitev namesto izdelkov. Preizkušajo se metode za merjenje okoljske **učinkovitosti** (okoljski odtis proizvodov), pomembno mesto pa zavzemajo tudi okoljske trditve in sistemi označevanja izdelkov. Z zahtevami za krožno gospodarstvo (trajnost, popravljivost...) naj bi se dopolnila tudi merila za zeleno javno naročanje.

Na področju odpadkov je ključno izvajanje zakonodaje o odpadkih, ki temelji na dosledni uporabi hierarhije ravnanja z odpadki: preprečevanje nastajanja odpadkov, priprava za ponovno uporabo, recikliranje, drugi postopki predelave in odstranjevanje. S predlogi zakonodajnih sprememb je EU opredelila nove cilje na področju komunalnih odpadkov in odpadne embalaže ter omejila odlaganje odpadkov na odlagališčih. Pomembno mesto v sistemu zbiranja in sortiranja odpadkov imajo tudi sheme razširjene odgovornosti, ki bi morale postati bolj učinkovite. Zato predlog sprememb Direktive 2008/98/ES o odpadkih že vključuje minimalne zahteve za sheme razširjene odgovornosti proizvajalca.

Pregled ciljev za komunalne odpadke glede priprave za ponovno uporabo in recikliranje in odlaganje na odlagališčih:

Cilji (v veljavi)		Cilji (predlog)	
2015	2020	2025	2030
Ločeno zbiranje vsaj za papir, kovine, plastiko in steklo.	Priprava za ponovno uporabo in reciklaža: <i>najmanj 50 % za papir, kovine, plastiko, steklo iz gospodinjstev in po možnosti iz drugih virov.</i>	Priprava komunalnih odpadkov za ponovno uporabo in recikliranje: <i>najmanj 60 %.</i>	Priprava komunalnih odpadkov za ponovno uporabo in recikliranje: <i>najmanj 65 %.</i>
			Omejitev odlaganja komunalnih odpadkov na odlagališča na 10 %.

Pregled ciljev za odpadno embalažo glede priprave za ponovno uporabo in recikliranje:

	Cilji (v veljavi)	Cilji (predlog)	
	2012	2025	2030
Predelava odpadne embalaže	60 %		
Priprava za ponovno uporabo in reciklaža odpadne embalaže	55-80 %	65 %	75 %
Priprava za ponovno uporabo in reciklaža po materialih:			
<i>plastika</i>	22,5 %	55 %	
<i>les</i>	15 %	60 %	75 %
<i>železne kovine</i>	50 %	75 %	85 %
<i>aluminij</i>		75 %	85 %
<i>steklo</i>	60 %	75 %	85 %
<i>papir in karton</i>	60 %	75 %	85 %

Z vidika uporabe odpadkov kot surovine je ključna kakovost teh odpadkov oziroma sekundarnih surovin. Zato bodo aktivnosti na ravni EU usmerjene v razvoj standardov kakovosti za sekundarne surovine, še zlasti za plastiko, nujne pa so tudi spremembe pravil o prenehanju statusa odpadkov. Kot pomembna se je izkazala tudi povezanost zakonodaje o odpadkih, izdelkih in kemikalijah. Cilj ukrepov na tem medsektorskem področju je zmanjšanje prisotnosti kemikalij v izdelkih - spodbujanje nestrupenih surovinskih ciklov in boljše sledenje kemikalijam.

Vloga EMAS na prehodu v krožno gospodarstvo

Z vključitvijo v shemo EMAS se podjetja in tudi druge organizacije zavežejo, da bodo ocenjevale, upravljale in povečevale svojo okoljsko učinkovitost. EMAS nadgrajuje sistem ravnanja z okoljem po ISO 14001 in zagotavlja večjo odprtost, odkritost in periodično objavljane preverjenih okoljskih informacij. Gre za sistem okoljskega ravnanja, ki pomeni okoljsko odličnost. Okoljska izjava, ki jo je uvedel EMAS, predstavlja glavni način seznanjanja javnosti z rezultati nenehnega izboljševanja učinkov ravnanja z okoljem. S tem prispeva k odprtosti in preglednosti delovanja organizacij in pripomore pri ustvarjanju zaupanja širše javnosti v njihovo delovanje. Ker je EMAS namenjen tako podjetjem kot tudi drugim organizacijam (lokalnim skupnostim, javnim upravam...), ne glede na velikost, lahko pomembno prispeva k izboljšanju okoljske učinkovitosti na vseh ravneh.

Na ravni EU je v register EMAS vpisanih preko 2900 organizacij z več kot 10 000 lokacijami, največ s področja ravnanja z odpadki, energetike in javne uprave. Vključujejo se tako velike (22 %), kot srednje (30 %), majhne (29 %) in tudi mikro organizacije (19 %).

Da bi olajšali in spodbudili uvajanje EMAS, so v pripravi sektorski referenčni dokumenti (SRD), ki podrobno opisujejo najboljše okoljske prakse, kazalnike okoljske uspešnosti in po potrebi merila okoljske odličnosti in sisteme za ocenjevanje ravni okoljske uspešnosti. Prvi tovrstni dokument je bil sprejet 2015 za sektor trgovine na drobno.

Seznam prednostnih področij, za katera so/bodo izdelani SRD:

- trgovina na debelo in drobno,
- turizem,
- gradbeništvo,
- javna uprava,
- kmetijstvo – pridelava rastlinskih pridelkov in vzreja živali,
- proizvodnja elektronske in električne opreme,
- proizvodnja avtomobilov,
- proizvodnja kovinskih proizvodov, razen strojev in opreme,
- proizvodnja hrane in pijače,
- ravnanje z odpadki,
- telekomunikacije.

Ob vseh prizadevanjih na ravni EU za pomoč organizacijam z navodili, SRD ... , s priznanji in promocijo EMAS, pa je ključna vloga držav članic, ki lahko preko promocije sistema in tudi drugih mehanizmov, spodbudijo širšo uveljavitev tega sistema v praksi. Države uporabljajo različne pravne, finančne, informacijske, tržne in promocijske instrumente za podporo EMAS. Ne glede na to, akcijski načrt Zaprtje zanke za leto 2017 napoveduje proučitev, kako izboljšati učinkovitost in uvajanje sistema EMAS.

Kaj pa v Sloveniji?

Zakonsko podlago za spodbujanje EMAS daje Zakon o varstvu okolja, ki pravi, da se v predpisih, ki določajo mejne emisije in pravila ravnanja za organizacije, vključene v sistem EMAS lahko določijo tudi olajšave in spodbude, ki se nanašajo zlasti na zmanjšanje pogostosti in obsega izvajanja monitoringa ter poročanja. Te možnosti in tudi drugih instrumentov v Sloveniji nismo izkoristili. EMAS se uveljavlja počasi in v omejenem obsegu. V register je trenutno vpisanih 10 organizacij s skupno 16 lokacijami.

Seznam organizacij, vključenih v EMAS:

Organizacija	Organizacijske enote	Registracijska številka
Gorenje d.d., Velenje	3 lokacije	SI-00001
Gorenje I.P.C., d.o.o., Velenje	2 lokaciji	SI-00002
Cinkarna Celje, d.d. PE Kemija Mozirje, Mozirje	1 lokacija	SI-00003
Luka Koper, d.d. Koper	1 lokacija	SI-00004
Medium d.o.o., Žirovnica	1 lokacija	SI-00005
Lek farmacevtska družba d.d. Ljubljana	4 lokacije	SI-00006
Mestna občina Ljubljana Mestna uprava, Oddelek za varstvo okolja, Ljubljana	1 lokacija	SI-00007
Ljubljanske mlekarne d.d. Ljubljana	1 lokacija	SI-00008
Si.mobil d.o.o., Ljubljana	celotna družba	SI-00009
KEMIS d.o.o., Vrhnika	1 lokacija	SI-00010

Vir: ARSO, stanje na dan 31. 10. 2015.

ZAKLJUČKI

Sistemi ravnanja z okoljem, kot je EMAS, na splošno pomagajo izboljšati učinkovito rabo virov, zmanjšati tveganja in dajati dober zgled z obveščanjem javnosti o okoljskih podatkih in okoljski uspešnosti. EMAS lahko vpliva na razvoj praks, ki bodo omogočile prehod v krožno gospodarstvo. Pomembno vlogo pri tem ima država, ki preko promocije sistema in tudi drugih mehanizmov, lahko spodbudi širšo uveljavitev tega sistema v praksi. Za doseganje večjih učinkov EMAS je namreč potrebna kombinacija pravnih in finančnih instrumentov, ki je podprta z učinkovito promocijsko in komunikacijsko strategijo. Teh možnosti v Sloveniji še nismo izkoristili. Dajmo jih sedaj!

Viri in literatura

1. Zaprtje zanke – akcijski načrt EU za krožno gospodarstvo, COM(2015) 614 final.
2. Predlog direktive o spremembi Direktive 2008/98/ES o odpadkih, COM(2015) 595 final.

3. Predlog direktive o spremembi Direktive 94/62/ES o embalaži in odpadni embalaži, COM(2015) 596 final.
4. Uredba (ES) št.1221/2009 o prostovoljnem sodelovanju organizacij v Sistemu Skupnosti za okoljsko ravnanje in presojo (EMAS).
5. Sklep Komisije (2013/131/EU) o uvedbi navodil za uporabnike, v katerih so predstavljeni koraki, ki jih je treba opraviti za pristop k sistemu EMAS, v skladu z Uredbo (ES) št. 1221/2009 (EMAS).
6. Sporočilo Komisije – Priprava delovnega načrta, ki določa okvirni seznam sektorjev za sprejetje sektorskih in medsektorskih referenčnih dokumentov v skladu z Uredbo (ES) št. 1221/2009 (EMAS).
7. Sklep Komisije (EU) 2015/801 o referenčnem dokumentu v zvezi z dobro prakso okoljskega ravnanja, kazalniki okoljske uspešnosti za posamezne sektorje in merili odličnosti za sektor trgovine na drobno v skladu z Uredbo (ES) št. 1221/2009 (EMAS).
8. Spletna stran ARSO: <http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/okoljski%20znaki/EMAS/>.
9. Spletna stran EMAS: http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm.

ZELENI UTRIP ZA TROJNI PROFIT

Samo do konca marca
2016 si zagotovite paket,
ki vključuje do 750 €
nepovratne spodbude,
pomoč pri pridobitvi
ugodnega kredita
Ekosklada ter 20 %
nižjo ceno elektrike.

080 2882

bivanjudajemoutrip.si

 energetika ljubljana

PRIKLJUČITE SE NA
DALJINSKO OGREVANJE



do
750 € nepovratne
spodbude



kredit
Ekosklada



20% cenejša
elektrika



KEMIJSKA INDUSTRIJA – ODGOVORNO DO OKOLJA!

CHEMICAL INDUSTRY – RESPONSIBLE TO THE ENVIRONMENT!

» Romana BENČINA

Koordinatorica za Program odgovornega ravnanja
GZS – Združenje kemijske industrije
Dimičeva 13, 1000 Ljubljana
romana.bencina@gzs.si

Povzetek

Zaveza kemijske industrije za delovanje po načelih trajnostnega razvoja je osnovana na pobudi iz leta 1985, ko so predstavniki kanadske kemijske industrije osnovali Program odgovornega ravnanja[®] oziroma Responsible Care[®]. Danes se program izvaja v okvirno 60 državah po vsem svetu, tudi v Sloveniji. Načela pobude temeljijo na prostovoljni zavezi za delovanje v skrbi za uravnotežen razvoj panoge, s posebnim poudarkom na zagotavljanju neprestanih izboljšav na področju varstva okolja, varovanja zdravja in varnosti pri delu, kakor tudi za odkrit in korekten odnos do javnosti. V Sloveniji Program odgovornega ravnanja poteka pod okriljem GZS-Združenja kemijske industrije.

Ključne besede: Združenje kemijske industrije, Program odgovornega ravnanja[®]

Abstract

The commitment of chemical industries to operate according to the principles of sustainable development is based on the initiative from 1985, when the representatives of chemical industries in Canada designed the Responsible Care program. Today the program is being implemented in roughly 60 countries around the world, including Slovenia. The initiative's principles are based on voluntary commitment to operate in the interests of balanced development of the sector, with a particu-

lar emphasis on ensuring continuous improvement in environmental protection, health and safety at work, as well as transparent and correct public relations. In Slovenia, the Responsible Care program takes place under the auspices of Association of Chemical Industries of Slovenia.

Key words: Association of Chemical Industries of Slovenia, Responsible Care®

PROGRAM ODGOVORNEGA RAVNANJA® - RESPONSIBLE CARE®

Program odgovornega ravnanja® (v nadaljevanju POR) je pobuda kemijske industrije, ki je bila osnovana leta 1985 v Kanadi. V okviru le-te se predstavniki kemijske industrije prostovoljno zavežejo, da bodo skrbeli za uravnotežen razvoj svoje panoge, s posebnim poudarkom na zagotavljanju neprestanih izboljšav na področju varstva okolja, varovanja zdravja in varnosti pri delu, kakor tudi za odkrit in korekten odnos do javnosti.

Gibanje se je kasneje razširilo v vse regije sveta. Na svetovni ravni je pobuda POR vodena v okviru Mednarodnega sveta kemijskih združenj – International Council of Chemical Associations (ICCA).



Program odgovornega ravnanja® je zaščiten blagovna znamka, s katero v Evropi upravlja Svet evropske kemijske industrije (CEFIC), na nacionalni ravni pa združenja kemijske industrije, ki so nosilci programa v posamezni državi. Logotip POR lahko uporabljajo le podjetja in združenja, ki sodelujejo v programu. Člani POR smo zavezani k uresničevanju skupne, globalne vizije, ter posvečanju posebne pozornosti trajnostnemu razvoju in skrbništvu nad proizvodi.

Temeljni dokument Programa odgovornega ravnanja® je Svetovna listina POR - Responsible Care® Global Charter, ki vsebuje nabor etičnih načel in usmeritev. Kemijska podjetja se po njih ravna z namenom povečati zaupanje v industrijsko panogo, ki igra ključno vlogo pri izboljševanju splošnega življenjskega standarda ter kakovosti življenja in hkrati za doprinos k trajnostnemu razvoju.

V sodobnem svetu so stalno prisotne zahteve za nadaljnji razvoj in rast, ki naj imata čim manj obremenjujočih in slabih vplivov na zdravje človeka in okolje. Kemijska industrija s svojimi izdelki (materiali, polizdelki in izdelki) pomembno prispeva k tem prizadevanjem: npr. »napredni« plastični materiali za lažja vozila z manjšo porabo goriv, posebni materiali za fasadne sisteme na zgradbah, tanjša in lažja plastična embalaža itd..

Evropska kemijska industrija in z njo tudi slovenska, je že zaradi zakonodaje, ki je med

najstrožjimi na svetu, v zadnjih 20-ih letih zmanjšala porabo virov in raven onesnaževanja bolj kot katerakoli druga panoga, kljub rasti proizvodnje. Poraba energije in goriva je manjša za 21 %, medtem ko se je proizvodnja povečala za 70 %¹. V marsikaterem pogledu industrija nasploh že dolgo ni več glavni onesnaževalec, saj mora za ohranitev svoje konkurenčnosti posloovati trajnostno.

POR V SLOVENIJI

V Sloveniji se Program odgovornega ravnanja® izvaja že od leta 1998, vanj pa je trenutno vključenih 19 podjetij. Nosilec programa je Združenje kemijske industrije pri Gospodarski zbornici Slovenije (GZS-ZKI), v okviru katerega deluje Skupina za POR (SPOR). V skupini se vsa leta delovanja ohranja trdno jedro podjetij, ki letno pripravijo individualna pisna poročila in o napredku tudi ustno poročajo.

Delovanje po načelih POR ima, po mnenju sodelujočih podjetij, pri stikih s poslovnimi partnerji v dobavno-prodajnih verigah velik vrednostni pomen. Izkazuje se s certifikatom POR, ki ga podeljuje GZS-ZKI. Logotip POR je v poslovnem svetu zelo prepoznaven in marsikdaj celo pripomore k pridobitvi posla. Tako vključevanje v POR pomeni predvsem veliko dodano vrednost v odnosu do strank in do javnosti.

ČLANI SKUPINE ZA POR (po abecednem vrstnem redu)

- ATOTECH SLOVENIJA d.d.;
- BELINKA BELLES, d.o.o.;
- CINKARNA CELJE, d.d.;
- ECOLAB d.o.o. Maribor;
- HELIOS TBLUS d.o.o.;
- HENKEL MARIBOR d.o.o.;
- JUB d.o.o.;
- JULON d.o.o.;
- KRKA, d.d., Novo mesto;
- LEK FARMACEVTSKA DRUŽBA d.d.;
- MELAMIN d.d. Kočevje;
- MESSER SLOVENIJA d.o.o.;
- MITOL d.d., Sežana;
- PETROL d.d., Ljubljana*;
- PLAMA-PUR d.d. Podgrad;

- POLYCOM ŠKOFJA LOKA d.o.o.;
- SAVATECH d.o.o.;
 - Solchem d.o.o. (pristopili januarja 2016);
- TKK Proizvodnja kemičnih izdelkov d.o.o..

Opomba*: matična družba Petrol d.d. z najemnimi bencinskimi servisi v Sloveniji

SKUPINA ZA POR - PRENOS DOBRIH PRAKS

V Skupini za POR (SPOR) sodelujejo podjetja s področja vseh dejavnosti kemijske industrije, od čiste kemije do farmacije. Cilj SPOR je stalno izboljševanje 22 kazalnikov na področjih varnosti in zdravja pri delu ter varstva okolja in odprtosti do javnosti. Letna poročila članov SPOR izkazujejo izboljšave posameznih kazalnikov, v odvisnosti od aktivnosti na področju raziskav, razvoja in inovacij, izvajanja organizacijskih ukrepov in finančnih možnosti nakupa naprav za optimizacijo proizvodnih procesov, tako z namenom učinkovitejše rabe virov ali uvedbe novih, okolju prijaznejših tehnoloških rešitev. Pomemben doprinos k izboljšavam je dosežen s spodbujanjem zaposlenih h kreativnosti in inovativnosti.

Viri in literatura

1. The European chemicals industry in a worldwide perspective – Facts and Figures 2012
<http://www.cefic.org/Documents/FactsAndFigures/2012/Facts-and-Figures-2012-The-Brochure.pdf>

STANJE ODPADKOV V SLOVENIJI – KAJ UGOTAVLJA INŠPEKCIJA

STATUS OF WASTE MANAGEMENT – FINDINGS OF ENVIRONMENT AND NATURE INSPECTION SERVICE

» Nevenka ŽVOKELJ

Inšpektorat RS za okolje in prostor
 Inšpekcija za okolje in naravo
 Dunajska 58, 1000 Ljubljana
 gp.irsop@gov.si

Povzetek

Inšpektorji Inšpekcije za okolje in naravo v javnem interesu izvajajo nadzor implementacije sprejetega pravnega reda na področju ravnanja z odpadki. Izvaja se redni in izredni nadzor upoštevanja predpisov. Inšpekcija ugotavlja, da so se pravne osebe, ki ravnaajo z odpadki v večini primerov prilagodile zahtevam veljavne zakonodaje, tudi zaradi učinkovitega in sistematičnega nadzora.

Ključne besede: odpadki, inšpekcija, nadzor, kršitve, ukrepanje

Abstract

Waste management inspectors in the public interest inspect by monitoring the implementation of adopted acquis. It implements the regular and extraordinary monitoring compliance. Inspection notes that the legal entities involved in waste management in most cases adapted to the requirements of applicable law, because of the efficient and systematic control.

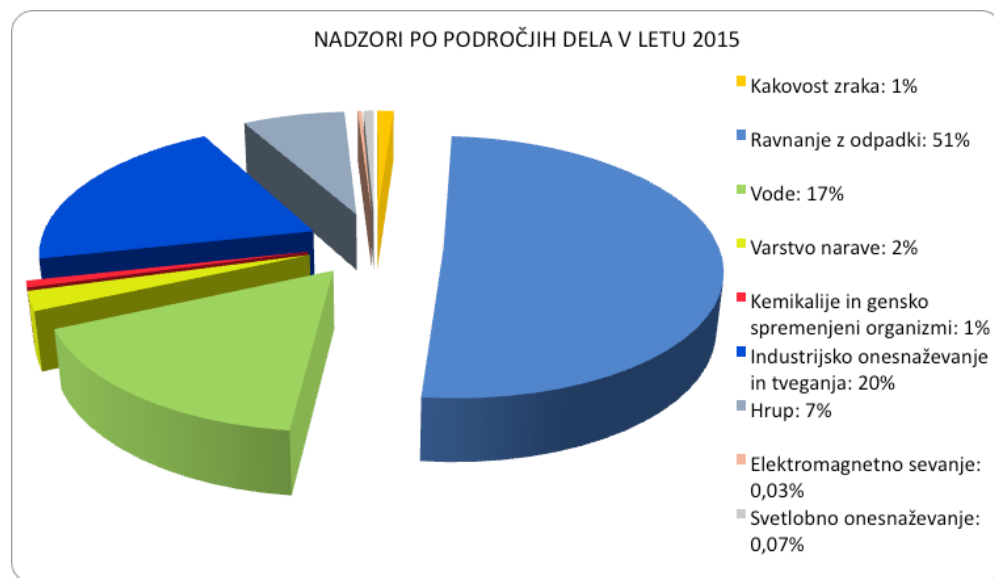
Key words: Waste management, inspection, monitoring

Odpadek je snov ali predmet, ki ga imetnik zavrže, namerava ali mora zavreči. Odpadku lahko status odpadka preneha po izvedeni predelavi v proizvode ali materiale za uporabo v prvotni ali drug namen.

Ravnanje z odpadki je zbiranje, prevoz, predelava in odstranjevanje odpadkov, vključno z nadzorom nad takimi postopki in dejavnostmi po prenehanju obratovanja naprave za odstranjevanje odpadkov, ter delovanje osebe, ki z odpadki trguje ali jih posreduje.

Inšpekcija za okolje in naravo, ki je pristojna za to področje nadzora je del Inšpektorata RS za okolje in prostor, ki deluje kot organ v sestavi Ministrstva za okolje in prostor.

Nadzor ravnanja z odpadki je področje, kjer inšpektorji za okolje vsako leto opravijo največ pregledov in izrečejo največ ukrepov. Inšpektorji so v letu 2015 opravili skupno 4945 nadzorov na tem področju in pri tem izrekli 1028 inšpekcijskih ukrepov ter uvedli 192 prekrškovnih postopkov. Po posameznih področjih nadzora je bilo v letu 2015 opravljenih skupno nekaj manj kot 10.000 inšpekcijskih nadzorov. Nadzor se izvaja v obliki rednega načrtovanega dela in izrednih nadzorov, pretežno kot posledica prijav. Nadzor ravnanja z odpadki predstavlja več kot 50 % vsega dela 50 inšpektorjev za okolje, ki izvajajo nadzor po določbah naslednjih zakonov: Zakon o varstvu okolja (ZVO-1), Zakon o vodah (ZV-1), Zakon o ohranjanju narave (ZON), Zakon o ravnanju z gensko spremenjenimi organizmi.



Ravnanje z odpadki ureja Zakon o varstvu okolja ZVO-1 in več kot 30 podzakonskih aktov. Poleg osnovne Uredbe o odpadkih (Uradni list RS, št. 37/15 in 69/15), ki določa pravila ravnanja in druge pogoje za preprečevanje in zmanjševanje škodljivih vplivov nastajanja odpadkov, ravnanje z odpadki določajo specialne uredbe in odredbe. Specialne uredbe urejajo ravnanja s posameznimi vrstami odpadkov (npr.: ravnanje z gradbenimi odpadki, izrabljena motorna vozila (IMV), komunalnimi odpadki, odpa-

dnimi olji, embalažo in odpadno embalažo, baterijami,...), obravnavajo objekte in naprave za ravnanje z odpadki (odlaganje, sežiganje). Posebej pa je s predpisi urejeno pošiljanje odpadkov preko meja.

Ugotavljamo, da se ne spoštuje dovolj hierarhija, določena v Uredbi o odpadkih, saj kot potrošniška družba ustvarjamo preveč odpadkov.

Hierarhija:

1. preprečevanje odpadkov (kakovostno in količinsko),
2. priprava za ponovno uporabo,
3. recikliranje,
4. druga predelava (npr.energetska),
5. odstranjevanje.

Pri uporabi te hierarhije je treba upoštevati okoljske in ekonomske vidike ravnanja z odpadki. Odstopanje od hierarhije je mogoče le za posamezne tokove odpadkov, ob upoštevanju celotnega življenjskega kroga snovi in materialov ter zmanjšanja obremenitve okolja. Uredba o odpadkih določa, da morajo biti vsi odpadki, tudi naravni, primerno obdelani.

Po statističnih podatkih je v Sloveniji v letu 2014 nastalo skoraj 4,7 milijonov ton različnih vrst odpadkov, kar je celo nekaj več kot v 2013. Od tega je 147.000 ton nevarnih odpadkov, 892.000 ton je komunalnih odpadkov. Ločeno se je zbralo v letu 2014 več kot 500.000 ton komunalnih odpadkov, kar je 8 % več kot v letu 2013. Na odlagališča odpadkov je bilo v 2014 odloženih 283.000 ton vseh vrst odpadkov. Za 11 % se je v letu 2014 povečal izvoz odpadkov.

Inšpekcija za okolje in naravo z rednim in sistemskim nadzorom in ukrepanjem prispeva k dvigovanju zavesti o pomenu ravnanja z odpadki tako med pravnimi kot fizičnimi osebami. Gospodarski subjekti so se večinoma prilagodili zahtevam iz predpisov. Slabše poznavanje predpisov je ugotovljeno v manjših gospodarskih družbah, neustrezno ravnanje z odpadki tudi pri posameznikih.

Inšpekcija za okolje in naravo nadzira ravnanje z odpadki pri imetnikih, povzročiteljih, predelovalcih, odstranjevalcih odpadkov; nadzor vključuje tudi zbiralce, prevoznike, trgovce, posrednike, ki morajo za izvajanje dejavnosti na ministrstvu za okolje in prostor pridobiti potrdila za ravnanje z odpadki oziroma morajo biti vpisani v evidence oseb, ki ravnaajo z odpadki. V primeru kršitev inšpektor za okolje ukrepa.

NADZOR POŠILJANJA ODPADKOV PREKO MEJA

V skladu s slovensko in evropsko zakonodajo na področju ravnanja z odpadki inšpektorji za okolje izvajajo nadzor v podjetjih, ki pošiljajo odpadke na predelavo ali odstra-

njevanje v tujino (zbiralci, izvorni povzročitelji), sodelujejo pa tudi v naključnih akcijah nadzora na mejnih prehodih, avtocestnih počivališčih, v pristanišču, skupaj s predstavniki FURS, Policije in ARSO. Izvajalci obdelave lahko pridobijo s strani ARSO soglasje za pošiljanje odpadkov preko meja, največkrat na sosežig. Takšno ravnanje je skladno s predpisi in je prav tako skladno s hierarhijo ravnanja z odpadki, opredeljeno v Uredbi o odpadkih, ki postavlja energetska predelavo odpadkov pred odstranjevanjem odpadkov na odlagališčih. Inšpekcija ustrezno ukrepa v kolikor se ugotovi, da se navedeni odpadki pošiljajo čez mejo brez ustreznih soglasij ali, da bi bila kršena druga določila predpisov, ki regulirajo pošiljanje odpadkov preko meja.

IZREDNI IN REDNI NADZOR, UKREPANJE

Izredni nadzor se izvaja na podlagi prijav. V letu 2015 je Inšpekcija za okolje in naravo skupno prejela 2964 prijav. Inšpektorji prijave, katerih vsebina in zahtevnost je zelo različna, razvrščajo v prioritete glede na tveganje za okolje, zdravje ljudi in potencialno škodo. Inšpekcija prijave obravnava tudi v sodelovanju z drugimi inšpekcijami, redarji in policijo.

Na področju ravnanja z odpadki je veliko prijav v zvezi z nezakonito odloženimi odpadki. Sistematični nadzor divjih odlagališč odpadkov se ne izvaja, inšpekcija se je v letih 2011 in 2012 vključila v akcijo Očistimo Slovenijo. Takrat je bil opravljen nadzor na več kot 300 oziroma 600 lokacijah. Inšpektorji so povzročiteljem ali lastnikom zemljišča izdali odločbe in opozorila. V večini primerov so zavezanci odpadke odstranili takoj po izrečenih opozorilih oziroma izdanih ureditvenih odločbah. Najpogosteje so nelegalno odloženi gradbeni odpadki, azbest, odpadne pnevmatike in izrabljena motorna vozila. Inšpektorji so ukrepali tudi v prekrškovnih postopkih. Pogosto se ne ugotovi povzročitelja, v takih primerih se na podlagi 157. a člena ZVO-1 in lastniku zemljišča odredi odstranitev odpadkov. Za ukrepanje v primerih nelegalnega odlaganja sta pristojni tako država, kot tudi lokalna skupnost. Občina skrbi za odpravo posledic čezmerne obremenitve okolja zaradi ravnanja s komunalnimi odpadki in krije stroške odprave teh posledic, če jih ni mogoče naprtiti določenim ali določljivim povzročiteljem ali ni pravne podlage za naložitev obveznosti povzročitelju obremenitve ali posledic ni mogoče drugače odpraviti. Zakon o varstvu okolja v svojem 157. a členu določa tudi, da če so na zemljišču v lasti države ali občine nezakonito odloženi komunalni odpadki, odredi občinska inšpekcija izvajalcu javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki njihovo odstranitev, ta pa jih mora odstraniti v skladu s predpisi o ravnanju z odpadki. Pritožba zoper odločbo ne zadrži njene izvršitve. Stroške odstranitve odpadkov nosi lastnik zemljišča, v primeru, da izvaja posest druga oseba, pa oseba, ki izvaja posest. Če policija ali inšpekcija odkrije povzročitelja nezakonito odloženih odpadkov, imata občina ali država pravico in dolžnost od njega izterjati vračilo stroškov odstranitve odpadkov. Če so odpadki nezakonito odloženi na zemljišču v lasti osebe zasebnega prava, odredi odstranitev komunalnih odpadkov občinska, drugih odpadkov pa državna inšpekcija lastniku ali drugemu posestniku zemljišča.

Pri rednem nadzoru zavezancev na podlagi Uredbe o odpadkih se izvaja nadzor izvajanja obveznosti vodenja evidenc, zagotavljanja izdelave načrta gospodarjenja z odpadki, obveznosti izpolnjevanja elektronskih evidenčnih listov, obveznosti ločenega zbiranja in oddaje odpadkov pooblaščenim prevzemnikom, izpolnjevanja obveznosti poročanja ministrstvu idr.

Zakon o varstvu okolja med drugim določa, da mora imeti predelovalec ali odstranjevalec odpadkov okoljevarstveno dovoljenje in izvajati dejavnosti po predpisanih postopkih. Inšpekcija nadzira pogoje iz okoljevarstvenih dovoljenj in v primeru kršitev ukrepa v upravnem in prekrškovnem postopku. Inšpekcija redno nadzira družbe, ki izvajajo obdelavo odpadkov in nastopajo tudi kot pogodbeniki/podizvajalci izvajalcev obvezne občinske javne službe obdelave odpadkov. Obratovanje naprave brez okoljevarstvenega dovoljenja je kršitev Zakona o varstvu okolja, globa, ki jo izreče inšpektor je 75.000 €.

V primeru ugotovljenih kršitev predpisov inšpektorji izrekajo globe. Uredba o odpadkih določa težje in lažje prekrške. Globa za nepravilno ravnanje z odpadki po določitih Uredbe o odpadkih je za posameznika od 100 do 300 EUR, za pravno osebo od 10.000 do 30.000 EUR, za odgovorno osebo pravne osebe ali samostojnega podjetnika znaša globa od 2.000 do 4.100 EUR. Inšpektorji v povprečju letno izrekajo globe na podlagi 30 predpisov (zakonov, uredb).

Inšpektorji v skladu z letnim načrtom dela izvajajo nadzor na **odlagališčih odpadkov**. Nadzor se nanaša predvsem na odlaganje komunalnih odpadkov, odpadno embalažo, biorazgradljive odpadke, baterije in izrabljene avtomobilske gume. Z rednimi nadzori se preverjajo količine odloženih odpadkov, veljavnost ocen odpadkov, vodenje evidenc in načrte ravnanja z odpadki, občasno se opravijo na odlagališčih izredni nadzori; takrat se preverja izvajanje načina prevzemanja in preverjanja odpadkov, način izločanja odpadkov, za katere velja prepoved odlaganja, način potrjevanja prevzema odpadkov in podobno. Nadzor se izvaja na 84 odlagališčih, od tega na 64 odlagališčih komunalnih odpadkov in na 23 industrijskih odlagališčih in sicer:

- 14 odlagališč komunalnih odpadkov v obratovanju,
- 9 industrijskih odlagališč v obratovanju,
- 16 odlagališč komunalnih odpadkov in 11 industrijskih odlagališč z izdano odločbo o zaprtju,
- 31 odlagališč komunalnih in 3 industrijska odlagališča odpadkov v postopku zapiranja ali pridobivanja OVD za zapiranje.

Količina odloženih komunalnih odpadkov se je v zadnjih petih letih zmanjšala za polovico. V letu 2014 je bilo odloženih v RS na odlagališčih ca 207.600 ton komunalnih odpadkov, v letu 2010 ca 1.000.000 ton.

Inšpekcija za okolje in naravo je zaradi sprememb zakonodaje, ki je začela veljati z novim letom že v januarju letos izvedla akcijo pregledov odlagališč komunalnih odpadkov. Obdelava komunalnih odpadkov se od začetka tega leta dalje izvaja v 12 centrih za ravnanje z odpadki, ki so neenakomerno razporejeni po državi. Ugotovljena je bila ena nepravilnost, ki je bila odpravljena takoj po vročitvi odločbe. Predvidoma se bo v tem letu odložilo le še ca 10 % zbranih komunalnih odpadkov.

Poseben problem že več let predstavlja ravnanje in nadzor nad ravnanjem s komunalno odpadno embalažo (zbiranje, oddaja, poročanje,...).

Inšpektorji se pri nadzoru srečujejo z nezakonitim ravnanjem z **gradbenimi odpadki**, ki se pogosto ne oddajajo pooblaščenim zbiralcem ali predelovalcem odpadkov, temveč osebam, ki niso zbiralci tovrstnih odpadkov ali pa se jih celo nezakonito odloži v okolje. Izvajajo se pogosti **vnosi zemeljskega izkopa** brez predhodno pridobljenega okoljevarstvenega dovoljenja predvsem na območja kmetijskih zemljišč, ki so lahko hkrati tudi območja Nature 2000 ali so varovana in zavarovana območja, tudi priobalna zemljišča vodotokov.

Pri ravnanju z **azbestnimi odpadki** se še vedno ugotavlja malomarno ravnanje in neupoštevanje varnostnih meril s strani fizičnih oseb, izboljšalo pa se je ravnanje družb, ki imajo okoljevarstveno dovoljenje za ravnanje z materiali, ki vsebujejo azbest. Ravnanje z azbestnimi izdelki ureja specialna Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest.

Na področju ravnanja z **izrabljenimi motornimi vozili (IMV)** je še vedno preveč lastnikov IMV, ki le-te puščajo v naravnem okolju. Inšpekcija izvaja nadzor nad zakonitostjo ravnanja posameznih udeležencev v sistemu ravnanja z izrabljenimi vozili (povzročitelji, zbiralci, predelovalci) z namenom povečanja zajemanja izrabljenih vozil v razgradnjo. Nadzor se izvaja prvenstveno pri zavezancih, za katere inšpekcija prejme prijave, da nezakonito zbirajo in razstavljajo izrabljena vozila. Inšpektorji pri nadzoru na terenu ugotavljajo, da sistem zbiranja in razgradnje IMV ne deluje v redu. Izjave o lokaciji vozila ne služijo svojemu namenu.

Obdelavo **biološko razgradljivih odpadkov** določajo specialne Uredbe, v katerih so določeni postopki obdelave kot je kompostiranje, anaerobna razgradnja, mehansko biološko obdelava, nikakor pa ne sežiganje odpadkov v naravnem okolju. Kurjenje odpadkov v naravnem okolju je prepovedano, kar ureja tudi Uredba o varstvu pred požarom v naravnem okolju. V okviru rednih pregledov v zvezi z ravnanjem z biološko razgradljivimi odpadki so opravljeni inšpekcijski pregledi pri izvajalcih javnih služb zbiranja komunalnih odpadkov, posebej pa tudi pri subjektih, ki imajo okoljevarstveno dovoljenje za ravnanje z biološkimi odpadki. Inšpekcija izvaja nadzor nad zakonitostjo ravnanja predelovalcev biološko razgradljivih odpadkov v skladu z izdanimi okoljevarstvenimi dovoljenji ter uporabo komposta ali digestata 1. ali 2. kakovostnega razreda.

Posebni primeri nadzora so gradbene družbe – v stečaju, ki ne ravnavo ustrezno z nevarnimi in nenevarnimi odpadki. V letu 2015 je npr.: pravni naslednik družbe, ki je šla

v stečaj, na podlagi ukrepanja inšpektorja izvedel izkop na dveh že saniranih vrtinah z namenom, da se preverijo navedbe prijaviteljev o zakopanih odpadkih. Pri eni vrtini je bilo najdenih ca 42 ton odpadkov.

Specifična problematika nadzora se izvaja v romskih naseljih, kjer fizične osebe zbirajo in tudi obdelujejo odpadke. Nadzor se izvaja skupaj s policisti in Medobčinskim inšpektoratom. Skupni nadzor, ki se izvaja več let, izkazuje pozitivne rezultate, ugotavlja se, da se je v letu 2014 in 2015 število kršitev s področja ravnanja z odpadki znotraj romskih naselji bistveno zmanjšalo.

ZAKLJUČEK

Inšpekcija za okolje in naravo ima izjemno pomembno področje nadzora. Ugotovljeno je, da se iz leta v leto stanje na področju ravnanja z odpadki izboljšuje. Število kršitev pri inšpekcijskih zavezancih iz programa dela, ki so razvrščani po prioritetah se je znižalo, posebno za zavezance iz prve in druge prioritete. Izboljšanje stanja je posledica intenzivnega nadzora inšpektorjev in dejstva, da zavezanci, ki niso okoljsko in finančno obvladovali svojih tehnoloških postopkov in se niso pravočasno prilagajali spremembam zakonodaje, danes ne obratujejo več. V podjetjih, ki se niso prilagodila zakonodaji je bilo prepovedano izvajanje dejavnosti. Določene skupine dejavnosti: industrija, komunalne dejavnosti, ravnanje z odpadki so se tudi zaradi sankcij prilagodile vedno večjim zahtevam glede varovanja okolja.

Hierarhija ravnanja z odpadki, kot jo v 9. členu določa veljavna Uredba o odpadkih se sicer še vedno ne upošteva dovolj. Kot potrošniška družba ne delujemo dovolj v smeri preprečevanja odpadkov, se pa več kot v preteklosti odpadki reciklirajo, predelujejo energetsko in manj odstranjujejo z odlaganjem.

Država je z vstopom v EU sprejela obsežno zakonodajo in jo implementirala v svoje predpise. Področje nadzora ravnanja z odpadki izvaja v državi 50 inšpektorjev z veliko odgovornostjo. Največ težav pri nadzoru predpisov imajo inšpektorji na področjih, kjer specialni predpisi niso dovolj jasni ali je npr. odločanje o izdaji okoljevarstvenega dovoljenja dolgotrajno.

Učinkovitost inšpekcije se med drugim izkazuje z urejenim stanjem, s številom izvršenih ukrepov. Ugotavljamo, da večino ukrepov (opozoril, odločb) zavezanci izvršijo sami v določenih rokih. Za manjši del se vodijo izvršilni postopki, z denarnim prisiljevanjem ali izvršbami po drugi osebi, npr. odstranjevanje gum v Kidričevem, odpadki v Celju.

Za leto 2016 si je Inšpekcija za okolje in naravo določila med drugimi cilji in aktivnostmi povečati aktivnosti na področju ravnanja z odpadki.



KROŽNO GOSPODARSTVO V SLOVENSKO PRAKSO

CYRCULAR ECONOMY IN SLOVENIAN PRACTICE

» Branko KOSI

Snaga d.o.o.
Nasipna ul. 64, 2000 Maribor
branko.kosi@snaga-mb.si

Povzetek

Leta 2014 smo po skoraj štirih desetih spet resneje pričeli govoriti o krožnem gospodarstvu, ko je takratni komisar ES g. Potočnik predstavil sveženj sprememb okoljske zakonodaje, ki je temeljila na tej paradigmi. Njegov naslednik je sveženj začasno pospravil v predal, da je z osveženim svežnjem postregel konec leta 2015. V začetku leta 2016 smo vse države članice od ES prejele v obravnavo omenjen sveženj sprememb okoljske zakonodaje. Kako bomo torej krožno gospodarstvo vzpostavljali v slovenski praksi?

Ključne besede: Krožno gospodarstvo, naravni viri, sekundarni viri, predelava, reciklaža, preprečevanje, ponovna uporaba.

Abstract

In 2014, after about four decades, we have started to talk about Circular economy again. At that time Commissar Mr. Potočnik had put a package of environmental legislation, based on Circular Economy, into consideration. Afterwards the package was put on hold and was at the end of 2015 renewed, in 2016 put in consideration in all memberships of EU again. And how will we establish the Circular Economy in slovenian practice?

Key words: Circular Economy, Biomimicry, Cradle to Cradle, Industrial Ecology, Blue Economy, Zero Waste

UVOD

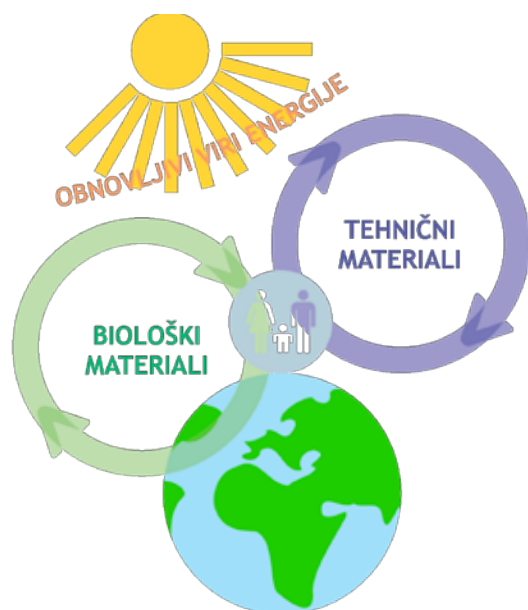
Vsebino krožnega gospodarstva lepo oriše grafika Ellen MacArthur Foundation. Za poenotenje razumevanja krožnega gospodarstva osebno raje uporabljam poenostavljeno osnovno definicijo, ki sestoji iz treh elementov:

- biološki materiali, ki krožijo tako, da se vračajo v zemljo,
- tehnični materiali, ki krožijo tako, da se ne smejo vračati v zemljo,

pri vsem tem pa:

- porabimo čim manj energije, ki je le iz obnovljivih virov, pretežno sončno energijo.

Slika 1: Definicija Krožnega gospodarstva



Krožno gospodarstvo iz zornega kota komunalnih odpadkov

Posebna pozornost pri obravnavi krožnega gospodarstva gre komunalnim odpadkom, ki so najbolj razpršeni in najbolj heterogeni. Do nedavnega smo se ukvarjali predvsem s tem, kako jih najprimerneje odstraniti. V ta namen smo gradili ideologijo, tehnike in tehnologije, zakonodajo in objekte. Verjetno je to izviralo iz predpostavke, da se iz komunalnih odpadkov tako ali tako ne da kaj dosti narediti.

V logiki krožnega gospodarstva se to prepričanje spreminja v temelju. Drži, da vseh odgovorov, kako predelati vse elemente iz komunalnih odpadkov, še nimamo, kar pa ne opravičuje, da jih ne začnemo iskati.

Nov sveženj evropskih direktiv

Trenutno je v obravnavi nov sveženj evropskih direktiv, ki vključujejo vzpodbude in cilje za prehod v krožno gospodarjenje.

Slika 2: Hierarhija ravnanja z odpadki in KG



Na Sliki 2 je prikazana hierarhija ravnanja z odpadki v povezavi z logiko krožnega gospodarjenja (KG), ki je zajeta v omenjenem svežnju novih direktiv. Kot zadnja stopnja v KG se pojavlja recikliranje, energetske izrabe in odstranjevanja v KG več ni. Za uspešno prehajanje v sistem krožnega gospodarjenja so v svežnju novih direktiv podani cilji, novost pa je tudi zgodnja kontrola doseganja teh ciljev, ki se vrši z enačbo:

$$E = \frac{(A + R) * 100}{(P + R)}$$

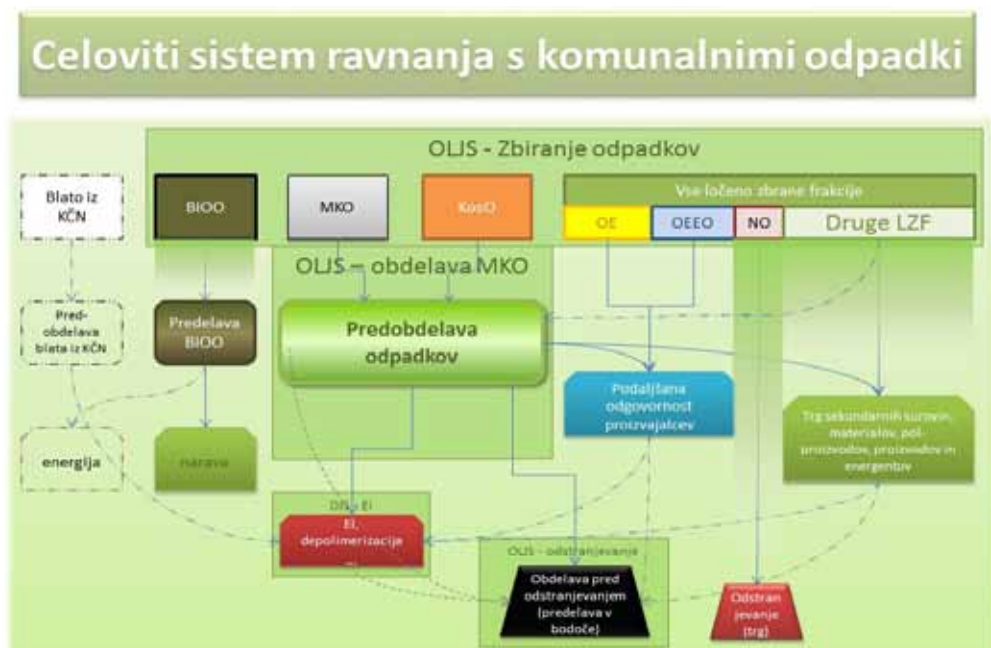
kjer je:

- E: prilagojena stopnja recikliranja in ponovne uporabe v danem letu;
- A: teža recikliranih ali za ponovno uporabo pripravljenih komunalnih odpadkov v danem letu;
- R: teža proizvodov in sestavnih delov proizvodov, pripravljenih za ponovno uporabo v danem letu;
- P: teža komunalnih odpadkov, nastalih v danem letu

Če povzamemo, vsaka država članica bo doseganje ciljev dokazovala z razmerjem med količino zbranih komunalnih odpadkov in količino, ki jo bo predala v reciklažo in ponovno uporabo. S tem se poudari pomen celovitega krožnega obvladovanja materialnih tokov, kjer je ravnanje z odpadki le pomemben segment.

V praksi to pomeni, da bo potrebno zagotoviti takšno ravnanje z odpadki (ločeno zbiranje, obdelava odpadkov), ki bo prilagojeno možnosti recikliranja v danem okolju v danem trenutku. Razvoj ravnanja z odpadki bo moral postati skladen z razvojem predelovalnih možnosti v specifičnem okolju. S tem se odpirajo nove možnosti za razvoj in implementacijo spremenjenih, dopolnjenih ali povsem novih tehnologij predelave frakcij iz odpadkov v izdelke, ki jih človek dejansko potrebuje.

Slika 3: Shema celovitega sistema obvladovanja masnih tokov



Okvirna shema prehodnega ravnanja s komunalnimi odpadki je prikazana na Sliki 3. Težnja razvoja KG je v predelavi (desno na sredini), pri čemer se že iščejo rešitve za predelavo t. i. težke frakcije (spodaj v sredini – črno) in lahke frakcije (spodaj levo (rdeče)). Skrajno levo je poudarek na ločenem zbiranju in predelavi biološko razgradljivih odpadkov ter njihovem vračanju v naravo. Za zagotavljanje ustreznega razvoja celovitega sistema obvladovanja materialnih tokov (ali ravnanja z odpadki), se v ES že implementirajo nadgradnje obstoječih sistemov. En tak sistem je opisan v nadaljevanju.

Prvo centralno-evropsko popolnoma avtomatizirano sortirnico za maksimiranje izločanja reciklabilnih frakcij iz mešanih komunalnih odpadkov so postavili spomladi 2014 v Oslu na Norveškem (<https://www.youtube.com/watch?v=tc6vylFu-Bc>). Pri gospodinjstvih zbirajo odpadno hrano, odpadni papir ter ostale odpadke, v zbiralnicah in zbirnih centrih pa še steklo, tekstil, zeleni odpad, OEEO, nevarne odpadke ter kosovne odpadke. Mešane odpadke nato obdelajo v omenjeni sortirnici. Pri vsem je zanimivo dejstvo, da kljub 400 WtE napravam na Norveškem težijo k snovni predelavi. Podobno predelavo obratov (predvsem nadgradnjo obstoječih MBO) lahko od 2012

zasledimo v Nemčiji, vse z namenom iz MKO izločiti kar največ koristnih frakcij in čim manj sežgati ali celo odložiti.

Sestava komunalnih odpadkov

V diagramu je podana okvirna sestava komunalnih odpadkov (vključno z ločeno zbranimi frakcijami). Procentualna opredelitev je le načelna in okvirna:

Slika 4: Okvirna sestava komunalnih odpadkov

Osnovna delitev:	Delitev 2. stopnje:	Delitev 3. stopnje:	Delitev 4. stopnje:
organski 88,0%	biorazgradljivi 45,0%	voda 35,0%	lahko vezana, trdno vezana
		suha snov 10,0%	suha bio snov
	suhi organski 42,0%	organski reciklabilni 20,0%	PET, HDPE, LDPE, PVC, les, tekstil, PS, PP, ...
		organski gorljivi 22,0%	plastika, papir, les, tekstil, suha snov bio ...
anorganski 12,0%	nevarni 1,0%	nevarni 1,0%	(po skupinah)
	steklo 4,0%	steklo 4,0%	embalažno, ravno
	kovine 5,0%	kovine 5,0%	Al, Fe, ...
	minerali 3,0%	minerali 3,0%	

V Sliki 4 je prikazana okvirna sestava komunalnih odpadkov glede na vrsto materiala. V osnovni delitvi so opredeljeni materiali na organske in anorganske elemente. Med anorganskimi so glavni predstavniki steklo, kovine ter minerali. V to skupino sodi tudi večina predstavnikov nevarnih snovi. V drugi delitvi se organski elementi delijo na t. i. biološko razgradljive, katerih v 3. delitvi večidel predstavlja voda, preostanek je suha snov. Suhe organske snovi se nadalje ločijo na tiste, ki že imajo v specifičnem okolju možnost snovne predelave in tiste, za katere te možnosti še ni. Meja med reciklabilnimi in nereciklabilnimi suhimi organskimi snovmi je premakljiva glede stanja tehnike in tehnologij v specifičnem okolju.

Slika 4 idealistično prikazuje ostre meje med posameznimi skupinami, kar je pomemben cilj pri postavljanju sistema krožnega gospodarstva. Ostre meje pomenijo, da ne mešamo elementov med skupinami.

Skrajno desno v sliki 4 so najznačilnejši predstavniki skupin 3. stopnje delitve. V tej stopnji lahko iščemo rešitve za vsebinsko prilagajanje razvoja predelave v smeri krožnega gospodarstva.

Če Sliko 4 primerjamo s Sliko 1 je moč ugotoviti, da je izrednega pomena delitev druge stopnje, kjer imamo zgoraj biološko razgradljive odpadke, spodaj pa t. i. tehnične materiale. Posledično je izrednega pomena ločeno zbiranje in predelava biorazgradljivih odpadkov. To je izvedljivo v sistemu lastnega kompostiranja, kjer je to mogoče, ali z oddajo in predelavo v skupnih sistemih predelave tovrstnega materiala. Predelava biorazgradljivih odpadkov se v večini vrši z aerobnimi ali anaerobnimi postopki, kjer na koncu pridobimo material, ki ga vračamo v zemljo. V veljavo pa vedno bolj vstopajo novi tehnološki postopki, ki proizvajajo specifične materiale, kot je bio oglje. Kot kažejo raziskave je taka predelava biorazgradljivih materialov učinkovitejša od klasičnih aerobnih in anaerobnih postopkov, saj se zelo malo ogljika izgubi (za primerjavo: pri anaerobni obdelavi je izkoristek le 50%, pri kompostiranju le 5% do 10%, ostali ogljik se veže kot CO₂). In morda je tak pristop tudi priložnost za Slovenijo. Med tehničnimi materiali, katerim je težje najti predelovalno možnost, sta največja dva predstavnika, in sicer:

- t. i. lahka frakcija, ki se sestoji iz organskih, v specifičnem okolju nereciklabilnih snovi ter
- t. i. težka frakcija, ki jo vidimo kot ostanek po obdelavi in ga v večini primerov pripravimo za odlaganje.

Lahka frakcija se v sedanjem času večinoma preprosto sežge v t. i. WtE napravah (sežig ali sosežig). S tem smo iz teh materialov pridobili del vpete energije, materiale pa smo dokončno izgubili. V svetu in Evropi že razvijajo tehnologije za predelavo te frakcije vsaj delno v materialno obliko, stranski proizvod so plinasti in tekoči energenti. Morda pa je ta razvoj priložnost za Slovenijo?

Težka frakcija je sestavljena iz pol-predelanih ostankov biorazgradljivih snovi, ki jih nismo uspeli ločeno zbrati, mineralov, stekla, specifičnih odpadkov, kot so plenice, obutev, prah idr. Teoretično so vsi ti materiali ponovno uporabni, če le ne zajemajo nevarnih snovi. Morda pa ponuja ta frakcija priložnost za razvoj predelave in ponovne uporabe v Sloveniji?

ZAKLJUČEK

Krožno gospodarjenje nam odpira možnosti razvoja in iskanja neposrednih poti za ravnanje z odpadki, ko ti že nastanejo. Sodelovanje s proizvajalci dodatno ponuja

razvoj redesigna proizvodov zaradi lažje reciklabilnosti ter boljše uporabljivosti sestavnih delov in materialov po zaključku življenjske dobe proizvodov, tudi v Sloveniji. Preverjeno imajo študentje vseh naravoslovnih ved izjemne ideje, kako bi lahko bilo mogoče bolje živeti z naravo. Morda je to priložnost za Slovenijo?

V državi bi lahko pričeli izdelovati katalog odpadkov, ki so najbolj zastopani v komunalnih odpadkih in znane rešitve za njihovo predelavo. Tak katalog bi lahko bil vzpodbuda šolskemu, razvojnemu in proizvodnemu sektorju za razvoj in industrijsko implementacijo novih načinov predelave. V tesnem sodelovanju s komunalnimi podjetji bi sočasno razvijali optimiziran sistem celovitega krožnega gospodarjenja z odpadki. Ne z odpadki, temveč z materiali.

Viri in literatura

1. Predlog: DIREKTIVA EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o spremembi Direktive 2008/98/ES o odpadkih
2. PRILOGA k predlogu direktive Evropskega parlamenta in Sveta o spremembi Direktive 2008/98/ES o odpadkih – Priloga VI
3. Internetni naslov: <https://www.youtube.com/watch?v=tc6vylFu-Bc>
4. Waste to Resources 2015: HTC: Key technology in the utilization of organic waste. Alfons Kuhles, Grenol GmbH, Ratingen, Germany



ŽIVLJENJSKI KROG PROIZVODOV

PRODUCT LIFE CYCLE

» mag. Vilma FECE

Gorenje, d.d.
Partizanska 12
Velenje
vilma.fece@gorenje.si

Povzetek

Odnos Gorenja do varstva okolja, ki je pomembno področje družbene odgovornosti, se odraža že v viziji, poslanstvu in vrednotah podjetja. Varovanje okolja, je integrirano v vsa načrtovanja in odločitve. Politika varstva okolja, okoljski cilji in programi, pozitiven odnos managementa in zaposlenih do trajnostnega razvoja, se odraža v nenehnem zmanjševanju porabe naravnih virov pri proizvodnji in uporabi izdelkov, uvajanju čistejših tehnologij in zmanjšanju vplivov na okolje. Okoljsko poslovanje po načelu trajnostnega razvoja obsega celotni življenjski krog proizvoda: od razvoja, izdelave, uporabe in ravnanja po izteku življenjske dobe.

Ključne besede: varstvo okolja, življenjski krog proizvoda, analiza LCA

Abstract

Attitude of Gorenje towards the environmental protection, which is an important part of social responsibility, is reflected in the vision, mission and values of the company. Environmental protection is integrated in all planning and decisions. Environmental policy, environmental objectives and programs, positive attitude of the management and employees towards sustainable development is reflected in continues reduction of use of natural resources in production and use of products, introduction of cleaner technologies and reduction of environmental impacts. Environmental management according to the principle of sustainable development

comprises total life cycle of the product: from development, production, use and recycling or disposal at end-of-life.

Key words: environmental protection, Product Life Cycle, LCA analysis

PREDSTAVITEV GORENJA

V Skupini Gorenje se zavedamo, da je trajnostno delovanje ključnega pomena za poslovno uspešnost. Zato smo v središče osvežene strategije 2014-2020 postavili prav trajno ustvarjanje vrednosti za uporabnike, delničarje in zaposlene. V delu trajnostnega razvoja, ki odraža naše delovanje, smo izbrali korporacijske vrednote, ki morajo postati vezivno tkivo vseh zaposlenih v Skupini Gorenje.

Po načelu trajnostnega razvoja obsega okoljsko poslovanje celotni življenjski krog proizvoda: od razvoja, izdelave, uporabe in ravnanja z njim po izteku življenjske dobe. Stalnica okoljskega poslovanja je uvajanje čistejših tehnologij, ki imajo poleg okoljskega vpliva tudi pomemben vpliv na dvig produktivnosti, obenem pa omogočajo večji prihodek in s tem socialno varnost v podjetju.

V Skupini Gorenje je poleg matičnega podjetja Gorenje, d.d. še 88 odvisnih družb, kjer je trenutno zaposleno 10 618 delavcev. Osnovna dejavnost družbe Gorenje d.d. je proizvodnja in prodaja velikih gospodinjskih aparatov.

SKRB ZA VARSTVO OKOLJA V GORENJU

Organiziranost varstva okolja

Varstvo okolja je v Gorenju pomembna komponenta vseh poslovnih področij, predvsem razvoja izdelkov in storitev, prodaje, nabave, proizvodnje, komuniciranja z zaposlenimi, izobraževanja zaposlenih, komuniciranja z ožjim in širšim družbenim okoljem. Z vizijo Gorenja in politiko ravnanja z okoljem je postavljen temelj okoljskega poslovanja, ki zajema celoten cikel izdelka.

Varstvo okolja je v smislu trajnostnega razvoja v poslovanje Gorenja vključeno že vse od ustanovitve. Do sredine osemdesetih let je vplive na okolje obvladovalo s pomočjo različnih organizacijskih enot. V letu 1985 je bil ustanovljen oddelek Ekologija, kar pomeni začetek enotne razvojne in operativne okoljske strategije. Kasneje sta se oddelku priključila še analizni laboratorij in Centralna čistilna naprava za odpadne vode. Imenoval se je Ekologija in analizna kemija s Centralno čistilno napravo. Ta oddelek je bil centralno organiziran kot štabna funkcija, z odgovornostjo neposredno upravi. Od sre-

dine leta 2003 je Varstvo okolja v matični družbi organizirano kot samostojno področje (ne več oddelek), ki opravlja naloge svetovanja, nadzora, koordinacije, izobraževanja, sodelovanja z upravnimi organi in operativne naloge.

V letu 2005 je prišlo do združitve t. i. varnosti v samostojno področje Varstvo okolja ter varnost in zdravje pri delu, ki je organizacijsko umeščeno neposredno pod upravo. Področje je sestavljeno iz treh oddelkov:

- varstva okolja,
- varnosti in zdravja pri delu ter
- požarne varnosti.

Skrb za izvajanje programov in ciljev varstva okolja je naloga oddelka Varstvo okolja, ki ima poleg operativnih nalog varstva okolja (čiščenje odpadnih voda, ravnanje z odpadki, uporaba nevarnih snovi,...) tudi razvojno, svetovalno in koordinacijsko vlogo za celotno Skupino Gorenje.

Politika varstva okolja

Politika varstva okolja ter varnega in zdravega dela temelji na viziji in poslanstvu Skupine Gorenje ter je skladna s trajnostnimi usmeritvami podjetja. Prizadevanja za varnost in učinkovito upravljanje z naravnimi viri je v središču vseh ravni trajnostnega delovanja.

Vizija Gorenja je, postati najboljši na svetu v inovacijah, ki jih temeljijo na dizajnu, na področju aparatov za dom. K viziji stremimo z udejanjanjem našega poslanstva: ustvarjanja inovativnih, tehnološko odličnih proizvodov in storitev, navdihnjenih z dizajnom, ki uporabnikom prinašajo preprostost.

Ključni vrednoti, ki nas vodita pri uresničevanju poslanstva in našem vsakodnevnem delovanju, sta odgovornost in inovativnost. Področje varstva okolja ter varnosti in zdravja pri delu je sestavni del politike vodenja in organizacijske kulture v Skupini Gorenje. Odgovornost in inovativnost delovanja na področju varstva okolja ter varnosti in zdravja pri delu temeljita na vrednotah odprtosti razmišljanja, ekipnega duha, spoštovanja, učinkovitosti, usmerjenosti k ciljem ter zavzetosti.

Te vrednote so naša vodila pri načrtovanju, izvajanju in ocenjevanju uspešnosti našega delovanja na področju varstva okolja ter varnosti in zdravja pri delu.

Zavezujemo se, da bomo tudi v prihodnje:

- vključevali varstvo delovnega in širšega okolja v našo razvojno strategijo, v letne in operativne načrte s predvidenimi ukrepi, sredstvi, nosilci, izvajalci in roki z namenom, da bi zaposlenim omogočili varno in zdravo izpolnjevanje delovnih nalog ob

nenehno zmanjševanju tveganj za nastanek poškodb ali zdravstvenih okvar ter nenehno zmanjševali negativne vplive na okolje,

- spremljali in merili kazalce stanja delovnega okolja ter okoljske vidike in v primeru odstopanj ustrezno ukrepali,
- izboljševali stanje delovnega in širšega okolja v našem podjetju ob upoštevanju predpisov,
- načrtovali in uvajali nove tehnologije in proizvode v skladu z načeli varstva okolja ter uvajali ustrezno, brezhibno in ergonomsko delovno opremo ter nenehno iskali možnost za izboljševanje delovnih pogojev,
- uporabljali takšne materiale in komponente, ki bodo ustrezali najzahtevnejšim domačim in tujim okoljskim standardom,
- načrtovali nove izdelke v skladu z zahtevami okoljskega dizajniranja, ki obsega celotni življenjski cikel proizvoda: od razvoja, izdelave, uporabe in ravnanja po izteku življenjske dobe,
- skrbeli za zmanjševanje količin nastalih odpadkov ter si prizadevali za racionalno rabo energentov,
- izobraževali, usposabljali in osveščali zaposlene in zunanje sodelavce o odgovornosti do delovnega in širšega okolja,
- sodelovali z zainteresiranimi notranjimi in zunanji javnostmi in s tem prispevali k uspehu skupnih prizadevanj na področju varstva okolja ter varnosti in zdravja pri delu,
- obveščali javnost o naših dosežkih na področju varstva okolja in na področju zagotavljanja varnosti in zdravja pri delu.

Sistemski pristop k varstvu okolja

V letu 2000 je bil sistem ravnanja okolja prilagojen zahtevam ISO 14001 in zanj pridobljen certifikat ter v letu 2003 nadgrajen v skladu z zahtevami za sodelovanje v evropskem okoljskem sistemu EMAS. V začetku aprila 2004 je bila uspešno opravljena presoja. V EU register sistema EMAS je bilo Gorenje kot prvo podjetje iz Slovenije vpisano v mesecu septembru.

Gorenje, d.d. je v skladu z zahtevami sistema ravnanja z okoljem postavilo okvirne in izvedbene okoljske cilje ter uvedlo zelo učinkovit sistem izvajanja in nadzora nad izvajanjem teh ciljev. Prvi okvirni cilji so bili postavljeni za obdobje 1998 - 2003 in so temeljili na izhodiščnem letu 1997. Ti okvirni cilji so bili usmerjeni na zmanjšanje nastajanja odpadkov (nevarni odpadki, sekundarne surovine, deponirani odpadki, racionalni uporabi energentov, zmanjšanje emisij v zrak (prah, organska topila) ter zmanjšanje obremenjevanja z nikljem v odpadnih tehnoloških vodah).

V prehodu iz leta 2003 - 2004 je Gorenje, d.d., zaradi novih naložb, sprememb zakonodaje ter organizacijskih in kadrovske sprememb na novo ocenilo okoljske vidike ter na osnovi teh ocen določilo nove okvirne cilje od leta 2004 do leta 2006, kjer se je teža vplivov poslovanja Gorenja prenesla iz proizvodne problematike na reševanje okoljske problematike proizvoda. Na osnovi ocenitve okoljskih vidikov sta bila kot pomemben vidik opredeljena proizvod/storitev ter tehnološka odpadna voda v proizvodnih procesih. V letih 2007, 2010, 2013 in 2016 smo za celotno poslovanje Gorenje, d.d., ponovno ocenili okoljske vidike (shema1). Kot pomemben vidik sta ponovno opredeljena proizvod/storitev ter tehnološka odpadna voda. Na osnovi lastne ocene so v sistem okoljskih ciljev vključeni tudi odpadki. V letu 2014 so bili sprejeti naslednji cilji na področju varstva okolja do leta 2018:

- uvajanje zahtev s področja nevarnih snovi v proizvodih,
- zmanjševanje količine nastalih odpadkov,
- racionalna raba energentov

Shema 1: **Prepoznani okoljski vidiki delovanja družb Skupine Gorenje**



Podrobnejša opredelitev okoljskih vidikov je podana v tabeli 1.

Tabela 1: **Podrobnejši pregled prepoznanih in ocenjenih okoljskih vidikov delovanja družb Skupine Gorenje**

PREPOZNANI OKOLJSKI VIDIKI V PODJETJIH SKUPINE GORENJE	
1. SUROVINE <ul style="list-style-type: none"> • pločevina • komponente nekovinskega in kovinskega izvora • kemikalije • toplotna in zvočna izolacija • guma in plastični polizdelki • embalaža 	VHODNI OKOLJSKI VIDIKI
2. ENERGENTI <ul style="list-style-type: none"> • električna energija • toplotna energija • zemeljski plin • komprimirani zrak • voda 	
3. DRUGO <ul style="list-style-type: none"> • pisarniški material • pomožni material 	
4. EMISIJE <ul style="list-style-type: none"> • emisije v zrak • emisije v tla • emisije hrupa • emisije v vode <ul style="list-style-type: none"> - tehnološka odpadna voda - hladilna odpadna voda - komunalna odpadna voda - kanalizacijski sistem • svetlobno onesnaževanje • vonjave 	IZHODNI OKOLJSKI VIDIKI
5. ODPADKI <ul style="list-style-type: none"> • nevarni odpadki <ul style="list-style-type: none"> • odpadna embalaža • komunalni odpadki • ostali nenevarni odpadki 	
6. PROIZVODI <ul style="list-style-type: none"> • proizvod/storitev • lastni deli 	
7. OSTALO Posebne lastnosti območja, npr.: <ul style="list-style-type: none"> • naravna dediščina, biotska raznovrstnost, Natura 2000 • kulturna dediščina. 	OSTALO

Vsa leta od vzpostavitve sistema, v Gorenju delujejo po načelu uvajanja okolju prijaznih ter za delavce varnih in neškodljivih vhodnih surovin in materialov. Mednje prištevajo tudi kemikalije, predvsem nevarne kemikalije, katerih uporaba se iz leta v leto zmanjšuje, kar je rezultat vse ostrejših zakonskih zahtev ter zavedanja odgovornih do iskanja alternativ.

Nova izdaja standarda ISO 14001v septembru 2015 postavlja nove zahteve glede trajnostnega razvoja, odnosa podjetja do zunanje in notranje javnosti ter zahteve po obvladovanju tveganj, integraciji okoljskega delovanja s strateškim načrtovanjem v vseh procesih. Podjetja bodo morala obvladovati okoljske vidike skozi celotni življenjski cikel (krog) proizvoda.

METODA VREDNOTENJA ŽIVLJENJSKEGA CIKLA IZDELKA (LCA)

Vplivi proizvodov na okolje so različni in raznovrstni, zato je potrebno proizvode obravnavati celovito, saj se vplivi na okolje pojavljajo v vseh fazah proizvoda. Analiza, ki temelji na okoljskem življenjskem ciklu izdelka, je postala ena od najpomembnejših metod vrednotenja vplivov proizvodov na okolje. S to kompleksno analitsko metodo se skuša dobiti vpogled v celotni življenjski cikel izdelka, ki zajema (shema 4):

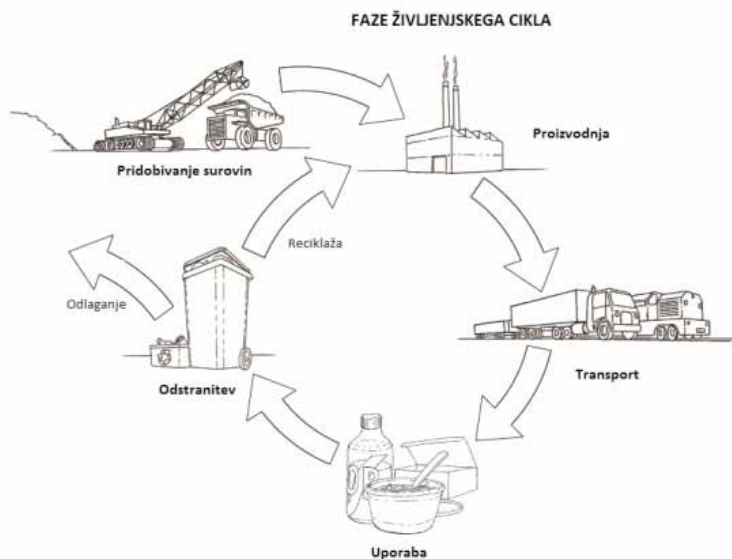
- pridobivanje surovin,
- pridobivanje energijskih virov,
- proizvodnjo in distribucijo potrebne energije,
- proizvodnjo polizdelkov, izdelkov ter stranskih izdelkov,
- transport in distribucijo,
- vplive med uporabo izdelka,
- alternativne možnosti ravnanja z izdelkom po uporabi.

Takšen pristop omogoča izbiro alternativne poti, da ima proizvod najmanjši vpliv na okolje.

Z metodo LCA (angl. Life Cycle Assessment) se poskušamo oceniti oz. ovrednotiti vse vplive na okolje, ki jih v svojem življenjskem ciklu izzove nek proizvod s ciljem, da bi ta proizvod okoljsko optimirali. Predstavlja zbir in ovrednotenje vseh vtokov (vstopkov), iztokov (izstopkov) in potencialnih vplivov na okolje določenega proizvodnega sistema v celotnem življenjskem ciklu.

Zaradi kompleksnosti, specifičnosti in vrednosti metode LCA je potreben poenoten metodološki okvir v mednarodnem merilu. To nudijo mednarodni standardi serije ISO 14040.

Shema 4: **Okoljski življenjski cikel proizvoda**



Rezultati analize LCA predstavljajo informacijsko bazo pri postopkih odločanja v povezavi z okoljsko politiko podjetja. Pomagajo lahko pri ugotavljanju, kako se različni tehnološki postopki razlikujejo glede vplivov na okolje, katere so najbolj vplivne faze v življenjskem ciklu in kateri vplivi na okolje so najbolj problematični ter kje v življenjskem ciklu se pojavljajo. Lahko se ugotavlja, kako se spremenijo vplivi na okolje, če se podjetje odloči spremeniti materiale in embalažo, kako se spreminjajo vplivi na okolje, če se spremenijo transportne poti,...

V okviru analize LCA se vedno določi tudi ogljični odtis, ki je del te metode že od samega začetka.

S celostnim pristopom obravnavanja vplivov proizvoda na okolje se lahko v večji meri zagotovi, da se materiali ne izbirajo na osnovi subjektivnih odločitev, da se identificirajo najbolj relevantni vplivi na okolje in se nanje osredotoči pozornost, da se podrobneje preuči vpliv pomožnih materialov, ki so lahko z okoljskega vidika marsikdaj zelo sporni, da se načrtovanje osredotoči ne le na okoljske vplive proizvoda, temveč tudi na celotni proizvodno-distribucijski sistem.

GORENJE IN TRAJNOSTNI RAZVOJ

V Skupini Gorenje so pri izvajanju poslovne strategije postavljeni jasni kažipot:

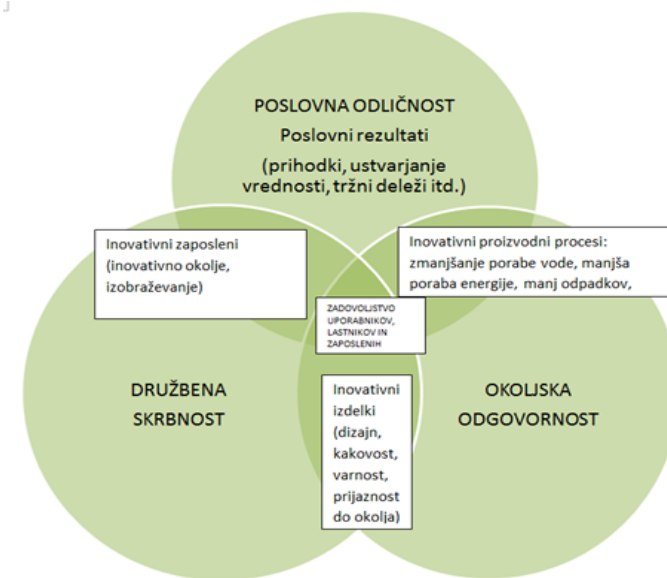
- odgovornost in inovativnost sta opredeljena za osrednji vrednoti,
- uresničevanje poslanstva je osredotočeno na uporabnike,

- za vizijo pa je opredeljeno, da želimo na področju aparatov za dom postati najboljši na svetu v inovacijah, ki jih poganja dizajn.

Skozi tako zastavljene vizijo, poslanstvo in vrednote se razume tudi pristop k uresničevanju trajnostnega razvoja. Njegovi temeljni stebri so poslovna odličnost, okoljska odgovornost in družbena vključenost (shema 2). Medsebojno se tesno prepletajo, zato se poročanja o dosežkih na posameznem (npr. poslovnem) področju ne more obravnavati brez upoštevanja in razumevanja dosežkov tudi na drugih (npr. okoljskem in družbenem) področjih.

S prakso trajnostnega poročanja namerava Gorenje nadaljevati tudi v prihodnje in tako okrepiti transparentnost delovanja, predvsem v smeri tesnejšega povezovanja podatkov o finančnih in nefinančnih rezultatih delovanja v smeri celovitega poročanja.

Shema 2: **Stebri uresničevanja trajnostnega razvoja v Skupini Gorenje**



Eko krog Gorenja

Okoljske vidike v Gorenju delovanja prepoznavajo, spremljajo in nenehno izboljšujejo v celotnem življenjskem krogu proizvodov, kar imenujejo »eko krog Gorenja«. Eko krog je v grobem razdeljen v štiri glavne faze (shema 3):

- faza vhodnih materialov,
- faza proizvodnje,
- faza uporabe izdelkov in
- faza reciklaže.

Shema 3: **Eko krog Gorenja – od načrtovanja do razgradnje**



V nadaljevanju je na kratko predstavljen pomen vsake od ključnih faz Gorenjevega eko kroga.

Izbira vhodnih materialov: Vsakemu Gorenjevemu proizvodu je že v zibelko položena pomembna lastnost, da ustreza vsem zakonskim in okoljskim zahtevam. Zato je zelo pomembna faza načrtovanja proizvoda, saj v tej fazi določeno do 80 odstotkov vseh njegovih vplivov na okolje. Sestava proizvodov po materialih se razlikuje glede na vrsto gospodinjskega aparata, vendar so vsi izdelani iz vrhunskih in hkrati okoljsko ustreznih in razgradljivih materialov ter ob upoštevanju, da jih bo na koncu njihovega življenjskega kroga možno enostavno razstaviti in reciklirati.

Proizvodnja izdelkov: Proizvodi so izdelani iz okolju prijaznih in reciklabilnih materialov ter v okolju prijaznih tehnoloških postopkih. Rezultati vlaganj v posodabljanje tehnoloških procesov in opreme kažejo pozitiven okoljski trend, predvsem na področju zmanjševanja nastajanja odpadkov in racionalni rabi energentov.

Uporaba proizvodov: Glede na različne življenjske sloge porabnikov tudi Gorenjevi gospodinjski aparati ustrezajo različnim potrebam. S širšega okoljskega vidika jih odlikuje, da:

- so opremljeni z okolju in zdravju neškodljivimi komponentami, ki se lahko skoraj v celoti reciklirajo,
- za svoje delovanje porabijo manj električne energije, vode ter pralnih sredstev,
- so uvrščeni med najbolj varčne gospodinjske aparate na trgu, saj dosegajo in presegajo najvišje energijske razrede, ki jih zahtevajo evropski standardi,
- je raven hrupa pri delujočih aparatih na najnižji ravni,

- so ves tehnološki razvoj in izboljšave prilagojene zahtevam varovanja okolja ter upoštevanju splošnih družbenih interesov.

Reciklaža: Že ob načrtovanju proizvoda se razmišlja o zadnji fazi njegovega življenjskega kroga, ko proizvod ne bo več v uporabi. Zato že prvi koraki razvoja Gorenjevih proizvodov obsegajo tudi razmislek o zahtevah ravnanja s proizvodom ob koncu njegove življenjske dobe, ko postane odpadek. Proizvodi so načrtovani in izdelani tako, da se lahko v njihovi zadnji življenjski fazi čim bolj enostavno razstavijo in reciklirajo. V proizvod se vgradi čim manj različic istega materiala, kar v reciklažnem postopku omeji potrebo po ločevanju. Proizvodi so sestavljeni iz materialov in komponent, ki jih je možno reciklirati v vsaj 80 odstotkih.

Z reciklažo materialov se zmanjšuje količina odpadkov in zmanjšuje potreba po proizvodnji osnovnih materialov (na primer kovine), ki zahteva ogromno energije ter povzroča izpuste škodljivih snovi. Z reciklažnimi postopki se tako zmanjšuje poraba naravnih virov, saj se lahko odpadne dele, predvsem iz plastike in kovin, ponovno vrne v različne proizvodne procese.

Vplivi velikih gospodinjskih aparatov na okolje

Celovit pregled nad vplivi velikih gospodinjskih aparatov na okolje podaja analiza LCA. Leta 2011 je Öko Institut iz Nemčije opravil analizo LCA v povezavi z zahtevami ekodizajniranja za 3 tipe pralnih strojev. Raziskava je bila razdeljena na 4 faze: proizvodna faza (vključena uporaba surovin in proizvodnja izdelka), faza distribucije, faza uporabe ter faza po izteku življenjske dobe proizvoda.

Ugotovitve za pralni stroj kapacitete do 7 kg :

- proizvodna faza ne povzroča velikega deleža okoljskih vplivov na okolje, saj je skupni delež LCA vplivov do 1%. Največji negativni vpliv ima proizvodnja materialov za izdelavo pralnega stroja.
- faza distribucije je skoraj zanemarljiva. Največji negativni vpliv je zaradi nastajanja trdnih delcev zaradi transporta.
- faza uporabe prinaša kar 75% vseh negativnih vplivov na okolje, predvsem zaradi energijske rabe in porabe vode. Uporaba detergentov, energije in vode vpliva tudi na eutrofikacijo, največ pa na globalno segrevanje in acidifikacijo.
- faza po izteku življenjske dobe pa ima največji negativen vpliv zaradi nevarnih odpadkov ter emisij trdnih delcev.

Pri pregledu javno dostopnih podatkov lahko ugotovimo, da je dostopnost rezultatov celovitih analiz LCA omejena, z obravnavano problematiko pa se ukvarjajo vsi pomembnejši proizvajalci velikih gospodinjskih aparatov v EU. Vendar so raziskave praviloma usmerjene predvsem v fazo uporabe proizvodov.

Pri nakupu proizvoda se zato kupec lahko orientira na osnovi energijskega razreda in podatkov o porabi električne energije, kar je podano na t.i. energijski nalepki. Pri uporabi pralnega stroja so emisije usmerjene na uporabo energije, vode in detergentov. Okoljski učinki, ki jih ima pralni stroj zaradi energijske porabe, so učinki tople grede, fotokemični smog, acidifikacija in zdravje uporabnika. Mnogo koristnih informacij o okoljskem delovanju pomivalnih strojev je objavljeno v analizi LCA, dostopni na <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC95187/lb-na-27200-en-n.pdf>.

V tabeli 2 so predstavljene porabe električne energije in vode, pri pranju perila v Gorenjevih pralnih strojih.

Tabela 2: **Poraba el. energije in vode na cikel, na programu Bombaž 60°C.**

	Poraba el.en (kWh)	Poraba vode (L)
1960-1969	2,5	187
1970-1979	1,8	150
1980-1989	1,3	116
1990-1999	1,14	56
2000-2007	1,02	49
2008-2015	0,70	39

Zanimiva je tudi primerjava o porabi električne energije pri Gorenjevih aparatih v različnih energijskih razredih: sušilni stroj v energijskem razredu A porabi 45 odstotkov manj električne energije kot tisti v energijskem razredu B, aparat v razredu A+ porabi 56 odstotkov manj kot tisti v razredu B, sušilni stroj v najvišjem razredu A+++ pa 69 odstotkov manj kot aparat v razredu B.

Povprečna družina opravi približno 300 pranj na leto, kar znaša malo manj kot 6 pranj na teden, pri tem pa porabi približno 170 kWh električne energije ter 10.000 litrov vode. V Sloveniji tako samo za pranje perila porabimo približno 183 MWh ter 8140 milijonov litrov pitne vode.

Zato je so nenehni napori v razvoj še bolj okoljsko prijaznih gospodinjskih aparatov stalnica delovanja v Gorenju.

Praviloma so najbolj poznani vplivi na okolje pri fazi proizvodnje velikih gospodinjskih aparatov, saj so proizvajali že desetletja vlagali v takšne tehnološke procese, ki imajo nenehno manjše vplive na okolje. V Skupini Gorenje smo z raznolikimi ukrepi, predvsem s spremembami v tehnoloških procesih, z organizacijo poslovanja ter odgovornim ravnanjem z nevarnimi kemikalijami in embalažo v obdobju od leta 1997 do 2015 dosegli pomembna izboljšanja okoljskih vidikov našega delovanja (tabela 3). Na nekaterih področjih smo tako dosegli rezultate, ki jih ni več mogoče bistveno izboljšati.

Tabela 3: **Zmanjševanje količine odpadkov in porabe energentov v Gorenju, d.d., lokacija Velenje**

Vidik	enota	1997	2015	Razmerje 1997 / 2015
Zmanjšanje količine				
- nevarnih odpadkov	kg/kos	0,55	0,05	- 91 %
- odpadki za deponiranje	kg/kos	1,14	0,005	- 99,6 %
Racionalna raba energentov				
- poraba vode				
- raba električne energije	m ³ /kos	0,56	0,083	- 85 %
- raba komprimiranega zraka	kWh/kos	21,41	23,98	+ 12 %
- raba zemeljskega plina (brez soproizvodnje)	m ³ /kos	21,37	12,87	- 40 %
	Sm ³ /kos	1,93	1,28	- 34 %

Podnebne spremembe so prepoznane kot ena izmed večjih groženj, s katerimi se sooča človeštvo. Povzročajo jih tudi izpusti toplogrednih plinov v ozračje. Ti se, kljub številnim sprejetim mednarodnim dogovorom, ne znižujejo. Na svetovni ravni nastaja največ izpustov CO₂ pri proizvodnji električne energije, v industriji, kmetijstvu, prometu ter zaradi sečnje gozdov. Čeprav dejavnosti družb v Skupini Gorenje ne povzročajo znatnih količin izpustov CO₂ (tabela 4), jih zaradi svoje trajnostne naravnosti in okoljske odgovornosti skrbno spremljamo ter se jih trudimo znižati.

Tabela 4: **Podatki o izpustih CO₂ za lokacijo Velenje**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Emisija CO₂ (kg/izdelek)	12,58	12,50	12,33	12,26	11,83	11,88

Ne glede na odlične dosedanje rezultate, ki jih je težko dodatno izboljševati, pa si tudi v prihodnje zastavljamo cilje na področju zmanjšanja vplivov na okolje, zlasti zmanjševanju nastajanja odpadkov in porabi energentov.

V zadnjih letih potekajo intenzivne raziskave v zadnjo fazo LCA- faza po izteku življenjske dobe proizvoda. Razširjena odgovornost proizvajalca (EPR) je opredeljena kot odgovornost za proizvod v celotnem življenjskem ciklu proizvoda, vključno z ravnanjem po izteku njegove življenjske dobe. Z opredelitvijo odgovornosti proizvajalcev za proizvod, ko ta nastane odpadek, so postavljene tudi osnovne zahteve po zmanjševanju nastajanja odpadkov, zmanjšanju porabe naravnih virov ter povečanju recikliranja.

Ponovna uporaba, v skladu z WEEE direktivo (2012/72/EU) ima prioriteto pred drugimi postopki predelave odpadne električne in elektronske opreme v (OEEO-WEEE). V slovenski pravni red je ta zahteva prenesena v letu 2015 z Uredbo o odpadni električni in elektronski opremi (U.I.RS št. 55/2015). V direktivi WEEE so cilji za ponovno uporabo in reciklažo združeni. Težava pri ponovni uporabi je v tem, da bi šla v ponovno upo-

rabo OEEO, ki je že klasificirana kot odpadki (se vodi po odpadkovni zakonodaji) in bi se nato v procesu priprave za ponovno uporabo moral odpadki 'prekvalificirati' v izdelke, kjer se nato postavlja vprašanje odgovornosti proizvajalca, varnosti proizvoda, kakovosti ..., kar pa z zakonodajo ni jasno urejeno.

Ponovna uporaba je tudi v EU zelo aktualna tema, izvaja se kar nekaj razvojnih projektov. Gorenje je vključeno v EU projekt ResCoM - Resource Conservative Manufacturing - transforming waste into high value resource through closed-loop product systems. Projekt je bil uspešen na razpisu FP7-ENV-2013-two-stage. Gre za projekt iz 7. okvirnega programa EU. Projekt bo izvajal ugleden mednarodni konzorcij, ki ga sestavljajo naslednji partnerji:

- KTH Royal Institute of Technology, Švedska – koordinator
- Fraunhofer- Gesellschaft zur Foerderung der Angewandten Forschung E.V., Nemčija
- Technische Universiteit Delft, Nizozemska
- Institut Europeen d'Administration des Affaires, Francija
- Eurostep AB, Švedska
- Ideal & Co BV, Nizozemska
- Granta Design Limited, Velika Britanija
- Gorenje d.d., Slovenija
- Loewe Opta GmbH, Nemčija
- Tedrive Steering Systems GmbH, Nemčija
- Bugaboo International BV, Nizozemska
- Ellen Macarthur Foundation, Velika Britanija.

Projekt se bo ukvarjal s pretvorbo odpadkov v vire z visoko vrednostjo skozi razvoj sistemov zaprtega kroga proizvodov. Projekt se osredotoča na ohranjanje izdelkov ali njihovih delov, ki so na koncu življenjske dobe ter jih vrača nazaj v vrednostni verigi z obnovo (remanufacturing), ponovno uporabo (reuse) ter z večkratno vgradnjo (multiple lifecycles).

Projekt ResCom želi razviti inovativen in praktičen okvir, podprt s programsko opremo za upravljanje življenjskega cikla za podporo izvajanju sistemov zaprte zanke v industriji. Sistemi z zaprto zanko proizvoda ima potencial za preboj izboljšav v učinkovitosti porabe virov. Podjetja bodo z uporabo načel zaprte zanke zmanjšala materialne stroške, posledično bodo postala bolj odporna na vplive okolja ter bodo dosegala večje dobičke.

Projekt bo predvidoma zaključen konec tega leta. Skupna vrednost projekta znaša skoraj 7 mio EUR.

NAMESTO ZAKLJUČKA

V Gorenju se zavedamo, da vprašanje pomanjkanja virov še nikoli ni bilo tako pereče kot danes. Glavni vzrok je hitro naraščajoča poraba energije in materialnih virov tako v razvitih državah kot tudi v državah v razvoju. Današnji najpomembnejši izziv je razvoj trajnostnih proizvodnih sistemov, ki zagotavljajo gospodarsko in okoljsko trajnost ter zadovoljujejo potrebe potrošnikov, hkrati pa ustvarjajo nova visokokvalificirana delovna mesta za današnjo ter za bodoče generacije.

Sistemske pristop ravnanja z okoljem je stalnica poslovanja v Gorenju, je sestavni del strategije podjetja. Za obvladovanje okoljskih vplivov podjetje uporablja sistem ISO 14001 ter uredbo EMAS. Nov standard ISO nedvoumno prinaša zahtevo po uvedbi analize LCA. Ni dvoma, da bo obstoječ okoljski sistem potrebno v celoti nadgraditi z temeljito analizo LCA.

Viri in literatura

1. Trajnostno poročilo Skupine Gorenje za leto 2013, www.gorenje.com
2. Volfand Jože, Odslej več okoljske odgovornosti proizvajalca za življenjski cikel izdelka, EOL 101-102, Fit media, september 2015, str. 38-39
3. Radonjič Gregor, oblikovanje in razvoj okolju primernejše embalaže, 2014, Eco hub <http://www.eco-hub.eu/ecohub/files/embalaža-prelom-SLO-21.3.2014.pdf>
4. Analiza LCA http://rcum.uni-mb.si/~epfinsteh/yanaliza_lea.htm
5. Fulvio A., Pero L.T., Report on benefits and impacts/cost of options for different potential material efficiency requirements for Dishwashers, marec 2015 <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC95187/lb-na-27200-en-n.pdf>.
6. Čatak Edina, pomen in uporaba metode LCA na primeru pralnih strojev, Univerza Maribor, Ekonomsko-poslovna fakulteta, diplomsko delo, junij 2015
7. Mihelič Aleš, Smernice nadaljnega razvoja pralnih strojev, Informacijski bilten, ISSN 1408-7197, okt/dec 2014, let. 23, str. 10/12
8. www.rescoms.eu
9. www.gorenje.com

Charles Darwin je izjavil:

*»Ne preživijo najmočnejše vrste
niti najbolj inteligentne,
ampak tiste, ki se najbolje odzovejo na spremembe«.*



REUSE ZA UČINKOVITO RABO VIROV V OKVIRU STRATEGIJE EVROPA 2020

REUSE FOR RESOURCE EFFICIENCY IN THE FRAMEWORK OF THE EUROPE STRATEGY 2020

» dr. Marinka VOVK

EKO-TCE d.o.o.
Celjska cesta 14, 3212 Vojnik
eko.tce@siol.net

Povzetek

Učinkovita raba virov pomeni uporabo omejenih virov na Zemlji na trajnosten način, ob hkratnem zmanjšanju vplivov na okolje. To omogoča, da ustvarimo več z manj in dosežemo večjo dodano vrednost manjšo porabo virov. Vodilna pobuda »Evropa gospodarna z viri« je del strategije Evropa 2020, strategija rasti EU za pametno, vključujočo in trajnostno gospodarstvo. Podpira prehod k trajnostni rasti preko gospodarstva z učinkovito rabo virov z nizkimi emisijami ogljika. Akcijski načrt EU za krožno gospodarstvo daje prednost zaprti zanki. Evropska komisija je sprejela ambiciozen paket krožnega gospodarstva, ki vključuje revidirane zakonodajne predloge o odpadkih in spodbuja prehod Evrope v smeri krožnega gospodarstva, ki bodo povečali konkurenčnost na svetovni ravni, spodbujanje trajnostne gospodarske rasti in ustvarjanje novih delovnih mest. Predlagani ukrepi bodo prispevali k uresničitvi »zaprte zanke« za življenjski cikel izdelkov z večjo stopnjo recikliranja in ponovne uporabe, kar prinaša koristi tako za okolje in gospodarstvo.

Ključne besede: Učinkovita raba virov, re-use, zaprta zanka

Abstract

Resource efficiency means using the Earth's limited resources in a sustainable manner while minimising impacts on the environment. It allows us to create more with less and to deliver greater value with less input. The resource-efficient Europe flagship initiative is part of the Europe 2020 Strategy, the EU's growth strategy for a smart, inclusive and sustainable economy. It supports the shift towards sustainable growth via a resource-efficient, low-carbon economy. Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. The European Commission adopted an ambitious Circular Economy Package, which includes revised legislative proposals on waste to stimulate Europe's transition towards a circular economy which will boost global competitiveness, foster sustainable economic growth and generate new jobs. The proposed actions will contribute to "closing the loop" of product lifecycles through greater recycling and re-use, and bring benefits for both the environment and the economy.

Key words: Resource efficiency, REUSE, closing the loop

UVOD

Gospodarstvo Unije trenutno izgublja znatno količino potencialnih sekundarnih surovin, ki jih je mogoče najti v tokovih odpadkov. V letu 2013 je v EU skupaj nastalo približno 2,5 milijarde ton odpadkov, od tega 1,6 milijarde ton odpadkov ni bilo ponovno uporabljenih ali recikliranih in so zato za evropsko gospodarstvo izgubljeni. Ocenjuje se, da bi bilo mogoče reciklirati ali ponovno uporabiti dodatnih 600 milijonov ton odpadkov. Od celotne količine komunalnih odpadkov, nastalih v Uniji, je bil recikliran samo majhen delež (43 %), medtem ko je bil preostanek odložen na odlagališčih (31 %) ali sežgan (26 %). Unija s tem iz rok izpušča pomembne priložnosti za izboljšanje učinkovitosti rabe virov in vzpostavitev bolj krožnega gospodarstva. Na področju ravnanja z odpadki se Komisija sooča tudi z velikimi razlikami med državami članicami. Leta 2011 je šest držav članic na odlagališču odložilo manj kot 3 % svojih komunalnih odpadkov, medtem ko je bil ta delež v 18 državah večji kot 50 %, v nekaterih pa je celo presegal 90 %. To neenakost je nujno treba odpraviti. Predlogi sprememb Direktive 2008/98/ES o odpadkih¹, Direktive 94/62/ES o embalaži in odpadni embalaži², Direktive 1999/31/ES o odlaganju odpadkov na odlagališčih³, Direktive 2000/53/ES o izrabljenih vozilih⁴, Direktive 2006/66/ES o baterijah in akumulatorjih ter odpadnih baterijah

in akumulatorjih⁵ ter Direktive 2012/19/EU o odpadni električni in elektronski opreми⁶ so del svežnja ukrepov za krožno gospodarstvo, ki vključuje tudi sporočilo Komisije z naslovom „Zaprte zanke – akcijski načrt EU za krožno gospodarstvo“. Po nekaterih ocenah je več kot 80 % vplivov proizvodov na okolje vnaprej določenih in sicer že v fazi njihovega načrtovanja. Glede na naraščajočo množico izobraženih brezposelnih se tudi tukaj kaže nov izziv, ki lahko vodi k neposrednemu zmanjšanju vplivov na okolje, kar tudi pričakuje sodobna družba za nove inovativne priložnosti za zelena delovna mesta. V prispevku je poudarjena zahteva evropske zakonodaje na področju obravnavanja odpadkov kot virov in možnosti za zmanjšanje obremenjevanje okolja zaradi uporabe koncepta zaprte zanke.

PET CILJEV DO LETA 2020

Ustvarjanje in skrb za odpadke je izrazito v pristojnosti človeške družbe, ki postavlja vse večji pritisk na okolje in sodobno infrastrukturo. Zahodne družbe se vrtijo v ne-nenem ponavljajočem se ciklu z odpadki, ki na eni strani ustvarjajo moderno kulturo in hkrati ogromno izdelkov za enkratno uporabo. Da bi sledili razvoju ideje o ravnanju s surovinami, ki so vsebovane v odpadkih, je potrebno najprej razumeti definicije, kaj pomeni »smeti«, »odpadki« in »surovine«. Prav zaradi razvoja tehnologij in neposredne možnosti uporabe surovin v odpadkih, je potrebno aktivnejše in učinkovitejše pristopiti k varovanju virov, ki so v družbi obravnavani kot problem ali izziv, odvisno od stopnje razvitosti. Bolj je družba razvita, več možnosti ima, da odpadke obravnava kot vire in jih uporablja kot surovine. Zato želimo v tem pogledu odgovoriti na vprašanje in zaznave naše razvitosti. Evropska politika se je šele pred kratkim začela bolj posvečati problematiki povečevanja rabe virov in netrajnostnih vzorcev potrošnje. Evropske politike, kakršni sta recimo Integrirana politika do proizvodov (EC, 2003. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament in Direktiva Eco-design (EC, 2009) sta usmerjeni v zmanjševanje vplivov proizvodov na okolje, vključno s porabo energije, skozi njihov celoten življenjski krog.

1. Zaposlovanje:

75-odstotna zaposlenost aktivnega prebivalstva, starega od 20 do 64 let.

2. Raziskave in razvoj ter inovacije:

3 % BDP EU za (javne in zasebne) naložbe v raziskave in razvoj ter inovacije.

¹ Direktiva 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv (OL L 312, 22.11.2008, str. 3).

² Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 94/62/ES z dne 20. decembra 1994 o embalaži in odpadni embalaži (UL L 365, 31.12.1994, str. 10).

³ Direktiva Sveta 1999/31/ES z dne 26. aprila 1999 o odlaganju odpadkov na odlagališčih (UL L 182, 16.7.1999, str. 1).

⁴ Direktiva 2000/53/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 18. septembra 2000 o izrabljenih vozilih (UL L 269, 21.10.2000, str. 34–43).

⁵ Direktiva 2006/66/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 6. septembra 2006 o baterijah in akumulatorjih ter odpadnih baterijah in razveljavitvi Direktive 91/157/EGS (UL L 266, 26.9.2006, str. 1–14).

⁶ Direktiva 2012/19/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 4. julija 2012 o odpadni električni in elektronski opreми (OEEO) (UL L 197, 24.7.2012, str. 38–71).

3. Podnebne spremembe in energija:

- za 20 % manj izpustov toplogrednih plinov (ali celo za 30 % pod ugodnimi pogoji) kot leta 1990,
- 20 % energije iz obnovljivih virov,
- 20 % večja energetska učinkovitost.

4. Izobraževanje:

- manj kot 10 % mladih, ki opustijo šolanje,
- vsaj 40 % oseb med 30. in 34. letom z visokošolsko izobrazbo.

5. Revščina in socialna izključenost:

vsaj 20 milijonov manj revnih in socialno izključenih prebivalcev.

Na podlagi ocene učinka je bilo ugotovljeno, da bi kombinacija različnih možnosti zagotovila naslednje koristi:

- zmanjšanje upravnega bremena, zlasti za male ustanove ali podjetja, poenostavitev in izboljšanje izvajanja, vključno z ohranitvijo ciljev, ki ustrezajo svojemu namenu;
- ustvarjanje novih delovnih mest – do leta 2035 bi lahko ustvarili več kot 170 000 neposrednih delovnih mest, večino katerih ne bi bilo mogoče preseliti iz EU;
- zmanjšanje emisij toplogrednih plinov (TGP) – med letoma 2015 in 2035 bi lahko preprečili več kot 600 milijonov ton TGP;
- pozitivni učinki na konkurenčnost sektorjev EU za ravnanje z odpadki in recikliranje ter na proizvodni sektor EU (boljše sheme razširjene odgovornosti proizvajalca, manjša tveganja, povezana z dostopom do surovin);
- gospodarstvo EU bi lahko uporabilo sekundarne surovine, kar bi zmanjšalo odvisnost EU od uvoženih surovin.

Skupaj z zakonodajnim predlogom je bilo izdano tudi analitično obvestilo kot dodatek k oceni učinka. V njem so analizirane številne dodatne možnosti in različice, s katerimi bi se bolje upoštevala različna izhodišča posameznih držav članic. Slika 1 prikazuje primer razpada materialov v odpadkih, ki se izgubijo, v kolikor jih ne vrnejo nazaj v krožno ravnanje.

Slika 1: Razpadanje izdelkov v letih kot primer izgube virov



KOMUNALNI ODPADKI KOT IZZIV

Komunalni odpadki predstavljajo med 7 in 10 % vseh odpadkov, ki nastanejo v Uniji; vendar je ta tok odpadkov med najzahtevnejšimi, kar zadeva ravnanje z odpadki, zato način ravnanja s komunalnimi odpadki v splošnem dobro odraža kakovost celotnega sistema ravnanja z odpadki v državi. Izzivi, povezani z ravnanjem s komunalnimi odpadki, so posledica njihove zapletene in mešane sestave, neposredne bližine nastalih odpadkov državljanom ter zelo visoke stopnje prisotnosti v javnosti. Zato so za ravnanje s komunalnimi odpadki potrebni visoko razvit sistem ravnanja z odpadki, vključno z učinkovitim sistemom zbiranja, dejavno sodelovanje državljanov in podjetij, infrastruktura, prilagojena specifični sestavi odpadkov, ter dodelan sistem financiranja. Države z učinkovitimi sistemi ravnanja s komunalnimi odpadki na splošno dosegajo boljše rezultate pri celotnem ravnanju z odpadki.

Za zagotovitev, da cilji recikliranja temeljijo na zanesljivih in primerljivih podatkih, in da bi se omogočilo učinkovitejše spremljanje napredka pri doseganju teh ciljev bi morala biti opredelitev komunalnih odpadkov v Direktivi 2008/98/ES skladna z opredelitvami, ki jih v statistične namene uporabljata Eurostat in Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj, na podlagi katerih države članice svoje podatke sporočajo že leta. Opredelitev komunalnih odpadkov v tej direktivi je neodvisna od tega, ali je izvajalec ravnanja z odpadki javni ali zasebni subjekt. Prihaja namreč do večjih odstopanj pri poročanju o uspešnosti ločenega zbiranja in ravnanja z odpadki, zato je potrebno uporabiti jasno metodologijo.

Preprečevanje nastajanja odpadkov je najučinkovitejši način za povečanje učinkovitosti rabe virov in zmanjšanje vpliva odpadkov na okolje. Zato je pomembno, da se sprejme ustrezne ukrepe za preprečevanje nastajanja odpadkov ter spremljanje in ocenjevanje napredka pri izvajanju takšnih ukrepov. Za zagotovitev enotnega merjenja splošnega napredka pri izvajanju ukrepov za preprečevanje nastajanja odpadkov bi bilo treba določiti skupne kazalnike.

Pomen ukrepov za preprečevanje nastajanja odpadkov:

- spodbujajo uporabo proizvodov, ki so gospodarni z viri in trajni ter jih je mogoče popraviti in reciklirati;
- opredeljujejo ciljne proizvode, ki so glavni viri surovin, ki so zelo pomembne za gospodarstvo in katerih dobava je povezana z visokim tveganjem, da se prepreči, da bi ti materiali postali odpadek;
- spodbujajo vzpostavitev sistemov za spodbujanje dejavnosti ponovne uporabe, zlasti v zvezi z električno in elektronsko opremo, tekstilom in pohištvo;
- zmanjšujejo nastajanje odpadkov v procesih, povezanih z industrijsko proizvodnjo, pridobivanjem mineralov ter gradnjo in rušenjem objektov, ob upoštevanju najboljših razpoložljivih tehni;
- zmanjšujejo nastajanje živilskih odpadkov pri primarni pridelavi, obdelavi in proizvodnji, prodaji na drobno in distribuciji hrane ter v restavracijah in gostinskih dejavnostih, pa tudi v gospodinjstvih.

ZAKLJUČKI

Pri pripravi nacionalnih programov za preprečevanje nastajanja odpadkov morajo države določiti prednostne naloge glede na hierarhijo ravnanja z odpadki: preprečevanje nastajanja, priprava za ponovno uporabo, recikliranje, predelava in odstranjevanje.

Cene surovin so visoke in rastejo, zato so snovi, pridobljene iz odpadkov vse dragocenejši vir. Pravilno ravnanje z odpadki daje nove podjetniške priložnosti, katerih rezultat lahko prispeva delež k ohranjanju in varovanju okolja. V času gospodarske krize lahko varstvo okolja predstavlja priložnost za izboljšanje ekonomije. Nove in inovativne okoljske rešitve prispevajo k ekonomski rasti na različne načine. Ker zmanjšujejo stroške varstva okolja, omogočajo »več varstva okolja za manj denarja«, oziroma, doseganje predpisanih okoljskih standardov na cenejši način. Na ta način privarčevane finančne vire lahko plasiramo kjerkoli drugje v gospodarstvu. Okoljske proaktivne rešitve kot dobre prakse pomagajo pri razbijanju vzročne povezave med onesnaževanjem okolja in rabo naravnih virov ter gospodarsko rastjo, kar omogoča gospodarstvu na daljši rok večji obseg rasti, ob spoštovanju omejitev zaradi okoljskih standardov. To pa je bistvo trajnostnega razvoja. Treba bi bilo povišati cilje priprave za ponovno uporabo in recikliranje komunalnih odpadkov, da se zagotovijo znatne okoljske, gospodarske in družbene koristi. S postopnim zviševanjem sedanjih ciljev priprave komunalnih odpadkov za ponovno uporabo in recikliranje bi bilo treba zagotoviti, da bodo odpadni materiali z ekonomsko vrednostjo ponovno uporabljeni in učinkovito reciklirani ter da se bodo dragocene surovine v odpadkih vrnil v evropsko gospodarstvo, s čimer bi se zagotovilo napredek pri izvajanju pobude za surovine in vzpostavitvi krožnega gospodarstva.

Viri in literatura

1. <http://www.cpu-reuse.com/>, 24.3.2016
2. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A52014PC0397>, 22.3.2016
3. DIREKTIVA 2008/98/ES EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv (Uradni list Evropske unije št. 312/2008, 22. 11. 2008) (UNEP, Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world, 2008).



RAVNANJE Z ODVEČNIM BLATOM BIOLOŠKIH ČISTILNIH NAPRAV V KONTEKSTU KROŽNEGA GOSPODARSTVA

SEWAGE SLUDGE MANAGEMENT IN CONTEXT OF CIRCULAR ECONOMY

» Vesna MISLEJ¹

dr. Viktor GRILC²

¹JP VODOVOD - KANALIZACIJA d.o.o., Ljubljana

vesna.mislej@vo-ka.si

²Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana

viktor.grilc@guest.arnes.si

Povzetek

Na komunalnih čistilnih napravah za odpadne vode stalno nastaja odvečno aktivno blato, ki je velik okoljski in prostorski problem. Konvencionalni način ravnanja z odlaganjem na odlagališča komunalnih odpadkov ne pride več v poštev zaradi bio-razgradljivosti in metanogenosti tovrstne odpadne biomase. Namen dela je podati pregled možnosti za trajnostne postopke ravnanja, ki bi upoštevali hierarhijo postopkov predelave odpadkov »3R« oz. celostne izrabe tega zanimivega materiala. Možnosti obstajajo v snovni izrabi na zemljiščih, v izvorni obliki kot digestat ali v predelani obliki. Druga skupina so toplotne obdelave blata z zrakom ali brez, saj je 2/3 mase blata organske narave in zato zmožna predelave v razne vrste plinastih, tekočih in trdnih energentov. Na podlagi fizikalno-kemijske karakterizacije blata je mogoče za posamezne okoliščine izbrati ustrezen postopek ravnanja s ciljem njegove optimalne snovne in/ali energijsko izrabe.

Ključne besede: končna obdelava odvečnega blata, krožno gospodarstvo.

Abstract

Biological waste water treatment plants constantly generate the excess activated sewage sludge (waste code 19 08 05). Such waste is considered as nonhazardous, since the content of potentially environmentally critical components does not exceed the limit values. The purpose of the work is to give an overview of options for sustainable treatment procedures of this interesting material, which takes into account the hierarchy of waste recovery operations "3R". Options exist in the material utilization on land in its original form as a digestate or in the processed form. Another group represents the energy utilization of the sludge with or without air, because the major part of mass has organic origin, so the sludge can be transformed into various kinds of gaseous, liquid and solid fuels. New concept of circular economy directs maximal utilisation of this material, so the paper will present and critically discuss the optimal options in various circumstances.

Key words: circular economy, sewage sludge treatment.

UVOD

Odvečno biološko blato komunalnih čistilnih naprav za čiščenje odpadnih vod (v nadaljevanju blato) predstavlja pomemben tok komunalnih odpadkov. Povprečno ga nastane okoli 60 g_{s.s.}/PE.dan, torej v Sloveniji, nastane dnevno preko 60 ton oz. letno 20.000 ton suhe snovi blata oz. okoli 100.000 ton vlažnega blata. Tak odpadek ima v seznamu odpadkov klasifikacijsko številko 19 08 05 in je nenevaren, saj vsebnost potencialnih okoljsko kritičnih komponent običajno ne presega mejnih vrednosti. Novi okoljski program Evropske unije vzpostavlja princip krožnega gospodarstva kot instrument trajnostnega razvoja na področju izrabe odpadkov. Ali to načelo lahko uveljavi tudi smotrno izrabo blata? Možnosti za uporabo blata so zakonodajno (povezano s statusom blata kot iz okoljevarstveno problematičnega odpadka) zelo omejene. Potem, ko je njegovo odlaganje od l. 2009 v RS prepovedano zaradi prevelike organske vsebnosti in potencialne metanogenosti, je možnost za uporabo na zemljiščih zelo omejena tako v pogledu kakovosti kot količine, energijska izraba pa je tehnološko, stroškovno in upravno zahtevna. Vse to sili povzročitelje (upravljalce čistilnih naprav) v razvoj drugih načinov ravnanja v smeri selektivne izrabe posameznih zanimivih sestavin tega odpadka. Zanimive so tako organske kot anorganske sestavine, do katerih lahko pridemo po različni poti. V prispevku bodo prikazane poglobljene možnosti izrabe koristnih sestavin ali lastnosti blata, kakor so se pokazale v dolgoletnih raziskavah blata največje čistilne naprave pri nas. Načelen prikaz možnosti je podan v Tabeli 1.

Sestava blata: Ključna za presojo možnosti izrabe blata je dobro poznavanje njegove makro in mikro elementne in komponentne sestave ter nekaterih relevantnih lastnosti, poleg tega pa še obseg njihovih fluktuacij med letom ter ev. dolgoročne časovne trende spreminjanja teh lastnosti. CČN Ljubljana že vrsto let izvaja obsežne analize

tega odpadka, kar omogoča statistično obdelavo rezultatov, katerih izbor povprečnih vrednosti je prikazan v Tabeli 2.

PREGLED MOŽNOSTI NAPREDNE IZRABE ODVEČNEGA BLATA

Zaradi stalnega in velikega toka nastajanja odvečnega blata na čistilnih napravah je že dosedaj bilo potrebno razpolagati z zanesljivimi načini njegovega sprotnega odstranjevanja. Zaradi vse-evropske prepovedi odlaganja na odlagališča in zakonsko zelo omejene uporabe blata na zemljiščih, se večino blata v EU še vlažnega termično obdela v namenskih napravah v okviru čistilnih naprav ali v okviru sežiga komunalnih odpadkov. V industrijskem sektorju se sežig blata prakticira zelo malo, predvsem zaradi potrebe po dragem predhodnem sušenju blata.

Materialna izraba blata

Prekrivanje odlagališč in degradiranih zemljišč: Odpadno blato ima status biogene odpadka, v katerem je masno razmerje med organskimi in anorganskimi sestavinami približno 2:1. V obdobju po prepovedi njegovega odlaganja se je Slovenija soočala z množičnim zapiranjem nekdanjih občinskih odlagališč odpadkov, tako da je bilo veliko stabiliziranega in dehidriranega blata uporabljenega za prekrivanje teh odlagališč. Uredba o odlagališčih to dopušča, če je sestava anaerobno stabiliziranega blata (t. i. digestata) skladna z mejnimi vrednostmi iz uredbe o predelavi biološko razgradljivih odpadkov [1], kar ponavadi ni problem. Dolgoročni potencial takega ravnanja z blatom se zmanjšuje, saj je večina manjših odpadališč že zaprtih, velika pa se polnijo bistveno počasneje; poleg tega prihaja do ponudbe še iz drugih sektorjev (MBO odpadkov). Podobno možnost uporabe nudijo tudi rekultiviranja okoljsko degradiranih površin (kamnolomov, glinokopov, starih industrijskih con) oz. pri večjih posegih v okolje (npr. gradnja prometnic), kjer bi morali odpadni materiali imeti prednost. Krožno gospodarstvo mora take pristope podpirati s sistemskimi ukrepi.

Tabela 1: **Pregled možnosti izrabe odvečnega biološkega blata**
(priložnosti, prednosti, omejitve)

Oblika blata, cilj izrabe in ciljni produkti	Postopek ravnanja z blatom/ materialom
--	--

I. Celotno pregnito in mehansko dehidrirano blato (20-30 % suhe snovi)

1. Kot gnojilo oz. kondicionant za zemljišča; kot prekrivka za odlagališča odpadkov in degradirane površine	
- Mokro blato: Izraba humusnih organskih in mineralnih snovi	- Gnojenje in kondicioniranje zemljišč z blatom; - Prekrivanje odlagališč in degradiranih površin - Izdelava komposta (z drugimi vrstami odpadkov)

II. Predelava blata v sekundarne surovine in energente

- Suho blato (> 90% _{ss}): Kot alternativno gorivo	Nadomeščanje konvencionalnih goriv v industrijskih pečeh
1. Predelava v sintetični plin	Uplinjanje (segrevanje z vodno paro nad 1000°C brez dostopa zraka)
2. Predelava v bioogljje in pirolizno olje	Piroliza (segrevanje na 450-600°C brez dostopa zraka)

III. Uporaba trdnih preostankov predelav (pepelov, ogelj)

1. Pepel od samostojnega sežiga blata	
- Primešavanje betonom (zeleni beton)	Delno nadomeščanje cementa in/ali agregata v betonarnah
- Izolacija fosforja	Izpiranje fosforja iz pepela
2. Pirolizno ogljje	
- Uporaba kot nadomestno gorivo	Uporaba za kurjenje v industrijskih pečeh
- Bioogljje	Uporaba za kondicioniranje zemljin/zemljišč

Potenciali blata/materiala	Predpisi/Omejitve
----------------------------	-------------------

I. Celotno pregnito in mehansko dehidrirano blato (20-30 % suhe snovi)

1. Kot gnojilo oz. kondicionant za zemljišča; kot prekrivka za odlagališča odpadkov in degradirane površine	
38-40% _{ss} TOC (60-65 % organskih snovi) 6% _{ss} N; 2,2% _{ss} P; 0,3% _{ss} K; 5,5% _{ss} Ca+Mg; mikroelementi: Zn, Cu, B...	- Uredba o predelavi biološko razgradljivih odpadkov in uporabi komposta in digestata. - Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla.

II. Predelava blata v sekundarne surovine in energente

Kur.vrednost > 12 MJ/kg	- Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo.
38-40% _{ss} TOC; 4,4% _{ss} H ₂ ; možnost zajemanja amoniaka	- Veliko oksigeniranih org. snovi; - zahtevna tehnologija; -majhen donos.
Pirolizno olje ima kurilno vrednost 31 MJ/kg, bioogljje ima 11 MJ/kg. V bioogljju so hranila in minerali (P, K, Ca, Mg, Si); možnost zajemanja amoniaka	- V piroliznem olju se koncentrira Hg, v bioogljju se koncentrirajo težke kovine. - Nastaja organsko obremenjen vodni kondenzat[2].

III. Uporaba trdnih preostankov predelav (pepelov, ogelj)

1. Pepel od samostojnega sežiga blata	
Pucolanske lastnosti pepela	Manj zahtevni izdelki; ekološke omejitve
Izdelava fosforne komponente gnojil	Vsebnost težkih kovin
2. Pirolizno ogljje	
Kurilna vrednost 10 MJ/kg	Majhna kurilna vrednost, ekol. omejitve
Zadrževanje hranil, vode in zraka	Ekološke omejitve (po uredbi)

Tabela 2: **Karakteristična sestava in lastnosti posušenega odvečnega blata CČNL**

Parameter/enota	Tipične vrednosti	Mejne vrednosti
Vlaga, %	9,0	-
Pepel, % _{s.s.}	33,1	-
Vodik, % _{s.s.}	4,4	-
Celotni organski ogljik, % _{s.s.}	38,4	-
Klor, % _{s.s.}	<0,1	0,2-3G
Žveplo, % _{s.s.}	1,15	0,2-0,5G
Dušik, cel., % _{s.s.}	6,15	-
Dušik, amoniakalni, % _{s.s.}	1,0	-
Fosfor, cel. % _{s.s.}	2,2	-
Kalij, % _{s.s.}	0,3	-
Kalcij + magnezij, % _{s.s.}	5,5	-
Arsen, mg/kg _{s.s.}	3,5	20Z
Baker, mg/kg _{s.s.}	350	30Z; 600T
Cink, mg/kg _{s.s.}	970	60K; 100Z; 200K; 200T
Kadmij, mg/kg _{s.s.}	1	0,5-0,7Z; 1K; 5T; 1-5G
Krom, mg/kg _{s.s.}	120	40Z; 100K
Svinec, mg/kg _{s.s.}	93	40-50Z, 85K; 500T
Nikelj, mg/kg _{s.s.}	86	30Z; 50K; 80T
Živo srebro, mg/kg _{s.s.}	1,9	0,2-0,3Z; 0,2-0,5G; 0,8K; 5T
Kurilna vrednost, MJ/kg _{k.p.}	14,3	3-25G

T-mejne vrednosti za tla; G-mejne vrednosti za alt. gorivo; Z-um.pripr.zemljina, K-blata KČN v kmetijstvu; ss. suha snov; k.p. kot prejeto

Gnojenje in kondicioniranje zemljišč: Odpadno blato ima izredno zanimive sestavine za oskrbo zemljišč s humusom, mineralnimi snovmi (P, K, Ca, Mg, tudi Zn, Se in B) ter amonijevim dušikom; žal pa so potencialno prisotne tudi moteče snovi, predvsem težke kovine. Potencial za plasma blata na zemljiščih je velik, vendar je pogosto problem v njegovi kakovosti, zato je interes za uporabo vprašljiv. Večina kanalizacijskih sistemov zbira tudi industrijske odpadne vode oz. imajo komunalne vode visoko naravno ozadje, zato so v blatu praviloma prisotne težke kovine; največ problemov povzročajo elementi z najnižjimi mejnimi vrednostmi, t. j. živo srebro, kadmij in nikelj. Drugi problem je sezonska uporaba gnojil, medtem ko blato enakomerno nastaja vse leto in ga je težko skladiščiti za daljši čas. Tretji problem je (ne)razpolaganje z ustrežno velikimi kmetijskimi površinami v bližini čistilnih naprav, kar vodi v visoke transportne stroške in onesnaževanje zraka.

Izdelava komposta: Dodajanje blata drugim biorazgradljivim odpadkom iz industrije, kmetijstva in komunale je privlačno zaradi njegove relativno velike vsebnosti duši-

ka, ki ga običajno pri kompostiranju primanjkuje. Potrebni deleža primešanega blata je 10-20 %, kar pa običajno predstavlja majhen delež od razpoložljive količine. Večji dodatek blata ni zaželen zaradi prevelikega vnosa vlage, včasih pa tudi vsled prisotnih onesnažil (kovine, POPs).

Direktna izraba toplotne vsebnosti suhe snovi blata: Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo [1] je določila pogoje za predelavo odpadkov v trdno gorivo po postopku obdelave R1, kjer so limitni parametri dve težki kovini (Hg in Cd), dve kisli nekovini (Cl in S) ter kurilna vrednost. Ta predpis rangira za predelavo v sekundarno gorivo potencialne odpadke v pet kakovostnih skupin, v katere pa se slovenska odpadna blata trenutno stežka uvrstijo. Poleg živega srebra (pogosto izvira iz okolja) je problem tudi z vsebnostjo žvepla, ki izvira iz kemikalij pri čiščenju odpadnih vod.

Obstaja pa načelni zadržek za tako ravnanje z blatom. Konvencionalni postopek dehidracije pregnitega blata s centrifugo namreč zagotavlja maksimalno 27 % vsebnosti suhe snovi, zato je njegova kurilna vrednost nična. Pretvorba v sekundarno gorivo s kurilno vrednostjo 12-15 MJ/kg zahteva predhodno popolno osušitev odpadka. Za to pa potrebujemo toliko toplote, praktično toliko, kolikor je kurilna vrednost suhega blata. Odpadnega blata torej ne moremo smatrati kot alternativno gorivo, ki zmanjšuje porabo fosilnih goriv. Trajnostna in ekonomsko upravičena toplotna obdelava tega odpadka (t. j. brez dodanega goriva) je le v okolju, ki mu potrebno toploto za osušitev zagotovi iz lastnega vira v obliki bioplina ali pa iz sekundarnega vira, navadno iz energetske bogate suhe frakcije komunalnih odpadkov. Ker le-ta na prispevnem območju z danim številom prebivalcev nastaja v nekajkrat večji količini kot odpadno blato, ga lahko sežigamo skupaj z njo, ne da bi to opazno zmanjševalo temperaturo zgorevanja ali toplotno moč kurišča.

NAPREDNE TERMIČNE OBDELAVE BLATA

Piroliza: To je postopek, pri katerem blato (najbolje popolnoma osušeno) izpostavimo povišani temperaturi (do 600°C) brez dostopa zraka, s ciljem termo-kemijske presnove visokomolekularnih organskih snovi v nizko molekularne produkte. Postopek je endotermen, torej rabi zunanji vir toplote. Primeren je za odpadke z visoko vsebnostjo organskih snovi, predvsem umetnih mas, opravili pa smo tudi poskuse s suhim odvečnim biološkim blatom. Pri tem nastane 15 mas% plina, 15% vodnega kondenzata, 20% piroliznega olja in 50% trdnega piroliznega ostanka – mineraliziranega biooglja. Dobitek najvrednejšega produkta (olja) je majhen (iz plastike ta frakcija predstavlja 50-80% produktov), ker je vsebnost visoko-molekularnih organskih snovi v blatu manjša, njihova kakovost pa slaba (oksidirana in degradirana). Pirolizno olje je potrebno nadalje še prečistiti in mu popolnoma odstraniti vodo, da postane zanimivo kot gorivo. Pirolizni ostanek - biooglje vsebuje 30 % ogljika in ima kurilno vrednost okoli 10 MJ/kg. To je majhna vrednost, zato na tržišču sekundarnih goriv ne bo imelo cene. Pirolizo odpadnega blata je še v fazi raziskav in razvoja tehnologije..

Uplinjanje: Je star industrijski postopek, razvit za pridobivanje t.i. sinteznega plina, mešanice ogljikovega monoksida in vodika, ki nastane z reakcijo med vodo in ogljikom pri povišani temperaturi (nad 700°C) in tlaku. Vodo navadno zagotavljajo kar odpadki sami iz svoje vlage, za toplotno oskrbo endotermnega procesa pa dodajamo še malo zraka oz. kisika, tako da del surovine zgori. Sintezni plin je izhodiščna snov za številne organske kemične snovi, vključno sintetična tekoča goriva, ima pa tudi znatno energetska vrednost (5-10 MJ/Nm³ → kurjenje, kogeneracija). Klasična surovina za njegovo proizvodnjo je premog, po novem pa tudi organski odpadki. Ostanek uplinjanja so le mineralne snovi, brez ogljika, zato je dobitek plina mnogo večji. Uplinjanje je primerno za predelavo suhih in vlažnih odpadkov (do 30 % vlage), ker je voda reaktant v procesu. Očiščen sintezni plin iz odpadkov, brez CO₂ in dušika, ima kurilno vrednost do 15 MJ/Nm³ in se praviloma sežge v kogeneracijskih napravah. Postopki uplinjanja odpadkov se šele uveljavljajo v praksi; naprave so zaenkrat manjših kapacitet (pod 30 kt/leto). Vendar pa se razvoj nadaljuje in v naslednjih letih že lahko pričakujemo industrijske linije z letnimi zmogljivostmi do 100 kt. Mehanizem prenosa toplote je običajno konvekcijski, ki je hitrejši od kondukcijskega pri pirolizi, naprave so zato manjše. Najnovejše naprave uvajajo tudi plazemski način uplinjanja, ki poteka pri temperaturi nad 2000°C.

Načelna presoja primernosti blata bioloških čistilnih naprav za predelavo z uplinjanjem je podobna kot pri pirolizi. Njegova organska snov je v glavnem iz biološko razgrajene celuloze, torej že precej oksidirana, zato pretvorba v vodik ne poteka, nastaja voda. Glede na zahtevnost tehnologije je manj perspektivna od pirolize.

MOŽNOSTI SNOVNE IZRABE PREOSTANKOV PO TERMIČNI OBDELAVI

Ostanek po gorenju: Suho blato vsebuje okoli 35% mineralnih snovi, ki ne gorijo, zato pri zgorevanju preostanejo kot pepel. Pepel iz naprav za sežig izključno blata brez drugih materialov ima zanimivo sestavo. Predvsem je zanimiva vsebnost hraniv fosforja in kalija ter zemljo-alkalij (kalcija in magnezija). V kolikor je blato brez presežnih vrednosti težkih kovin (če je nenevaren odpadek), potem ima verjetno tak status tudi pepel, čeprav se vsebnost nehlapnih težkih kovin skoraj potroji. Kot tak predstavlja zanimivo nadomestno fosfor-kalijevo gnojilo, dodatno pa še dober kondicionant za kislina, mineralno izčrpana zemljišča. Določeno možnost ima tudi uporaba pepela v pripravi umetno pripravljenih zemljin za rekultivacijo degradiranih zemljišč, za katere pa so mejne vrednosti komponent najstrožje.

Ostanek po pirolizi: Bogata mineralna sestava blata je verjetno edini argument, zakaj bi bila piroliza blata smiselna. Oglje, pridobljeno s pirolizo odpadnega blata spada med t. i. biogljja, ki jih sodobna okoljevarstvena stroka uvršča med vezane oblike ogljika. V primerjavi s klasičnim bioogljem iz lesa vsebuje več hraniv in kondicionantov, zato bi (pod pogojem, da je vsebnost težkih kovin v dovoljenih mejah), lahko na trži-

šču doseglo določeno ceno. Lahko bi ga uporabljali za dodatek izčrpanim zemljinam za povečanje rodovitnosti, zračnosti in zadrževanja vode.

ZAKLJUČEK

Odpadno blato bioloških čistilnih naprav zaradi svoje sestave, lastnosti in količine predstavlja velik potencial za snovno in/ali energijsko izrabo, pod pogojem, da ni preveč obremenjeno z določenimi onesnažili. Problematične so nekatere težke kovine in obstojne organske snovi. De-kemizacija življenja bo pogojevala izboljšanje kakovosti blata, katerega poglobitni potencial je kombinacija biogenih organskih in hranilnih mineralnih sestavin, ki sodijo v biološki krog kmetijstva in gozdarstva ali vsaj urejanja okolja zaradi degradiranosti prostora.

Viri in literatura

1. Veljavna zakonodaja na področju obdelave odpadkov, http://www.mop.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/veljavni_predpisi/okolje/zakon_o_varstvu_okolja/odpadki/zajeto_marec_2016.
2. MISLEJ, Vesna, NOVOSEL, Barbara, KLINAR, Dušan, ZALAR SERJUN, Vesna, ZUPAN, Klementina, MARINŠEK, Marjan, GRILC, Viktor, ŽNIDARŠIČ PONGRAC, Vida, NOVAK, Robert. (2015) Piroliza posušenega odvečnega blata komunalne čistilne naprave. Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015, Zbornik referatov in povzetkov, [COBISS.SI-ID 1536547779]



KORAKI K CELOVITI PREDELAVI ALI IZRABI BLATA KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV

STEPS TO INTEGRATIVE TREATMENT OR RECOVERING OF MSS

» dr. Dušan KLINAR

ZRS Bistra Ptuj
Slovenski trg 6, 2250 Ptuj
dusan.klinar@bistra.si

Povzetek

Blato komunalnih čistilnih naprav (BK-ČN) predstavlja vse večji problem a tudi izziv za njegovo zmanjšanje in celovito uporabo in izrabo. V tem trenutku se večina zainteresiranih ukvarja predvsem z zgoščevanjem in sušenjem blata, torej odstranjevanjem vode in s tem zmanjševanjem količin. V zgoščenem blatu z 20 % ss je razmerje med suho snovjo in vodo še vedno 1: 4. Uvajanje anaerobne digestije za pridobivanje bioplina zmanjša količine B-KČN za pribl. 40 % to je na razmerje pribl 1: 3,2. Ekonomika takšnega posega je precej neugodna. Nadaljevanje zmanjšanja količine B-KČN s sušenjem je ekonomsko enako zahtevno zato je iskanje alternativ ena od bodočih usmeritev. Dokončna raba in izraba blata se giblje v smeri snovne ali energetske rabe. Razvijajo se nove tehnologije izločanja težkih kovin, ki omogočile vračanje čiste biomase v naravno okolje. V snovni izrabi prednjači recikliranje fosforja, ki se obeta že srednjeročno. Piroлиза, kot termična obdelava omogoča kombiniranje sušenja in termične izrabe biomase za doseganje ekonomike že pri manjših kapacitetah.

Ključne besede: Blato ČN, predelava, sušenje, piroliza, ekonomika

Abstract

Municipal sewage sludge presents (MSS) a growing problem but also a challenge to the reduction and its comprehensive utilization and exploitation. At the moment most of the attentions are put into the MSS dewatering and drying, basically to reduce the quantities by removing water. In the concentrated sludge with 20 %, DS the ratio of dry material to water is still 1: 4. The introduction of anaerobic digestion for biogas reduces the quantity of MSS for approx. 40 % where the ratio is still approx. 1: 3.2. The economics of such interventions are quite unfavourable. Continue to reduce the quantity of MSS by drying is economically problematic and complex and the search for alternatives is one of the principal future direction. The final use and utilization of the sludge are put in the direction of material or energy use. Development of the new technologies for the extraction of the heavy metals makes possibilities to return of pure biomass in the natural environment. Leading effort is put to the recovery of the phosphorus, what is already promising in the medium terms. Pyrolysis, as the thermal treatment allows combining drying and thermal utilization of biomass to achieve economics even at smaller capacities.

Key words: Sewage sludge, material recovery, drying, pyrolysis, economics

UVOD

V Sloveniji nastajajo vse večje količine odvečnega blata komunalnih čistilnih naprav (B-KČN) zaradi vse bolj urejenega odvajanja in čiščenja odpadnih voda. Po podatkih ARSO [1] nastaja letno približno $30.000 \text{ t} \pm 10 \%$ suhe snovi iz B-KČN in količine še vedno rastejo. Količina odvečnega blata, ki nastaja je zelo odvisna od pogojev delovanja čistilne naprave, predvsem pa od uporabljene tehnologije. Tako je proizvodnja odvečnega mulja pri membranskih napravah precej nižja, koncentracije mulja in intenzivnost procesa pa precej višja. Ne glede na izbrano tehnologijo pa bodo količine mulja vse večje, saj so okoljske zahteve po čiščenju odpadnih voda vse strožje. Navedene količine suhega B-KČN pomenijo pri vsebnosti sušine 20 % v povprečju 150.000 ton B-KČN na leto. Od teh količin se danes sežiga pribl. 60 % blat, 20 % odlaga in 20 % odstranjuje po »drugih« postopkih [1]. Zaradi neustrezne sestave blata (vsebnost težkih kovin) se to praktično ne sme uporabljati v kmetijstvu in za kompostiranje, kar kažejo tudi podatki ARSO [1]. Tako ostaja za B-KČN predvsem le pot v uničenje s sežigom kot najbolj uporabljen pristop »končne rešitve« problema zgoščenega B-KČN. Največji problem B-KČN ob njegovem nastanku je njegova razredčenost saj vsebuje ob izhodu iz čiščenja povprečno le okrog 5% suhe snovi. Ker takšne redke brozge (podobne gnojevki) ni mogoče racionalno skladiščiti jo je v procesu samem nujno zgoščevati. Zgoščevanje lahko poteka v eni ali dveh fazah kjer s pomočjo tračnih ocejevalnikov zgostimo brozgo celo do 10 ali 12 % ss in dobimo gosto še črpalno pastozno suspenzijo. V drugi fazi s pomočjo centrifug zgostimo B-KČN do 20-25 % ss s čimer dobimo

blatu podobno židko, lepljivo - pastozno snov. Problem odvečnega blata s tem še ni rešen. Problem je tem, da blati nastaja nenehno a ga, zaradi njegove biološke aktivnosti in posledično oddajanja smradu ni mogoče skladiščiti več kot kakšen dan. Blato se v kupu počasi razleze v sloj debeline 20 - 40 cm, se prične sušiti, gniti in zato sproščati neprijeten vonj.

Na videz običajna pot se tako konča v sprotne (dnevne ali nekajdnevne) odvozu na sežiganje. Nič nenavadnega, če ta mulj ne bi vseboval 80 % vode. V sežig torej odvažamo (transport vode) predvsem vodo. Povprečna cena odvoza v sežig je v območju 70 EUR za 1 t mulja kar v slovenskem merilu pomeni več kot 6 Mio EUR plačil za odvoz vode letno. Izziv je tako narodno-ekonomski kakor strokovni, kaj storiti, da ne bomo vozili, plačevali in trošili fosilna goriva za prevažanje vode. Razen omenjenega absurda, pa predstavlja B-KČN tudi pomembno biomaso, ki stalno nastaja, vsebuje organsko snov (kurilna vrednost) in nekatere kovine, minerale ter elemente kot je fosfor, ki postajajo vse bolj redki in strateško pomembni. Poleg teh povsem pragmatičnih razlogov pa obstajajo okoljski in razvojni razlogi zakaj je vredno in potrebno delati na rabi, uporabi in izrabi tega lokalnega vira materialov/snovi/gradiv.

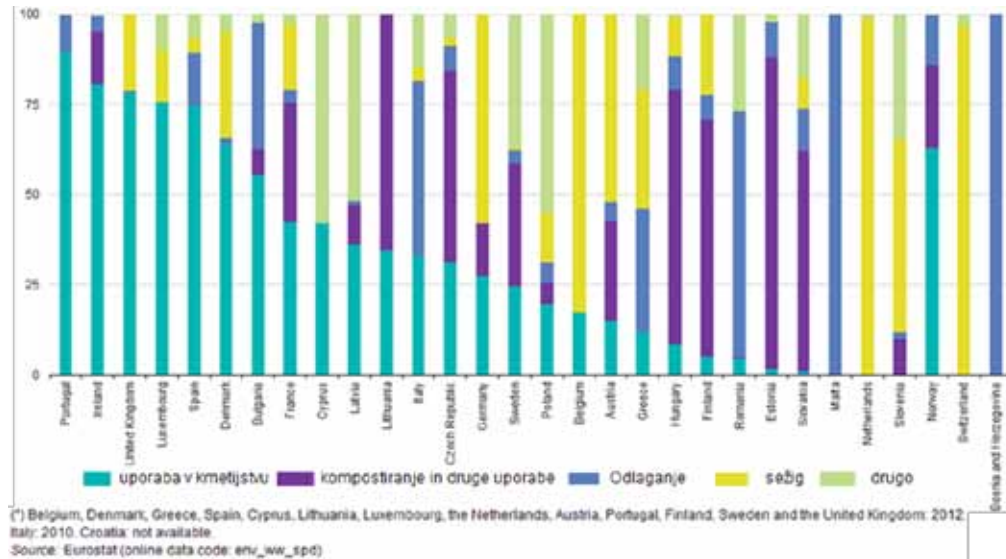
Pomembno, da na B-KČN pričenemo gledati kot vir ne le kot ne bodi ga treba odpadek, ki ima to slabost, da moramo zanj zelo hitro poskrbeti, kar v praksi pomeni predvsem kako se ga znebiti.

RAVNANJE Z BLATOM KČN

V svetu in EU je problem ravnanja ali izrabe B-KČN vse bolj pereč zato poteka vrsto raziskav o možnostih njegove uporabe in izrabe kot surovinskega vira vendar v praktičnem ravnanju še ni prišlo do pomembnega preboja uporabe blata. Slika 1 prikazuje uporabo/ravnanje z B-KČN v evropskih državah v letu 2012. Kot je razvidno iz slike 1 še vedno prevladujejo dosedanje metode uporabe, ki pa se vse bolj zmanjšujejo kot je uporaba v kmetijstvu. Povečuje se sežiganje, zagotovo pa odlaganje v nekaj letih ne bo več dovoljeno. Tako ostaja blato breme, ki ga povzročitelji plačujejo za odstranjevanje. V Slo pa tudi širše v EU se problematika B-KČN tako zožuje predvsem na koncentriranje in sušenje manj pa na njegovo rabo ali izrabo, saj je mogoče stroške odstranjevanja že s temi metodami bistveno (npr. za 75%) zmanjšati. Predvidevamo, da ko bo praksa ravnanja dosegla visoko stopnjo sušenja bo nastalo suho blato postale šele predmet zanimanja in nadaljnje rabe in izrabe.

Ravnanje z B-KČN je pomembno iz več pogledov; med temi je v hierarhiji pomena stroškovni pogled eden od pomembnejših. Praktični rezultati kažejo, da lahko ravnanje predstavlja tudi do 50 % obratovalnih stroškov ČN [2].

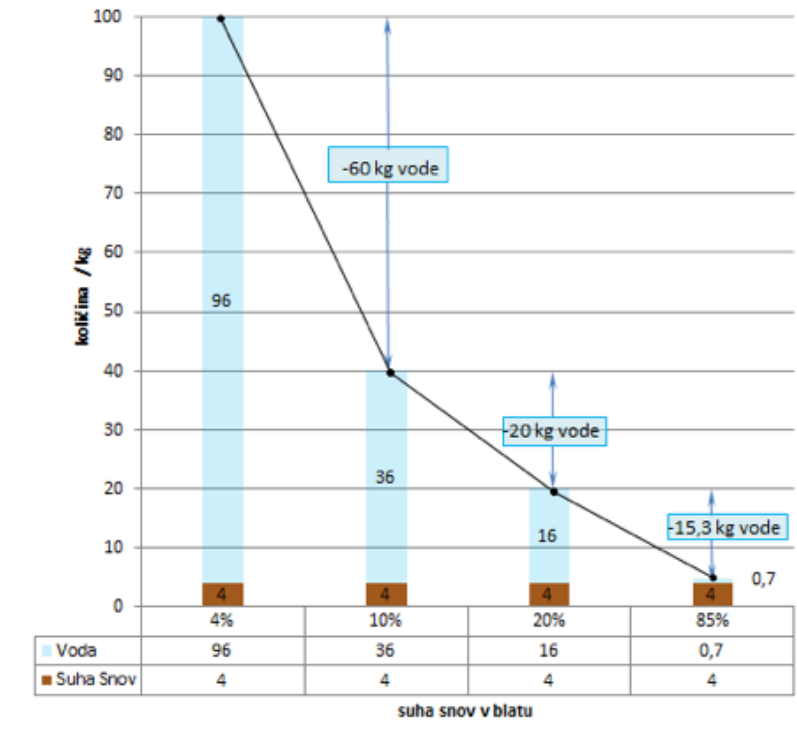
Slika 1: Graf uporabe B-KČN v evropskih državah



Na tem mestu se bomo osredotočili predvsem na zgoščevanje in odstranjevanje vode iz B-KČN ne pa na njegovo kondicioniranje ali stabilizacijo. Vse uporabljene postopke, vključno z anaerobno digestijo blata (pridobivanje bioplina) obravnavamo zgolj s pogledom na končno preostalo količino B-KČN, ki nam ostane in moramo za njeno odstranitev plačati, zato želimo njegovo količino minimizirati. Potek zmanjševanja vsebnosti vode pri enaki količini suhe snovi glede na metodo zgoščevanja je prikazan na sliki 2.

Anaerobna digestija (scenarij 1) B-KČN omogoča njegovo energetsko izrabo, stabilizira mulj in zmanjša količino preostalega mulja. Problem tega postopka je v tem, da je učinek zmanjšanja količine mulja dokaj majhen, saj se pri procesu porabi le pribl. 30 – 35 % suhe snovi. Preostali mulj ali digestat ostaja skoraj enak v obliki goste brozge, ki ga je potrebno zgoščevati povsem enako kot brez anaerobne digestije. Preračun na blato z 24 % suhe snovi in 20 % mineralnega dela v suhi snovi kaže na možnost zmanjšanja količine B-KČN za 43 % - Tabela 1. Pri tem je potrebno upoštevati investicijska vlaganja v bioplinsko napravo, ki določa vračilni rok investicije oziroma njeno ekonomsko upravičenost. Znana je vrednosti specifične investicije na kW generirane električne energije, ki v primeru investicije v bioplinsko napravo znaša pribl. $I_{BP} = 3000 \text{ EUR/kWel}$ [3]. Problem, ki ostaja je še vedno pribl. 60 % količine B-KČN, ki ga moramo odstranjevati. Energija, ki jo dobimo preko bioplina zadošča za osušitev pribl. 80 % preostale vode, za kar potrebujemo še drugo investicijo v zgoščevalno in sušilno napravo. S takšno tehnologijo bi bilo mogoče zmanjšati količino B-KČN za vsaj 80 % (izračun preostanka pribl. 18 %). Pri tem je potrebno upoštevati sezonska nihanja temperature, ki bi vplivala na nekaj slabše delovanje bioplinske naprave ker bi zelo verjetno povečalo količino preostalega blata na pribl. 25 % v letnem povprečju.

Slika 2: Pregled zmanjševanja vode v B-KČN



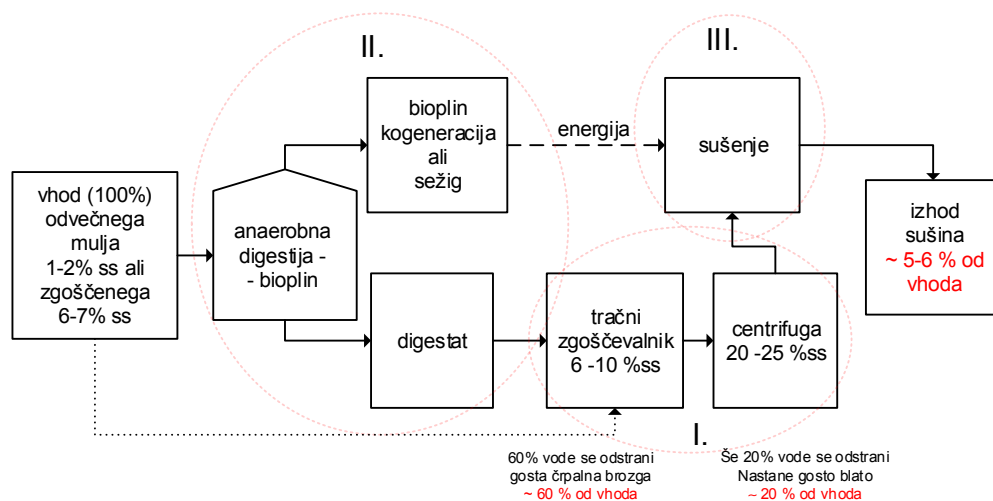
Scenarij 1 je prikazan na sliki 3. Problem obravnave takšnega scenarija je najprej ekonomski. Investicije za njegovo postavitve so prikazane v treh fazah (I., II. in III.). Nujno je investicijo pričeti s fazo I., ki je tudi najcenejša (investicija v tračni filter in centrifugo). S tem smo dobili blato z vsebnostjo suhe snovi 20 %, kar pomeni, da nam je uspelo odstraniti že 80 % mase. Zdi se, da smo storili že največ kar je ekonomično. Podroben razmislek in pregled vrednosti, ki jo plačujemo za odstranjevanje takšnega blata kaže na potencial za prihranke. Ob tem se je potrebno zavedati, da se iztekajo prehodna obdobja sosednjih držav za ravnanje z blatom (Madžarska) in da mora Hrvaška intenzivno postavljati čistilne naprave. Vse to bo srednjeročno vplivalo na ceno odstranjevanja B-KČN za katero se predvideva rast celo do 100 %. V takšnih razmerah in razmerah zaostrovanja cen storitev čiščenja voda (cen ne bo mogoče dvigovati) se kaže investiranje v zmanjševanje B-KČN kot možna rezerva za podjetja, ki upravljajo sisteme čiščenja. Na dolgi rok, pa bi seveda pomembno znižali stroške in si omogočili še nadaljnjo izrabo mulja do zadnjih sestavin. Večja izraba B-KČN je namreč pogojena predvsem s preostalo vsebnostjo vode. Razen tega je suho B-KČN možno tudi skladiščiti dlje časa brez vpliva na okolje (smradu) in s tem bolj fleksibilno načrtovati njegovo izrabo.

Tabela 1: **Zmanjšanje količin B-KČN pri pridobivanju bioplina**

Vhodno B-KČN	20%	suha snov / ss
Organske snovi v suhi snovi	80%	
Mineralnega dela v ss	20%	
Delež organske snovi, ki se porabi za bioplin	40%	
delež zmanjšanja suhe snovi	32%	=40% · (100-20%)
PRIMER		
1000 t 20% ss B-KČN	200	ton - sušine
	800	ton - vode
	1000	
Blato po anaerobni digestiji	136	ton – preostale suhe snovi
Vsebnost suhe snovi	24%	ss se nekoliko poveča ker je mulj bolj stabilen
Blato po digestiji		
porabljena organska suha snov	64	ton
preostala suha snov	136	ton
voda	431	
Količina preostalega blata	567	ton
Zmanjšanje količine blata za	433	ton
ali v %	43%	

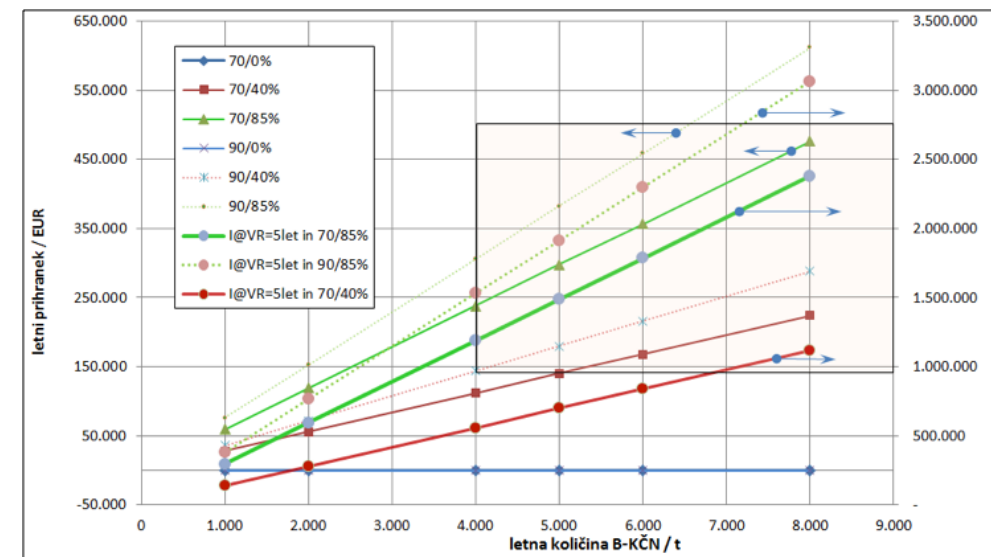
Kadar govorimo o ekonomski upravičenosti investicij v tehnologijo zmanjševanja blata le to primerjamo z zmanjševanjem stroška odvoza B-KČN, ki je pri tem nastal. Da bi ocenili in pokazali na možna ekonomična območja investicij je bil izdelan diagram, ki prikazuje trenutno ekonomsko območje investicij pri pogojih vračilnega roka (VR) investicije pet let.

Slika 3: **Scenarij I. investicije v ravnanje z B-KČN**



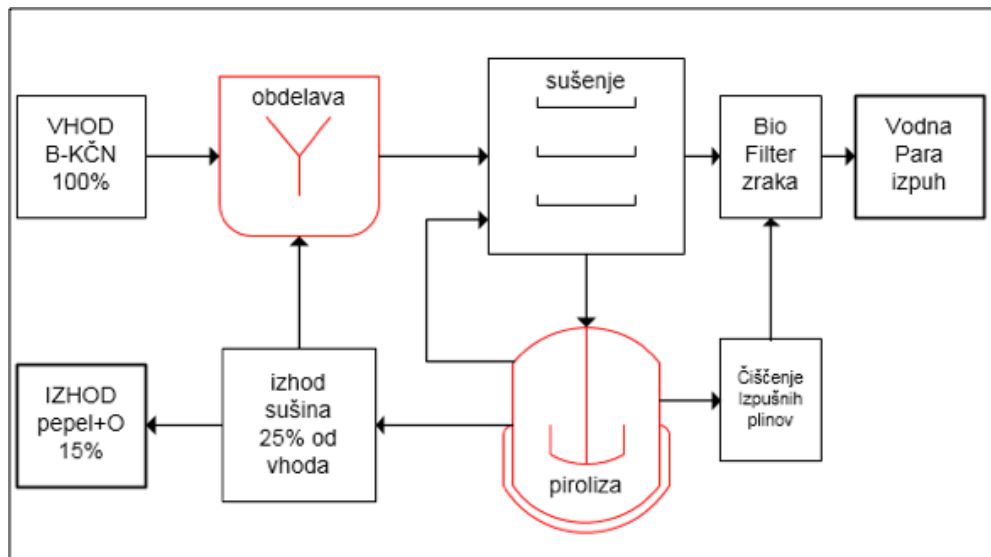
Slika 4 prikazuje investicijske možnosti glede na količine B-KČN, ceno odvoza in stopnjo odstranjevanja vode. Za majhne stopnje zgoščevanja (40 %) – scenarij I. in investicijo II. brez III. – slika 3. so potrebne dovolj velike količine, da bi bila investicija ekonomsko upravičena. investicije v bioplinске naprave so v območju od 0,7 do 1,2 mio EUR glede na kapaciteto in uporabo (kogeneracija ali brez). Količine B-KČN se pri tem zmanjšajo le za pribl. 40 % (brez sušenja).

Slika 4: **Možnosti investiranja glede na ceno odvoza in količino B-KČN**



Znotraj scenarija I. je seveda možen in tudi realen scenarij I. – I. + III., to je zgoščevanje in sušenje brez anaerobne digestije. V tem primeru je investicija manjša za pribl. 1 mio EUR (0,7 do 1,2 mio EUR stane pribl. razpon reaktorjev), vendar je potrebno energijo za sušenje pridobiti neposredno iz plina ali pa kogeneracije. Tudi ta primer si je mogoče ogledati na sliki 4, pač glede na razpoložljive količine B-KČN in druge okoliščine obratovanja.

Slika 5: **Scenarij II. investicije v ravnanje z B-KČN brez bioplinske naprave**



Scenarij II. predstavlja drugo možnost, kjer ni vključena anaerobna digestija, je pa vključena piroliza. Piroliza omogoča od 70 – 100 % izrabo biomase za pridobivanje energije. Tako pridobimo potrebno energijo za sušenje hkrati pa zmanjšamo količine ostanka B-KČN na pribl. 15 % ostanka. Tovrstna tehnologija še ni povsem v komercialni fazi, saj se predvideva pilotna demonstracija v letu 2016. Slika 5 prikazuje scenarij II. ki zajema obdelavo blata, sušenje nato pa pirolizo suhega materiala. Najenostavnejša oblika pirolize [5] deluje tako, da proizvaja trdni ostanek oglje (do največ 30 % vhoda ss), ki vsebuje tudi ves pepel vse produkte, ki izhlapijo iz B-KČN pa v napravi sami zgorejo. Energija zgorevanja poganja sam proces, da lahko deluje avtonomno brez zunanje-ga dovoda energije, pri tem pa proizvaja še 30 % energije glede na energijo, ki vstopa na vhodu v proces.

Tako pridobljena energija se v obliki vroče vode ali zraka odvaja v sušilnik za izparevanje in sušenje vode. Točno masno in toplotno bilanco je potrebno izdelati za primer, ki ga obravnavamo, da ugotovimo ali je dovolj energije za sušenje. Običajno del energije manjka, kar je mogoče nadomestiti z plinom, kogeneracijo ali toplotno črpalko. Možno je tudi uporabiti solarni sušilni sistem, ki del toplote pridobi iz sončne energije in tako omogoča sušenje. Vsekakor le ustrežna masna in toplotna bilanca celovitega procesa da vse odgovore na delovanje procesa in njegovo učinkovitost s tem pa tudi ekonomičnost. Pri izračunavanju ekonomičnosti različnih variant investicije je vsekakor potrebno obdelati še obratovalne stroške, ki utegnejo biti ustrezno visoki, če moramo energijo za sušenje pridobivati iz plina ali drugega zunanje-ga fosilnega vira ali pa s pomočjo toplotne črpalke.

RABA IN IZRABA BLATA

Suho oz. zračno osušeno blato (10-15 % vlage) je zaradi njegove suhosti dovolj biološko stabilizirano in zato skladiščeno v kupih (in pokrito) ne gnije ali trohni in s tem ne ustvarja neprijetnih vonjev. To je pomembno zato, ker ga lahko v poletni sezoni skladiščimo in nato uporabimo v hladnejši sezoni za gorivo. Možno ga je skladiščiti tudi v »big bag« kontejnerjih, ki se zlagajo v višino in se enostavni za transport. Takšna oblika osušenega B-KČN ima poleg navedenih prednosti (stabilnost) tudi možnost nadaljnje rabe in izrabe v snovnem smislu.

Blato brez vode predstavlja ne samo najmanjše možne količine (in s tem stroške za oddajanje) ampak tudi gorivo.

V prihodnosti bo pritisk na uporabo tudi drugih sestavin B-KČN, kot sta N in P vse večji. Fosfor kot strateška surovina je deležen vse večje pozornosti v EU projektih [6] in demonstracijskih objektih [7], ki že delujejo na relativno veliki skali. Vendar je izločanje težkih kovin, fosforja in dušika nekaj kar prihaja na srednji in dolgi rok. Njihovo izločanje se bo pomikalo vse bolj nazaj v proces čiščenja voda, s čimer bi dobili vse bolj čisto blato, ki bi ga bilo možno uporabiti v kmetijstvu.

Tako v razmerah Slovenije in okoliških držav ostaja sušina B-KČN in njena energetska raba sedanja in srednjeročna realnost.

ZAKLJUČKI

Vse večje količine nastajajočega B-KČN in srednjeročna predvidevanja po dvigovanju cen za njegovo odstranjevanje vse bolj pomikajo pozornost na sušenje in s tem drastično zmanjševanje njegovih količin. Vlaganja v tehnologijo sušenja B-KČN so močno povezana s količinami in investicijsko okno se močneje odpira šele nad 4000 t na leto ter postajajo zelo ekonomična pri 8000 t /leto in več. Vključevanje anaerobne digestije v proces obdelave B-KČN je potrebno ustrezno preračunati saj daje relativno velik vložek v tehnologijo (brez sušenja) le majhne rezultate v obliki zmanjšanja količine B-KČN le za pribl. 40 %. Ustrezne rezultate daje le kombinacija s sušenjem, kjer je ostanek le še pribl. 15 % od vhodnega blata. Vlaganja v tehnologijo (opremo) se običajno ne povrnejo prej kot v petih letih (VR » 5 let).

Na pohodu so nove tehnologije tako sušenja kot pridobivanja energije iz B-KČN, ki pa so šele v fazi demonstracije svoje učinkovitosti in ekonomičnosti. Med njimi je proces pirolize, ki obeta ekonomično izrabo energije B-KČN in omogoča učinkovito sušenje v sušilnikih, ki izkoriščajo nizkotemperaturno sušenje okolja ali sončne energije tudi pri manjših količinah B-KČN.

V Slovenskih razmerah predstavlja iskanje ustreznih kombinacij energetske rabe B-KČN in sušenja poglobljeno stopnjo razvoja v smeri njegove predelave in le delne izrabe ne pa izrabe njegovega celotnega potenciala kot lokalnega surovinskega vira.

Viri in literatura

1. ARSO, Kazalci okolja v Sloveniji, Blato iz komunalnih čistilnih naprav, http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=196, dostop 3. marec 2016.
2. Turk, D., DELOVANJE KOMUNALNE ČISTILNE NAPRAVE IN MOŽNOST UPORABE PRODUKTOV ČIŠČENJA, diplomsko delo, mentor: prof. dr. Milenko Roš, Nova Gorica, 2008.
3. Henning, H., Guideline for financing agricultural biogas projects, IEE Project 'BiogasIN', 2011.
4. http://www.purebalticsea.eu/index.php/gpsm:good_practices#ch_10, dostop, 26. marec 2016.
5. Klinar, D., 2016. Universal model of slow pyrolysis technology producing biochar and heat from standard biomass needed for the techno-economic assessment. *Bioresour. Technol.* 206, 112–120. doi:10.1016/j.biortech.2016.01.053.
6. www.phosphorusplatform.eu, dostop, 25. marec 2016.
7. <http://www.phosphorusplatform.eu/platform/p-solutions/136-pandnfromagrsto>, dostop, 25. marec 2016.

RAZVOJ VODENJA PILOTNE NAPRAVE ZA SUŠENJE NESTABILIZIRANEGA KOMUNALNEGA MULJA ČISTILNIH NAPRAV

CONTROL DESIGN OF A PILOT PLANT FOR DRYING OF NON-STABILIZED MUNICIPAL SLUDGE

» Božidar BRATINA¹
Riko ŠAFARIČ¹
Janez KRAMBERGER¹
Peter GÖNCZ¹
Andrej ŠORGO¹
Suzana FIŠER-ŽILIČ¹
Janez EKART²
Vilijana BRUMEC²
Tadej KROŠLIN²

¹ **Univerza v Mariboru** (FERI, FS, FNM)
Smetanova ulica 17, 2000 Maribor

² **Gorenje Surovina d.o.o.**
Ulica Vita Kraigherja 5, 2000 Maribor

bozidar.bratina@um.si,
riko@safaric@um.si,
janez.ekart@gmail.com,
tadej.kroslin@surovina.com

Povzetek

Mulj iz komunalnih čistilnih naprav je možno z ustreznimi tehnološkimi postopki ekonomično predelati v pomemben snovno-energetski vir. Navkljub statusu odpadka, ki ga mulj pridobi na čistilni napravi, le-ta poleg organskih spojin vsebuje še fosfor, magnezij, dušik, kalcij, kalij in druge elemente, ki se v obliki gnojila lahko vrnejo na kmetijske površine. Prispevek opisuje razvoj sistema vodenja pilotne naprave za sušenje komunalnega mulja čistilnih naprav v podtlačni atmosferi, kjer se s sušenjem le-tega hitro doseže biološko stabilizacijo mulja (ne smrdi). Z naprednim vodenjem pilotne naprave je omogočeno sušenje nestabiliziranih komunalnih (ali industrijskih) muljev z različnimi vstopnimi vlažnostmi do zelenega produkta suhega mulja z 40% vlage, ki je primeren za gnojilo oziroma z 10% vlage, ki je primeren kot alternativno gorivo. Postopek predstavlja zaradi različne sestave in različnih faz sušenja tehnološki izziv, s ciljem avtomatskega delovanja ter minimizacije časa sušenja in granulacije mulja. V 24- 48-urnem postopku zaradi podtlačnega sušenja ni emisij smradu v okolico.

Gljučne besede: vodenje, sušenje, mulj, čistilne naprave.

Abstract

Sludge from wastewater treatment plants can be economically recovered into raw material or energy source by appropriate sludge treatment. Despite the "waste" status of sludge obtained after the wastewater treatment, it contains a lot of organic compounds, and useful elements such as phosphorus, magnesium, nitrogen, calcium, potassium etc. These elements are important for agriculture and can be in the form of a fertilizer returned into fields. The paper describes the development of a pilot plant for drying of municipal sludge in a vacuum atmosphere, where the sludge quickly reaches the biological stabilization (no odors). Advanced control enables drying of non-stabilized municipal (or industrial) sludge with different humidity to obtain dried sludge with a 40% of water suitable for fertilizer, or with a 10% of water suitable as an alternative fuel. The drying process takes into consideration various sludge compositions and stages of drying which present a control challenge optimized for drying time and granulation size. In the 24-48-hour drying process there are no odor emissions due to vacuum drying technology used.

Key words: control, drying, sludge, wastewater treatment plant.

UVOD

Komunalni mulj nastaja kot odpadni produkt komunalnih čistilnih naprav (KČN) v procesu čiščenja odpadnih voda. Ob ustrezni predelavi se ga lahko smatra kot snovno-energetski vir za gnojilo/ kompost, alternativno gorivo, zemljino (nasipi), gradbeni material (pepel), pridobivanje fosforja, kalija itd. Prav fosfor ima pomembno vlogo v bioloških procesih, naravne količine fosforja pa po nekaterih študijah zadostujejo le še za nekaj desetletij [1],[2]. Od tod tudi favoriziranje direktiv o kmetijski izrabi mulja pred so-sežigom (zvišuje ogljični odtis [3]), kjer pa ne gre zanemariti študije o pregojenosti kmetijskih površin, uredb glede vnosa težkih kovin in predoziranja posameznih elementov (dušik) v tla, ter patogenosti organizmov (prehranjevalna veriga). Komunalni mulj je zanimiv tudi energijsko saj ima kalorično vrednost 10 - 14 MJ/kg, kar znaša 35-60% energijske vrednosti rjavega premoga. Omejitve izrabe mulja v obliki so-sežiga postajajo vedno ostrejšje z zakonodajo (izpusti ogljikovega dioksida, dušikovih oksidov, dioksinov, furanov), vložka energije za potrebe sušenja, nastanek pepela, skladiščenja, itd.

V Sloveniji je bilo ravnanje z odpadnimi mulji KČN še pred nekaj leti zelo različno urejeno, kjer so regijske čistilne naprave problem odlaganja dehidriranega mulja reševale individualno, običajno z odvozom na komunalna odlagališča. Po letu 2009 je država odlaganje mulja na deponije prepovedala, v največji meri zaradi previsoke vsebnosti biorazgradljivih organskih snovi, ki so vir toplogrednih plinov in smradu. Obenem pa je Slovenija pričela implementirati EU direktive čiščenja komunalnih odpadnih voda in povečala trend izgrajen lokalnih komunalnih čistilnih naprav. Tako se količina mulja z leti strmo zvišuje, npr. v EU je količina odpadnega komunalnega mulja s 5,5 milijard kg suhe snovi v letu 1992 zrasla na 9 milijard kg v letu 2005. Napovedi do leta 2020 pa so okrog 13 milijard kg suhe snovi. Na splošno povedano gospodarjenje z odpadnim muljem KČN ni enostavno rešljivo saj ima običajno nedefinirano sestavo, lahko vsebuje težke kovine in človeku nevarne patogene organizme (virusi, patogeni mikroorganizmi, plesni), lokalni skupnosti pa predstavlja potencialni izvor smradu. Pri reševanju te problematike je tako potrebno upoštevati lokalne interese, znanja, zakonodajo, okoljske, tehnološke in socialne vidike, itd.

Poskusi izrabe komunalnega mulja se v bolj okoljsko osveščenih državah izvajajo že vrsto let, ali v obliki raztrosa po kmetijskih površinah ali v obliki so-sežiga za pridobivanje toplotne energije. Novejše rešitve v t.i. oceni življenjskega cikla (LCA) so usmerjene v izrabo odpadnih surovin (mulja) za pridobivanje bioplina, komposta, karbonizacijo, fosforja, kalija, dušika, ipd. Izraba mulja iz KČN je v Sloveniji za enkrat še problematična saj mulj KČN sodi med odpadke (klasifikacijska številka 19 08 05) in ga je tudi s predelavo težko prekvalificirati v produkt. Posledično Slovenija ogromne količine mulja izvozi v tujino na odlagališča ali sežigalnice, kjer poleg snovnih in energijskih izgub plačuje še stroški transporta (mulj vsebuje 80-90% vode). Že s primerno obdelavo mulja (sušenje, manjši volumen) bi lahko stroške prevoza zmanjšali na petino. V predstavljenem

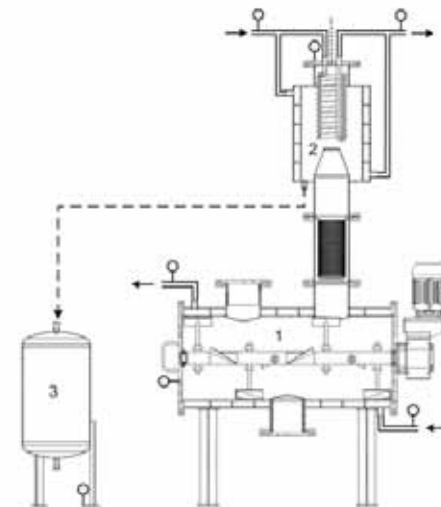
prispevku je bil dan poudarek na ekonomičnem postopku sušenja mulja kot oblike stabilizacije in pridobivanja produkta (gnojilo, alternativno gorivo). Tehnološki izziv smo rešili s kombinacijo kontaktnega sušenja, podtladne tehnologije in naprednega sistema vodenja v okviru sodelovanja med znanstveno sfero in gospodarstvom. V nadaljevanju je predstavljen razvoj pilotne naprave za kontaktno sušenje komunalnih muljev v podtlaku s pripadajočim tehnološkim postopkom sušenja (patentirano) s ciljem ekonomičnega in okoljsko učinkovitega sušenja na podlagi izrabe nizko temperaturne toplotne/hladilne energije. Poudarek je dan razvoju sistema vodenja z avtomatiziranim postopkom sušenja biološko aktivnega komunalnega mulja.

PILOTNA NAPRAVA

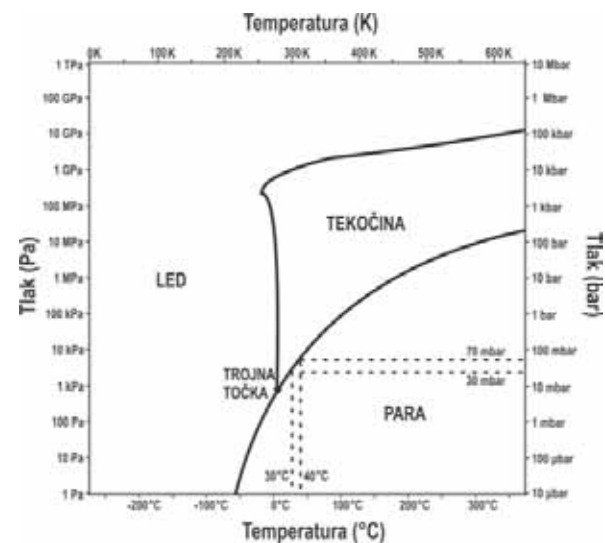
Predhodni korak v izrabi mulja predstavlja biološka stabilizacija, ki preprečuje nepotrebne emisije smradu v okolico. V okviru KČN se le-ta odvija na izhodu procesa z dodajanjem cca 5% apna, pepela ali železovega trioksida, s čimer se dvigne pH vrednost mulja na 12 in nemogoči biološko aktivnost mikroorganizmov. Ta način stabilizira mulj za obdobje cca dveh let. Drug način stabilizacije je z dehidracijo s pomočjo mehanskega stiskanja ali centrifugo, kjer se mulju zmanjša delež vode kar oteži življenjske pogoje mikroorganizmom. Oba postopka imata prednosti in slabosti saj v prvem primeru primese prinašajo dodatne stroške, povečujejo vsebnost anorganskih snovi in posledično zmanjšujejo energijsko vrednost mulja, v drugem pa je mehanska stabilizacija investicijsko draga ter odstrani le delež kapilarne vode. Mulj z veliko vsebnostjo vode je težko izrabiti zato ga je smiselno predhodno ekonomično posušiti.

Motivacijo za razvoj naprave in postopka za relativno hitro sušenje mulja na mali površini smo videli v pomanjkljivostih obstoječih rešitev na trgu, ekonomičnosti, izrabi lokalnih nizko temperaturnih energijskih viškov, ter s poudarkom na minimalnih emisijah smradu v času sušenja. Predlagana koncept sušilne pilotne naprave zajema tehnologijo kontaktnega sušenja v vakuumu, ki je pogosta v industrijskih aplikacijah sušenja sadja, lesa, eksploziva (nizka temperatura), anorganskega mulja ipd. Skupna lastnost tem izvedbam je uporaba grelnega medija z relativno visoko temperaturo vode (nad 80°C) ali pare (nad 120°C), v našem primeru pa se v vakuumu voda uparjanje že pri temperaturi 35°C. Na podlagi projektnih zahtev (volumen sušilnika, absolutna vrednost tlaka, temperatura ogrevalnega/hladilnega medija) je bil razvit sušilnik, ki zajema vodoravno nameščen uparjalni del z rotacijskim mešalom, filter trdih delcev, vertikalno nameščen kondenzator, in ločen zbiralnik kondenzata (slika 1).

Slika 1: Pilotna naprava za sušenje mulja



Slika 2: Fazni diagram s področjem delovanja



V uparjalniku(1) se mulj segreva in meša, nasičena para pa se v kondenzatorju(2) ohlaja na stenah in steka v odcedno posodo(3). Za ogrevalni medij je uporabljena nizko temperaturna voda (30 - 40°C), ki kroži po dvojnem plašču in segreva mulj, hlajenje kondenzatorja pa je izvedeno s hladno vodo okrog 20°C. Pri tem je delovna temperatura mulja v območju med 25 - 30°C. Postopek izparevanja in kondenzacije poteka pri tlačnih in temperaturnih pogojih določenih s faznim diagramom vode (slika 2), ki zahteva ustrezno regulacijo procesnih veličin. Za doseganje teh razmer je potrebna vakuumška črpalka (služi tudi odvajanju plinov iz naprave), ki vzdržuje absolutni delovni tlak v območju 30 - 70 mbar. Za potrebe avtomatskega vodenja sušenja je na napravi

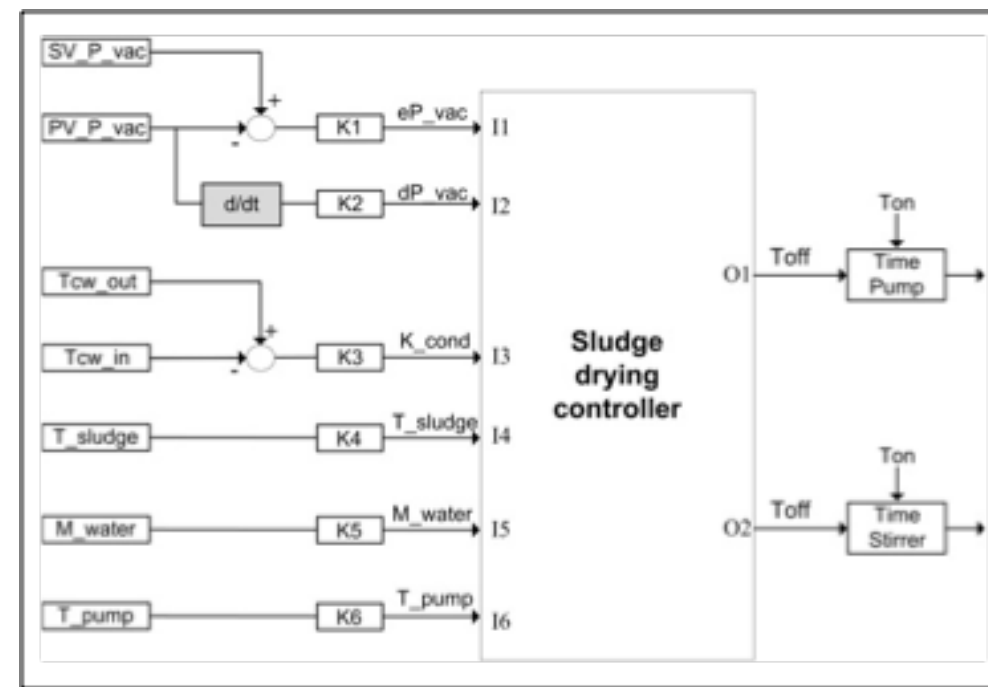
nameščena ustrezna merilno-regulacijska oprema (meritve pretokov, temperatur (grije, hlajenje, mulj), tlaka in teže. Vodenje procesa sušenja poteka z naprednim sistemom (algoritmom), ki upošteva temperaturo ogrevalnega/hladilnega medija in mulja, podtlak v notranjosti ter uravnava cikle mešala in odzračevanja atmosfere. Pri razvoju so upoštevani tudi biološko-okoljski preventivni ukrepi: filtri, analize mulja, kondenzata in izhodnega zraka, itd. V pilotni izvedbi je bil kot vir nizkotemperaturne toplote uporabljen grelnik vode, ki je zagotavljal ogrevalno vodo s temperaturo okrog 50°C. Regulacija temperature ogrevanja je bila izvedena z mešalnim ventilom in meritvijo temperature povratnega voda, z nastavljenjo želene vrednostjo temperature 36°C. V hladilnem krogu je uporabljena hladna voda iz omrežja s temperaturo nižjo od 20°C, kar v našem primeru zagotavlja proces kondenzacije.

RAZVOJ SISTEMA VODENJA

Uvodni eksperimenti sušenja mulja so služili za pridobitev bistvenih informacij o delovanju in fiziki procesa sušenja, kar je bilo pomembno za snovanje avtomatiziranega postopka. Sušenje ne-stabiliziranega mulja namreč ob neustreznem vodenju hitro postane kaotično (biološko zelo aktiven) in neobvladljivo zaradi povečane fermentacije. Sistem vodenja mora tako upoštevati sestavo vhodnega mulja, stopnjo fermentacije in želeno končne suhosti.

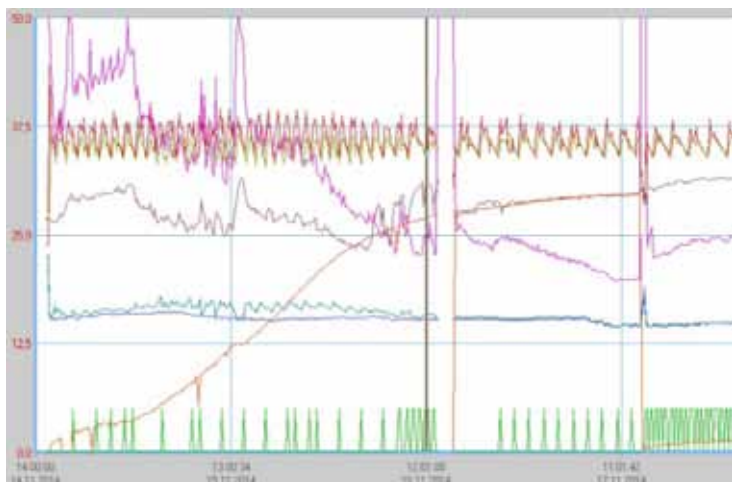
Proces sušenja se prične s polnjenjem mokrega mulja v uparjalnik, kjer se mulj prične segrevati in mešati. Mešanje ima pri tem pomembno vlogo zaradi drobljenja površine mulja (strjevanje, povečanje kontaktne površine) ter zagotavljanja enakomerne porazdelitve temperature. Med sušenjem se odvija fazni prehod mulja iz pastoznega stanja v granulato, kjer se z ustreznimi cikli mešanja vpliva na velikost granulata suhega mulja. Dinamika mešanja je prilagojena vrsti mulja s ciljem vzdrževanja maksimalne kondenzacije v celotnem trajanju postopka sušenja. Hitrost kondenzacije je določena s temperaturo hladilne vode in kondenzacijsko površino. Temperatura mulja med sušenjem znaša od 25 do 30°C, kar poleg vlažnosti in mešanja omogoča odlične pogoje za mikrobiološko aktivnost. Iz tega razloga je najtežje kondenzacijo vzdrževati v primeru ne-stabiliziranega mulja saj nanjo vpliva sprememba podtlaka, temperatura ogrevalne in hladilne vode in pogostost mešanja. Ti mulji zahtevajo regulacijo podtlaka, kjer na spremembo najbolj vplivajo fermentni plini (metan, amonijak, merkaptani), ki onemogočajo kondenzacijo in je potrebno periodično izčrpavanje plinov iz naprave. Postopek sušenja je končan, ko je dosežena zelena stopnja suhosti in se posušen mulj v obliki granul izprazni iz posode. Stopnjo suhosti se posredno določi na podlagi meritve količine vode v zbiralni posodi. Postopek sušenja traja glede na zahtevano suhost produkta; cca 24ur za gnojilo (40% vlage) ali cca 48 ur za gorivo (10% vlage).

Slika 3: **Napredni regulator za pilotno napravo s kontaktnim sušenjem mulja v vakuumu**

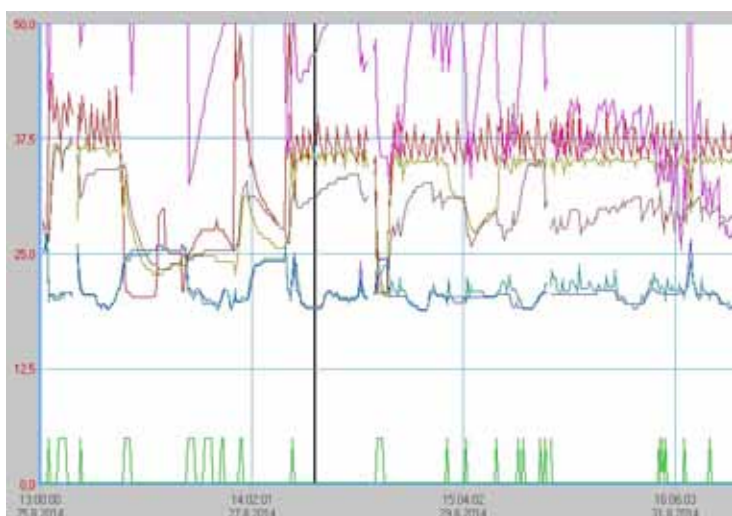


Razvit algoritem vodenja na podlagi ustreznih temperatur in tlaka izvaja postopke mešanja mulja in odzračevanja. Zapisana pravila vodenja težijo k vzdrževanju maksimalne kondenzacije v postopku sušenja, ki se kaže v razliki temperatur dovoda in odvoda hladilnega medija (nekaj stopinj Celzija). Proces kondenzacije se vzdržuje z vklopom/izklopom vakuumske črpalke in mešala, ki ga izvaja razvit regulator implementiran v industrijski krmilnik. Primerjavo postopka sušenja ne-stabiliziranega mulja brez in z razvitim regulatorjem prikazujeta sliki 4a in 4b. Na sliki 4a so vidne kaotične spremembe v procesu zaradi fermentacije, ki vplivajo na tlak (vijolična barva) in temperaturo mulja (rjava barva). Dinamika tlaka je premočna za črpalke in proces kondenzacije se ustavi (minimalna razlika temperatur dovodne in odvodne hladne vode (modra barva)). Slika 4b prikazuje vzdrževanje kondenzacije z vgrajenim algoritmom vodenja z očitno razliko temperatur (modra barva). Na podlagi analize vlage v vstopnem mulju in meritve teže odcedne vode se lahko izračuna stopnja suhosti mulja med postopkom sušenja.

Slika 4a: **Sušenje mulja brez regulacije**



Slika 4b: **Sušenje mulja z regulacijo**



ZAKLJUČEK

Razvita naprava in postopek sušenja komunalnega mulja čistilnih naprav v vakuumu omogoča ekonomično sušenje z viški ali odpadnimi viri toplotne energije. Za potrebe sušenja biološko aktivnih muljev se je razvil ustrezen postopek vodenja, kjer sušenje traja med 24 in 48 ur, odvisno od zahtevane stopnje suhosti produkta. Končni produkt v obliki granul se lahko uporabi v agronomiji s sledenjem EU trenda krožnega gospodarjenja s snovnimi viri, kjer se mulj vrača na kmetijske površine v obliki gnojila

(fosfor, kalij). Prednost predstavljene tehnologije sušenja je tudi, da zaradi vakuuma med postopkom ni emisij smradu v okolico. Projekt je izveden v okviru sodelovanja s podjetjem Gorenje Surovina d.o.o., ki ga sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija (EU) iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Sredstva so pridobljena na javnem razpisu za spodbujanje raziskovalno razvojnih projektov na problemskih območjih z visoko brezposelnostjo v letih od 2013 do 2015 – RRPO 2013.

Viri in literatura

1. Stephen Carpenter in Elena Bennett, (2011). Reconsideration of the planetary boundary for phosphorus. *Environmental Research Letters*, št. 6, str. 1–12.
2. Dana Cordell in drugi, (2009). The story of phosphorus: global food security and food for thought. *Glob. Environ. Change*, št. 19, str. 292–305.
3. Environmental, economic and social impacts of the use of sewage sludge on land, Final report, Part I-III, (<http://ec.europa.eu/environment/waste/sludge/>)



UKREPI EVROPSKE KOMISIJE ZA OHRANITEV TRAJNOSTNIH DELOVNIH MEST IN RASTI V EVROPI V JEKLARSKI INDUSTRIJI

EUROPEAN COMMISSION MEASUREMENTS FOR PRESERVING SUSTAINABLE JOBS AND GROWTH IN EUROPEAN STEEL INDUSTRY

» mag. Slavko DVORŠAK

Gorenje Surovina d.o.o.
Vita Kraigherja 5, 2000 Maribor
slavko.dvorsak@surovina.com

Povzetek

Železo in jeklo igrata pomembno vlogo v razvoju človeške civilizacije že več tisočletij. Tehnični razvoj od začetka osemnajstega stoletja vpliva na dramatično povečanje proizvodnje, tako da so se svetovne količine proizvedenega jekla močno povečale in v letu 2004 prvič preseгла milijon ton. V letu 2013 pa je proizvodnja jekla narasla že na 1,582 milijona ton. Evropska jeklarska industrija ima v nekaterih segmentih jeklenih izdelkov vodilno vlogo v svetu, predstavlja 1,3 % BDP EU in je leta 2015 zagotavljala približno 328 000 delovnih mest. Prav tako je pomemben vir posrednih zaposlitev, saj ima pomembno vlogo v mnogih drugih industrijskih sektorjih, na primer avtomobilski industriji. Kljub svojemu potencialu in obsežnim prizadevanjem za inovacije in modernizacijo pa se je njen konkurenčni položaj na svetovnem trgu jekla v zadnjih letih poslabšal. Zaradi presežne proizvodnje jekla v tretjih državah, kot je na primer Kitajska, se je povečal izvoz, cene so se znižale in sprožil se je doslej največji val nepoštenih trgovinskih praks, ki izkrivljajo konkurenčne pogoje na svetovni ravni.

Ključne besede: Jeklo, predelava jekla, Evropska Unija, Ukrepi, Prosta trgovina, Kitajska

Abstract

Iron and steel have both played an important role in the development of human civilisation over several millennia. Technical developments from the early eighteenth century onwards allowed dramatic increases in output. The world steel production has increased considerably and exceeded 1000 million tonnes for the first time in 2004. In 2013 the world production of steel was 1,582 million tons. The steel industry in Europe is world-leading in certain steel product segments, represents 1.3% of EU GDP and provided around 328,000 jobs in 2015. The steel industry is also an important source of indirect employment, since it plays a significant role for many other industrial sectors such as the automotive industry. Despite the potential of the European steel sector and the significant efforts made to innovate and modernise, its competitive position on the global steel market has deteriorated in recent years. Excess production of steel in third countries such as China has increased exports, depressed prices, and given rise to an unprecedented wave of unfair trading practices, distorting the global level playing field.

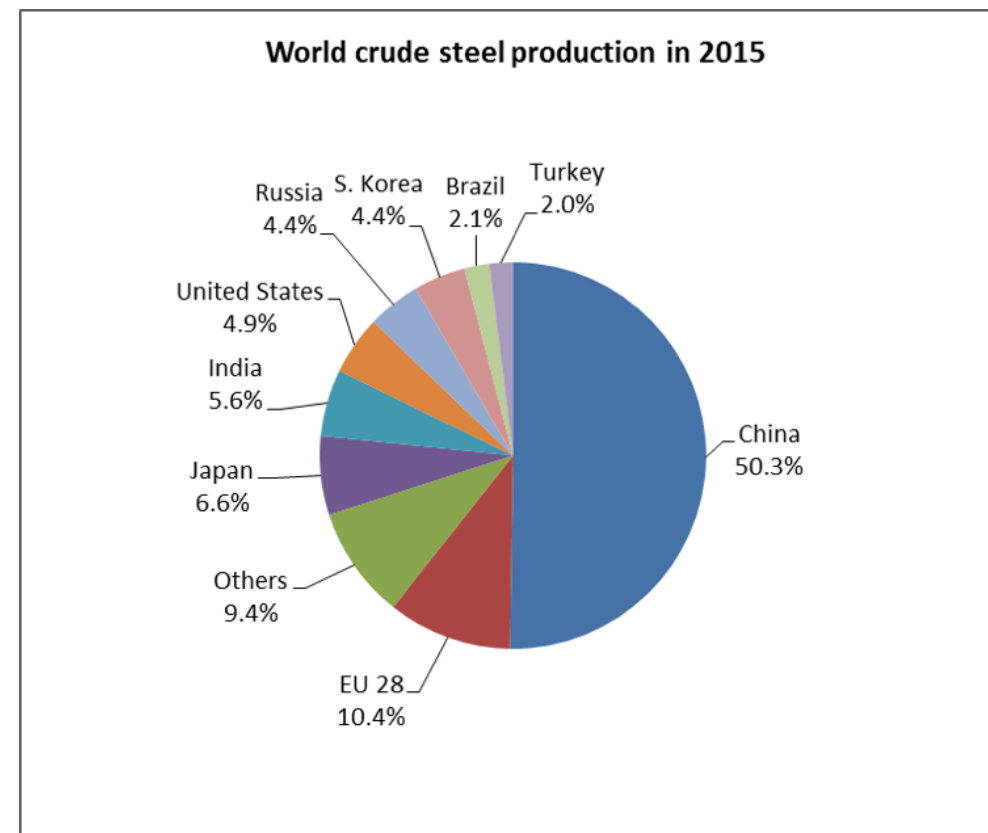
The current challenges for the steel industry are serious, but they can be overcome if all players work together in a spirit of sincere cooperation. The Commission will continue to monitor the situation closely and stands ready to put forward additional measures, as necessary. There is no time to lose to preserve sustainable jobs and growth in Europe.

Key words: Steel, steel recycling, European Union, Measurements, Free Trade, China

UVOD

Železo in jeklo igrata pomembno vlogo v razvoju človeške civilizacije že več tisočletij. Uporablja se v kmetijstvu, gradbeništvu, proizvodnji in distribuciji energije, proizvodnji strojev in naprav, v gospodinjstvu in medicini. Skupaj s premogom in bombažem, je bilo železo in jeklo glavni material, na katerem je temeljila industrijska revolucija. Tehnični razvoj od začetka osemnajstega stoletja vpliva na dramatično povečanje proizvodnje, tako da so se količine proizvedenega jekla močno povečale in v letu 2004 prvič preseгла milijon ton. V letu 2013 pa je proizvodnja jekla narasla že na 1,582 milijona ton.

Slika 1: Svetovna proizvodnja jekla



Dejstva o jeklu

- Jeklo je 100% obnovljivo in je najbolj recikliran material na svetu.
- Jeklo se lahko proizvaja v tisočih različnih kakovostih, lahko se proizvede za različne končne aplikacije, ter izboljša učinkovitost v fazi uporabe izdelkov, s čimer se zmanjša vpliv na okolje.
- Jeklo je zelo dolgotrajen materiala, zaradi česar je posledično večina vseh jeklenih izdelkov, kdaj koli narejenih, še danes v uporabi.
- Jeklene izdelke oz. jeklene elemente izdelkov, ki se uporabljajo v številne namene je mogoče ponovno uporabiti, popraviti ali predelati, s čimer se poveča njihova skupna življenjska doba
- Od samih začetkov proizvodnje jekla in jeklenih izdelkov se je, zaradi trajne ekonomske vrednosti in enostavnosti predelave, vedno spodbujalo zbiranje odpadnega jekla. Skozi daljše časovno obdobje so se tako zelo razvili različni poslovni modeli in prakse na področju infrastrukture recikliranja jekla

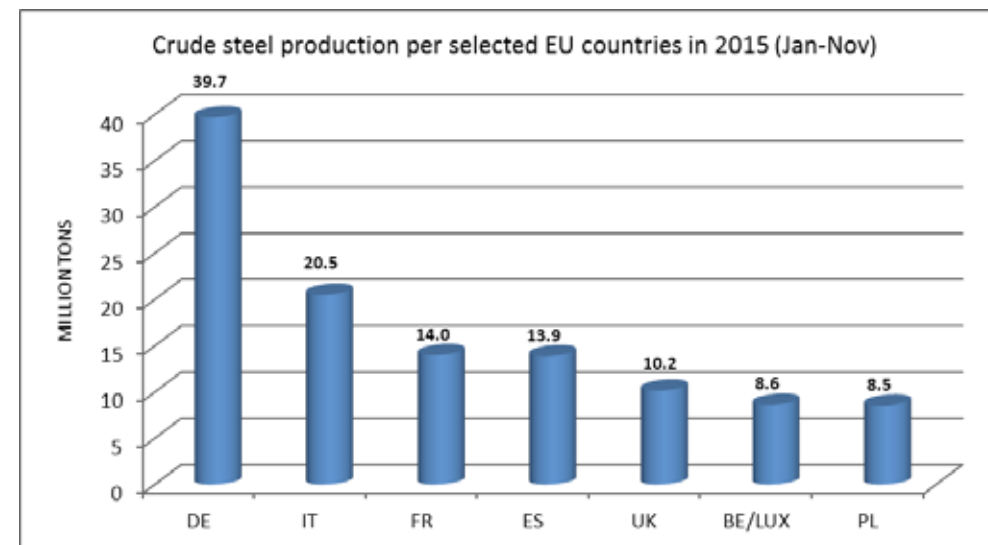
- Jeklene elemente znotraj odvrženih proizvodov-kot so gospodinjski aparati, stroji, vozila ali konstrukcije, je zaradi njihovih magnetnih lastnosti lahko ločevati in zbirati ter s tem posledično ponovno vrniti v industrijo.
- V letu 2011, na primer, je evropska jeklarska industrija reciklira približno 100 milijonov ton odpadnega jekla. V evropski uniji je tako od vsega proizvedenega jekla bilo 56% proizvodnje le tega iz odpadnega jekla.
- Jeklo skozi postopke predelave, za razliko od drugih materialov, ne spreminja oziroma izgublja svojih značilnosti. Tako se popolnoma ujema s pojmom »stalnega materiala«, ki je osnova krožnega gospodarstva in presega poenostavljeno ločevanje med obnovljivimi in neobnovljivimi viri.

POMEMBNOST JEKLARSKEGA SEKTORJA V EVROPI

Močna industrija je bistvenega pomena za gospodarsko rast v Evropi, ohranjanje trajnostnih delovnih mest in konkurenčnost Evrope na svetovnih trgih. Jeklarski sektor v EU ima letni promet v višini 166 milijard € in prispeva 1,3% BDP EU, ter zagotavlja 328 000 neposrednih delovnih mest in še večje število posrednih in odvisnih delovnih mest. Za evropski sektor jekla je značilna sodobna, energetska in CO₂ učinkovita proizvodnja, ki proizvaja visoko dodano vrednost, ki temelji zlasti na visokih vlaganjih v raziskave in razvoj. Evropska unija je, takoj za Kitajsko, drugi največji proizvajalec jekla na svetu in proizvede v povprečju 170 milijonov ton surovega jekla na leto. Evropska jeklarska industrija je še vedno vodilna v svetu na nekaterih segmentih izdelkov, predvsem visoko kakovostnih jeklih.

Kljub velikemu potencialu jeklarske industrije v EU, se njen konkurenčni položaj na svetovnem trgu v zadnjih letih poslabšuje. Nedavna upočasnitev gospodarske rasti na Kitajskem in drugih razvijajočih se gospodarstvih je imelo negativen vpliv na globalno povpraševanje po jeklu od leta 2014. V istem času, se je proizvodna zmogljivost v nekaterih tretjih državah, predvsem na Kitajskem, dramatično povečala. Presežne zmogljivosti na Kitajskem se ocenjujejo na približno 350 milijonov ton, skoraj dvakratne letne proizvodnje v EU.

Slika 2: Proizvodnja jekla v izbranih državah EU



Zaradi presežka proizvodnje jekla je v zadnjem času prišlo do dramatičnega povečanja izvoza, destabilizacije svetovnega trga jekla in znižanja cen jekla po vsem svetu. Uvoz jekla iz Kitajske v EU se je povečal v zadnjih treh letih. Tržne cene za nekatere jeklene izdelke so padle tudi do 40% zaradi povečanja obsega ponudbe. Nekateri tretje države so se odzvale z uvedbo trgovinskih omejitev in drugih oblik trgovinskih ovir. Poleg tega je presežna zmogljivost povzročila val izjemno nepoštenih trgovskih praks, ki globalno izkrivljajo enake konkurenčne pogoje. Te trgovske prakse dokazano bremenijo evropske proizvajalce in njihove zaposlene. V letu 2015 in v začetku leta 2016 je Evropska Komisija uvedla 10 novih preiskav pred nepoštenimi trgovskimi praksami, ki se nanašajo na jeklo.

Dolgoročna konkurenčnost jeklarske industrije je odvisna od njene sposobnosti razvoja revolucionarnih tehnologij predvsem na področju energetske učinkovitosti. To zahteva več naložb v inovacije in ljudi. Z napovedanimi ukrepi bo Komisija pomagala jeklarski sektor prilagoditi, izboljšati in uporabiti njen potencial v smislu kakovosti, vrhunske tehnologije, učinkovite proizvodnje in visoko kvalificirane delovne sile.

OBSTOJEČI INSTRUMENTI IN UKREPI, KI LAHKO PODPIRAJO JEKLARSKI SEKTOR V EU

Protidampinški ukrepi

EU trenutno uporablja več kot 100 ukrepov trgovinske zaščite, 37 od njih je naravnanih na nepošten uvoz jeklenih izdelkov, od tega 16 na uvoz iz Kitajske. Dne 12. februarja

2016 je Komisija začela tri nove protidampinške preiskave prodaje jeklenih izdelkov s poreklom iz Kitajske, z namenom ugotovitve ravnanja v neskladju s pravili konkurence. Na isti dan je uvedlačasne protidampinške dajatve na druge jeklene izdelke iz Kitajske in Rusije. Trenutno je v teku preiskava za 10 jeklenih izdelkov, od tega 6 izdelkov, ki zadevajo Kitajsko. Globalni problem zahteva globalno rešitev. Zato Komisija ukrepa tako na bilateralni, kot tudi na multilateralni ravni. Na bilateralni ravni je Komisija vzpostavila Kontaktno skupino za jeklo s Kitajsko, Japonsko, Indijo, Rusijo, Turčijo in ZDA. V središču razprav te skupine je vprašanje presežnih zmogljivosti. Na multilateralni ravni Komisija aktivno sodeluje v številnih forumih, kot je odbor OECD za jeklo in STO. Komisija namerava vzpostaviti dialog glede vprašanje globalnih presežnih zmogljivosti v jeklarskem sektorju tudi na ravni skupine G20.

Podpora EU k modernizaciji jeklarske industrije

Jeklarski sektor se sooča z dolgoročnimi izzivi, ki zahtevajo stalno investiranje v napredne tehnologije. EU dejavno podpira jeklarstvo na poti modernizacije s spodbujanjem naložb z različnimi EU skladi, ki pomagajo razvoju in vzpodbujajo uporabo inovacij. Te možnosti je treba uporabiti, kar se da v največji možni meri:

- 315 milijard evrov Evropski sklad za strateške naložbe (EFSI), ki lahko pripomore k inovativnosti tudi za jeklarski sektor,
- 44 milijard € je na voljo iz evropskih strukturnih in investicijskih skladov (ESIF) s prednostnimi nalogami, določenimi v regionalnih raziskovalnih in inovacijskih strategij. Regije na Češkem, Slovaškem, v Španiji, na Finskem in Švedskem so vključevale podporo za posodobitev svoje jeklarske industrije v svojih prednostnih nalog.
- V okviru programa Horizont 2020 je med leti 2016 in 2020 za raziskovalne institute in druge zainteresirane strani na voljo kar 650 milijonov za inovativne industrijske projekte.
- Modernizacijo v jeklarskem sektorju spodbuja tudi Raziskovalni sklad za premog in jeklo. Vsako leto je na voljo več kot 50 milijonov €.
- Poleg tega so pravila za državno pomoč posodobljena in državam članicam omogoča, da podprejo jeklarstvo na več načinov, vključno z naložbami v določene čezmejne tehnologije, raziskave in razvoj ter projekte obnovljivih virov energije. Pravila o državni pomoči državam članicam omogočajo, da podpirajo globalno konkurenčnost učinkovitih in produktivnih proizvajalcev jekla. Zlasti se lahko dodeli državno pomoč za čezmejno raziskovalne in tehnološke projekte v skupnem evropskem interesu (IPCEI).
- V zvezi s stroški energije za energetsko intenzivne industrije, se države članice spodbujajo, da kompenzirajo posredne stroške financiranja shem za obnovljive vire energije.

Usposabljanje zaposlenih v jeklarski industriji

Evropa je socialno tržno gospodarstvo, zato ne more in noče tekmovati na podlagi nizkih plač, slabših delovnih pogojev in socialnih standardov.

Cilj Evropske komisije je da Evropa konkurira na podlagi inovacij, najmodernejše tehnologije, najboljše kakovosti in učinkovite proizvodnje.

Vsi ti cilji so povezani z odličnimi sposobnostmi zaposlenih. Izgradnja, obratovanje in vzdrževanje sodobne in konkurenčne jeklarske industrije je mogoče le z usposobljeno delovno silo. Potreba za vlaganje v človeške vire bo v središču prihodnjega Programa Nove spretnosti (New Skills Agenda).

Program nove spretnosti si bo prizadeval zgraditi skupno zavezo za vlaganje v ljudi v vseh življenjskih obdobjih. To vključuje tudi starejšo delovno silo, za katero lahko obstaja nevarnost, da njena sposobnost postane zastarela in da po le tej ni več povpraševanja.

POMEN PARIŠKEGA SPORAZUMA IN PODNEBNE POLITIKE EU ZA JEKLARSKI SEKTOR

Pariški sporazum je zgodovinski dosežek, ki odraža možnost, za globalni prehod v nizkoogljično družbo za številne sektorje gospodarstva, vključno z jeklarsko industrijo. Njegov ključni element je pravno zavezujoča obveznost vseh strank za vzpostavitev podnebnih politik, katerih cilj je zmanjšanje emisij, s čimer pošilja jasen signal vlagateljem, podjetjem in industriji, da je svetovni prehod v čisto energijo obvezen.

Vendar pa lahko začasno manj ambiciozne podnebne politike v tretjih državah predstavljajo tveganje za konkurenčni položaj industrije EU, če bi prišlo do neenakopravnih pogojev. Za odpravo tega tveganja so se evropski voditelji odločili, da se lahko še naprej brezplačno dodeljujejo t.i. kuponi za emisije do leta 2030. Ta podpora je namenjena energetsko intenzivni industriji, vključno z industrijo jekla, z namenom nagraditi najboljše proizvajalce in spodbujati inovativnost. Ta strateška odločitev omogoča pravo ravnovesje v tem trenutku.

Revizija sistema trgovanja z emisijami, kot ga je predlagala Komisija skrbi še za inovacije, ki so bistvenega pomena, da se podpre prizadevanja EU, držav članic in industrije. Predvideva posebne mehanizme financiranja nizkoogljične tehnologije za podporo inovacijam: do konca desetletja bo sklad za inovacije imel na voljo 450 milijonov pravic in bo omogočal podjetjem, da zaprosijo za financiranje projektov za podporo prodornih tehnologij z nizkimi emisijami ogljika.

PAKET ZA KROŽNO GOSPODARSTVO

S paketom krožnega gospodarstva je Komisija predlagala povečanje stopnje recikliranja odpadkov in izboljšanje delovanja shem za razširjeno odgovornost proizvajalca.

Ti ukrepi naj bi imeli za posledico učinkovitejše dobavne verige in pomagali ustvariti enotni trg za sekundarne surovine, kot so železni, jekleni odpadki in reciklirano jeklo.

Paket krožnega gospodarstva vsebuje več ukrepov, katerih cilj je spodbuditi inovativne industrijske procese. Na primer, industrijska simbioza omogoča, da so odpadki ali stranski proizvodi ene industrije, vhodne surovine za drugo. S spodbujanjem teh inovativnih modelov, bo paket krožnega gospodarstva pomagal povečati snovno in energetska učinkovitost industrijskih procesov. Poleg tega bo olajšal uporabo stranskih proizvodov, kot so jeklene žlindre s čimer se bodo prihranili stroški za podjetja.

Viri in literatura

1. Rainer Remus, Miguel A. Aguado Monsonet, Serge Roudier, Luis Delgado Sancho, (2013). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Iron and Steel Production
2. Marjan Mačkošek, (2014). Jeklo – material preteklosti, prihodnosti in sedanjosti, Konferenca reciklažne industrije 2. in 3. oktober 2014
3. European Commission, Communication From The Commission To The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic And Social Committee, The Committee Of The Regions And The European Investment Bank, Steel: Preserving sustainable jobs and growth in Europe, 2016
4. Eurofer, The role of the steel industry in a Circular Economy and its proposals ahead of the Commission's Launch of a Revised Package, 2015
5. European Commission - Fact Sheet, Steel: Preserving sustainable jobs and growth in Europe, 2016

PRILOŽNOSTI ZA UČINKOVITO RABO NARAVNIH VIROV V INDUSTRIJI CEMENTA

OPPORTUNITIES FOR NATURAL RESOURCE EFFICIENCY IN CEMENT INDUSTRY

» Tomaž VUK

Salonit Anhovo
Anhovo1, 5210 Deskle
tomaz.vuk@salonit.si

Povzetek

Beton in cement sta temeljna materiala v sodobni družbi. Glede na obseg njune uporabe imata nesorazmerno nizke negativne vplive na okolje. Zaradi njunih značilnosti in narave proizvodnih procesov omogočata uporabo številnih stranskih produktov iz drugih proizvodenj in nekaterih vrst odpadkov v procesu njune proizvodnje. Beton je mogoče reciklirati, delno tudi v proizvodnem procesu proizvodnje cementa. Z razvojem tehnologij reciklaže betona in predelave odpadkov sta lahko cement in beton centralna materiala tudi v krožnem gospodarstvu. Vse to potrjujemo z razvojem proizvodnje v Salonitu Anhovo – s trajnostnim razvojem naše proizvodnje in izdelkov dosežemo visoko okoljsko odgovornost.

Ključne besede: cement, beton, naravni viri, trajnostni razvoj, krožno gospodarstvo

Abstract

Concrete and cement are fundamental materials in modern society. Their environmental impact is un-proportionally low compared to their share among other building materials. Nature of cement and concrete and properties of production processes enable utilization of different waste materials from other industries. Concrete could be recycled, partially also in the production of cement. New development in concrete recycling and waste treatment technology could strengthen the position of concrete and cement as central materials in circular economy. This is

proven also by development in Salanit Anhovo showing high environmental responsibility by sustainable development of production process and products.

Key words: cement, concrete, natural resources, sustainable development, circular economy

TEMELJ GRADNJE SODOBNE CIVILIZACIJE

Beton ima po količini uporabe nesporen primat med materiali v sodobnem svetu. V osnovi je kompoziten material, v katerem vezivo (10 do 15 % mase) povezuje kameni agregat v čvrsto snov z izredno visoko tlačno trdnostjo. V kombinaciji z armaturo (jeklene palice in mreže, vlakna, tekstil) dobimo kompozit, ki dobro prenaša tudi natezne obremenitve. Zaradi svojih fizikalno mehanskih lastnosti, dostopnosti surovin za njegovo proizvodnjo in zaradi izredno nizke cene omogoča vse od svojih začetkov ekonomične rešitve v graditeljstvu. Njegova uporaba je izredno enostavna, hkrati pa omogoča številne oblikovne možnosti. Zaradi vsega naštetega je postal temelj za gradnjo sodobne civilizacije in lahko nesporno trdimo, da bi naš svet izgledal popolnoma drugačen brez betona.

Cement je sestavljen iz najpogostejše prisotnih elementov v zemeljski skorji in je zaradi tega mogoča njegova proizvodnja praktično povsod, saj ni vezana na posebne vire surovin. To omogoča njegovo razširjenost in nizko ceno.

Tabela 1: **Elementna sestava zemeljske skorje:**

Element	Utežni %
Kisik	46,6
Silicij	27,7
Aluminij	8,1
Železo	5,0
Kalcij	3,6
Natrij	2,8
Kalij	2,6
Magnezij	2,1
Titan	0,4

Beton poznamo že iz antičnih časov, sodobni beton pa se je rodil na koncu prve industrijske revolucije, po iznajdbi Portlandskega cementa, ki danes predstavlja osnovno vezivo v betonu. Pravo vrednost je dobil z iznajdbo armiranega betona. Armirano betonski kompozit je združil natezno trdnost jekla s tlačno trdnostjo cementnega kamna in betona. S tem je družba dobila ekonomičen material za gradnjo sodobne infrastrukture in stavb. Prišlo je do razcveta novih arhitekturnih rešitev, stavbe so lahko rastle v višino in s tem je bilo omogočeno grajenje naselij z visoko gostoto poselitve – sodobnih mest.

TRAJNOSTNE LASTNOSTI UTRJUJEJO PRIMAT MED MATERIALI

Beton je tudi okoljsko učinkovit material. V letu 2014 je bila pripravljena analiza učinkovitosti rabe naravnih virov v evropskih stavbah (1). Kljub temu, da predstavlja beton skoraj polovico mase vseh uporabljenih materialov v stavbah je v betonu vgrajene le dobrih 16 % energije vgrajene v stavbe. Beton je povezan z 12 % okoljskih vplivov (kombinirani vplivi na globalno segrevanje, izraba naravnih virov in toksikološki potencial). To kaže na izredno okoljsko učinkovitost betona, ki bo spričo izzivov, ki so povezani s potrebo po prehodu v trajnostno razvijajočo se družbo, samo še utrdilo njegov primat med materiali.

Zaradi obsega masnih tokov v proizvodnji betona in cementa ter zaradi značilnosti proizvodnega procesa industrija cementa in betona že dolgo predstavlja pomemben potencial za uporabo stranskih produktov in odpadkov iz drugih industrij in procesov. Uporaba mineralnih snovi, kot so granulirana plavžna žindra, filtrski pepel iz termoelektričnih objektov in sadra iz čiščenja izgorevalnih plinov, so danes uveljavljene prakse. Z razumevanjem strukture veziva in procesov hidratacije cementa je mogoče s pravilno aplikacijo teh materialov izboljšati lastnosti veziva in končnega kompozita, kar prispeva k manjši rabi materialov za isto funkcionalnost. Z načrtovanjem materiala z večjo obstojnostjo podaljšujemo uporabno dobo objektov, ki jih gradimo in hkrati zmanjšujemo potrebo po novih naravnih virih.

V zadnjih 3 desetletjih je industrija cementa razvila načine za koristno uporabo odpadnih snovi z visoko kalorično vrednostjo kot vir toplote pri proizvodnji cementnega klinkerja. Moderne cementarne danes pokrivajo pomemben del potreb po toploti z gorivi pripravljenimi iz odpadnih snovi (alternativna goriva). S primerno pripravo tovrstnih goriv bi cementarne lahko celotno potrebo po toploti pokrile z alternativnimi gorivi.

Tradicionalno proizvajamo cementni klinker iz naravnih materialov, ki jih cementarne zaradi stroškov transporta, pridobivajo iz bližnjih kamnolomov. Za pečenje cementnega klinkerja je potrebno zagotoviti zmes, ki vsebuje pravo razmerje med osnovnimi oksidi (CaO, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃). Za pripravo takšne zmesi je mogoče uporabiti tudi stranske produkte, kot so žindre iz proizvodnje železa, določene vrste gradbenih odpadkov, materiale iz gradbenih izkopov. Prav tako bi bilo mogoče uporabiti frakcije iz reciklaže betona. S tem bi pravzaprav zaprli življenjski krog cementa in betona. V razvoju so tudi procesi ločevanja veziva v betonu od kamenega agregata. V takšnem procesu bi iz odpadnega betona dobili recikliran agregat in vezivno komponento, ki bi jo bilo mogoče ponovno uporabiti v proizvodnji cementa (2).

Tabela2: **Delež alternativnih surovin za proizvodnjo cementnega klinkerja v EU28 v 2013 (3)**

Alternativne surovine Mt/leto	5,492
Naravne surovine Mt/leto	144,835
Minerali iz goriv (pepel) Mt/leto	2,197
Delež Alternativnih surovin in pepela / %	5,04
Vrste alternativnih surovin	
Viri silicija	Odpadna opeka, odpadni katalizatorji, livarski peski, keramika, odpadno steklo
Viri kalcija	Hidrirano apno, sadra, odpadki iz rudarjenja, odpadki iz kamnoseštva, beton
Viri aluminija	Aluminijev prah, odpadni katalizatorji
Viri železa	Piritni ogorki, škaja, frakcije iz procesiranja žlindre
Viri Si, Ca, Fe, Al	Leteči pepel, razne žlindre, odpadna keramika

Beton in cement ponujata številne potenciale za prehod v družbo z bolj učinkovito rabo naravnih virov

DRUŽBA

Beton omogoča varno, cenovno dostopno in trajno gradnjo stavb in infrastrukture

- Beton zagotavlja potrebno osnovo za varno in trajno gradbeno okolje, kot tudi rešitve za družbene izzive, kot je npr. povečana urbanizacija
- Cenovna dostopnost, prilagodljivost in energetska učinkovitost naredijo beton za material, uporaben za infrastrukturo, kot so bolnice, šole, javne stavbe in transportna infrastruktura
- beton se lahko vliva v skoraj kakršnokoli obliko ali formo, kar omogoča svobodno oblikovanje in skoraj neskončno paleto aplikacij

GOSPODARSTVO

Betonske konstrukcije poganjajo gospodarsko rast, inovacije in zaposlovanje

- Kot osrednji steber gradbenega sektorja je beton pogon gospodarske rasti z enkratnim multiplikativnim učinkom na zaposlovanje in gospodarske aktivnosti
- Beton je glavna osnova modernih konstrukcij z zagotavljanjem multiplikativnih in edinstvenih lastnosti, prilagodljivosti in „value for money“
- Beton je lokalni posel skozi celotno oskrbovalno verigo, globoko ukoreninjen v lokalno gospodarstvo. Lokalni proizvod za lokalni trg.

OKOLJE

Beton ponuja optimalne lastnosti v celotni življenjski dobi

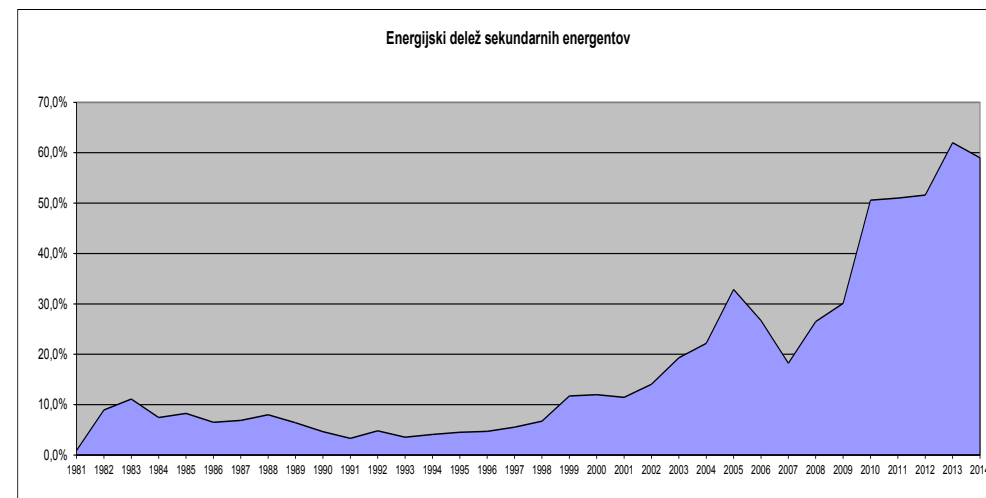
- Beton zadržuje nihanja temperature s svojo termalno maso kar zmanjšuje energetske porabe v stavbah
- Zaradi uporabe alternativnih goriv in stranskih produktov drugih industrij in možnosti recikliranja je beton celovit del krožne ekonomije
- Z oživiljanjem kamnolomov betonski sektor prispeva k ustvarjanju zaščitenih lokalnih prostorov in ekosistemov z biotsko raznovrstnostjo

SALONIT ANHOVO - Z LASTNIM RAZVOJEM NA PODROČJU ALTERNATIVNIH GORIV MED OKOLIJSKO NAJUČINKOVITEJŠE CEMENTARNE V EVROPI

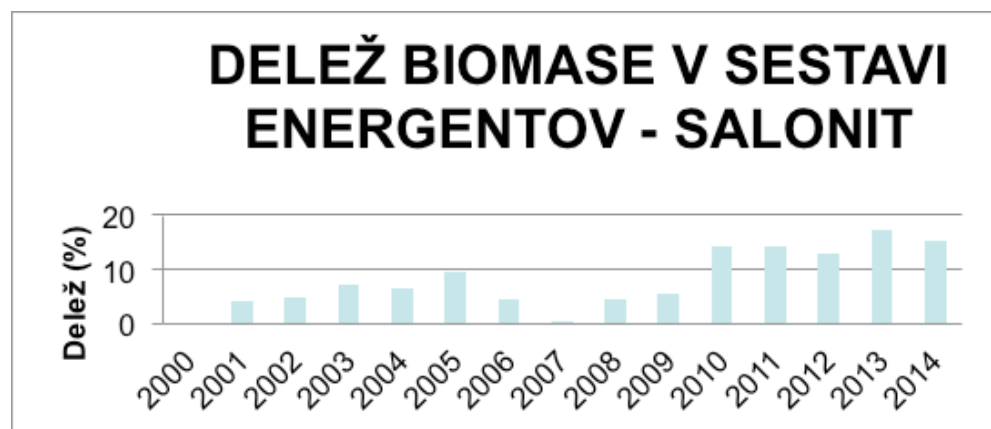
V Salonitu Anhovo imamo dolgoletne izkušnje z uporabo različnih vrst alternativnih goriv. V zadnjih 15 letih smo s sistematično posodobitvijo tehnologije izboljšali našo sposobnost za uporabo novih vrst goriv. Ena od ključnih posledic tehnoloških posodobitev je spremenjena struktura goriv s pomembno nižjimi emisijami CO₂ na enoto proizvoda. Z zamenjavo premoga in petrolkokska z alternativnimi gorivi smo bistveno znižali delež ogljika v strukturi goriv - hkrati pa povečali delež biogenega ogljika. Skupaj z boljšo energetsko učinkovitostjo je to glavni razlog za znižanje specifične emisije CO₂. Danes se naša proizvodnja uvršča med najučinkovitejše v Evropi.

Ob večanju uporabe alternativnih goriv smo ves čas zniževali naše vplive na okolje in zviševali kakovost naših izdelkov.

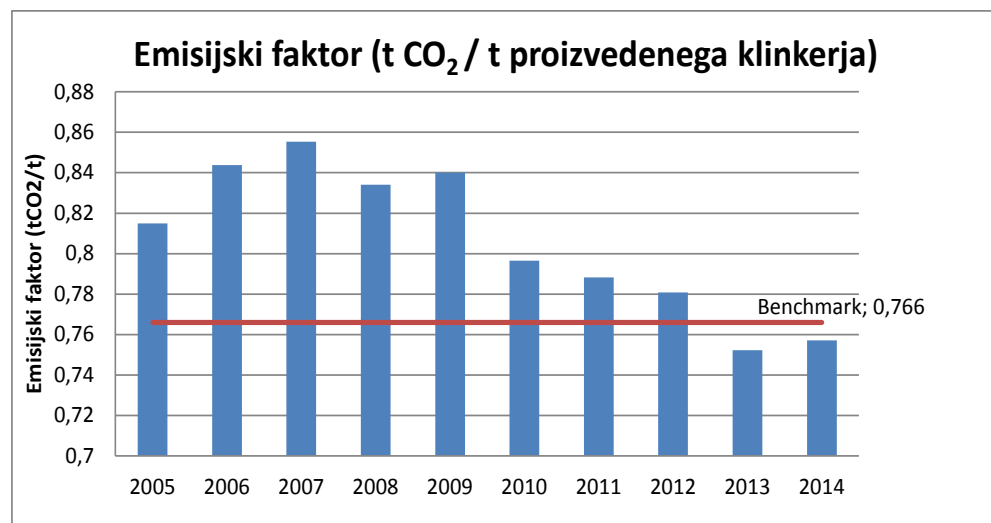
Sika1: **Uporaba alternativnih goriv v Salonitu Anhovo**



Slika2: **Z uvajanjem alternativnih goriv v proizvodnjo cementa se je delež biomase v uporabljenih gorivih bistveno povečal.**



Slika3: **Kombinacija tehnoloških posodobitev je pripeljala do višje energetske učinkovitosti in spremenjene strukture goriv, kar rezultira v znižanem ogljičnem odtisu proizvodnje cementa v Salonitu.**



ZAKLJUČEK

Danes smo priča številnim družbenim spremembam, ki bodo v naslednjih desetletjih korenito spremenile svet okoli nas. Vse te spremembe terjajo razmislek o našem načinu življenja in o rešitvah, ki bodo odgovarjale na izzive prihajajočega sveta. Kakšna bodo naša bivališča v novem svetu? Kako bomo prebivalcem velikih mest zagotovili kakovost bivanja? Kako bomo zagotovili varna in robustna bivališča v ekstremnih vre-

menjskih dogodkih? Kako bomo obvarovali naravne vire za zanamce? Kakšne rešitve lahko ponuja beton v takšnem svetu?

Zaradi svojega primata med materiali je beton in z njim cement ključen za prihodnji razvoj družbe v smeri trajnostnega razvoja in krožnega gospodarstva. V proizvodnji cementa se že danes zaključujejo cikli drugih dejavnosti in industrij, z razvojem tehnologije pa se odpirajo še številne druge možnosti. Nekatere poznamo že danes, a so zaradi širšega konteksta bodisi nesprejemljive ali neekonomične. Pomembno je, da te možnosti poznamo in da razmislimo o tem kako jih na najboljši način uporabiti. Če pa bomo želeli resnično stopiti na pot učinkovite rabe virov in krožnega gospodarstva bomo morali delovati hitreje, bistveno hitreje, kot smo to počeli do zdaj. Zlasti to velja za Slovenijo.

Viri in literatura

1. Resource efficiency in the building sector, DG Environment, May 2014
2. Ellis Gartner, Hiroshi Hirao: A review of alternative approaches to the reduction of CO₂ emissions associated with the manufacture of the binder phase in concrete, Cement and Concrete Research 78 (2015) 126–142
3. Statistika Cembureau (združenje evropske industrije cementa)



GOSPODARJENJE Z E-ODPADKI DRUŽBE ZEOS

E-WASTE GOVERNANCE BY ZEOS COMPANY

» mag. Emil ŠEHIČ

ZEOS d.o.o.
Šlandrova ulica 4
1000 Ljubljana
info@zeos.si

Povzetek

ZEOS, d.o.o. (v nadaljevanju ZEOS) je nacionalna ter neprofitna skupna shema ravnanja z odpadno električno in elektronsko opremo (v nadaljevanju OEEO) v Sloveniji, izvaja pa tudi ravnanje z odpadnimi prenosnimi baterijami in akumulatorji (v nadaljevanju OPBA) ter z odpadnimi nagrobnimi svečami (ONS). Po desetih letih uspešnega delovanja je družba ZEOS dosegla zelo dobre rezultate, in sicer 46% zbrane OEEO glede na povprečje količin EEO dane na trg Republike Slovenije (v nadaljevanju RS) v preteklih treh letih. Svoje delovanje družba nadgrajuje z LIFE projekti, prvega z imenom »Slovenska OEEO kampanja« je uspešno zaključila leta 2013, z letom 2016 pa je pričela nov, pet let trajajoči projekt »Gospodarjenje z e-odpadki«. Preko aktivnosti na projektu in aktivnosti operativnega izvajanja ravnanja z odpadki družba uspešno izpolnjuje obveznosti nove Uredbe o odpadni električni in elektronski opremi (Ur. l. RS št. 55/2015), ki prinaša številne spremembe in novosti v organizaciji in procesu ravnanja z OEEO v RS.

Ključne besede: odpadki, električna in elektronska oprema, baterije in akumulatorji, zakonodaja, direktiva, uredba, LIFE projekti

Abstract

The company ZEOS, d.o.o. is a national non-profit collective scheme for waste electronic and electric equipment (WEEE) in Slovenia and it also deals with waste portable batteries, accumulators and waste grave side lights. In the first decade of their operation they've collected 46% WEEE that was put on the market in average within the past three years. Their function builds on the LIFE projects. The first called »Slovenian WEEE Campaign« was successfully completed in 2013. In year 2016 they began the five year long project »E-waste governance«. Through the activities of the project and other regular activities they cope with the new Decree on Waste Electrical and Electronic Equipment Management (Official Gazette of the Republic of Slovenia, No. 55/2015), which brings a number of changes and novelties in order to improve the process of managing the WEEE in Slovenia.

Keywords: waste, electrical and electronic equipment, batteries and accumulators, law, directive, regulation, LIFE projects

UVOD

Družba ZEOS je prva skupna shema ravnanja z OEEO v Republiki Sloveniji. Ustanovljena je s strani reprezentativnih proizvajalcev/uvoznikov/pridobiteljev EEO leta 2005. Dejavnost družbe je neprofitna, kar pomeni, da se morebitni dobiček ne deli med družbenike, temveč se usmerja v rezervacije za izpolnjevanje zakonskih obveznosti ali pa se uporablja za znižanje stroškov izvajanja skupnega načrta.

Družba je pričela z operativnim izvajanjem skupne sheme OEEO v letu 2006 skladno s takratno Uredbo o ravnanju z odpadno električno in elektronsko opremo (Ur. l. RS 107/06), ki jo narekuje Direktiva 2002/96/ES Evropskega parlamenta in sveta o OEEO z dne 27. 1. 2003. Svojo uspešno pot je družba leta 2009 nadaljevala na področju ravnanja OPBA, leta 2013 pa je dejavnost dopolnila tudi s področjem ravnanja z ONS. V imenu družbenikov je družba uspela vzpostaviti proces ravnanja z OEEO tudi v Bosni in Hercegovini, kjer od leta 2013 deluje hčerinsko podjetje ZEOS eko-sistem, d.o.o.. Z namenom optimizacije procesa prevzemanja odpadkov je družba leta 2015 pridobila status zbiralca in vzpostavila prvo pogodbeno zbiralnico v Šenčurju, v letu 2016 pa načrtujejo vzpostavitev dodatne zbiralnice. Družba ZEOS je od leta 2007 dalje članica združenja WEEE Forum - največje in edine organizacije skupnih shem ravnanja z OEEO v EU. Združenje povezuje 32 shem ravnanja z OEEO iz večine držav članic EU, ki se povezujejo in izmenjujejo izkušnje ter primere dobrih praks.

V ZEOS-u so v prvem desetletju svojega delovanja preko prevzemanja odpadkov po celotni Sloveniji zbrali in ustrezno obdelali 53.630 ton OEEO, 517 ton OPBA in 285 ton

ONS. Sicer pa v družbi vedno dosegajo zastavljene zakonske cilje, v letu 2015 so jih celo presegle, saj so zbrali kar 46 % količin OEEO glede na povprečno količino EEO, dano na trg v preteklih treh letih.

Slika 1: **Delež prevzetih OEEO družbe ZEOS med leti 2008 in 2015 v primerjavi z zakonskimi cilji**



(Vir: Letno poročilo družbe ZEOS 2015)

NOVA ZAKONODAJA NA PODROČJU RAVNANJA Z OEEO IN OPBA

Nova Uredba o odpadni električni in elektronski opremi (Ur. l. RS št. 55/2015, v nadaljevanju Uredba), ki prenaša direktivo 2012/19/EU Evropskega parlamenta in Sveta v nacionalni pravni red, je v veljavi od 8. avgusta 2015 dalje. Bistvene sprememba in nje-ne novosti so ambicioznejši cilji zbiranja OEEO, ki se povečujejo iz sedanjih 4 kg/prebivalca v Sloveniji na 41% stopnjo zbiranja v letu 2016, medtem ko je potrebno do leta 2021 dosegati kar 65% stopnjo zbiranja OEEO, glede na povprečne količine EEO, dane na trg RS v treh preteklih letih. Uredba med drugim narekuje tudi dodatne ukrepe za večjo zbrano količino zelo majhne OEEO (katere zunanje dimenzije ne presegajo 25 cm) in prinaša pomembne določbe, ki se nanašajo na delovanje skupnih shem ravnanja z OEEO ter so bistven napredek v učinkovitem izvajanju podaljšane odgovornosti proizvajalca, ki je temelj okoljske zakonodaje EU na področju ravnanja s posebnimi tokovi odpadkov.

Slika 2: **Primer uličnega zbiralnika družbe ZEOS (Vir: Arhiv ZEOS, d.o.o.)**



Sprejem nove Uredbe predstavlja pomemben napredek pri ravnanju z OEEO na območju Slovenije, pri čemer bolj jasno predstavlja koncept podaljšane odgovornosti proizvajalca in hkrati omogoča ureditev področja priprave za ponovno uporabo OEEO. Med drugim Uredba predstavlja okrepitev aktivnosti ozaveščanja javnosti o pomenu pravilnega ravnanja z OEEO

ter uvaja standardizacijo postopkov obdelave OEEO preko že sprejetih EU normativov.

Družba ZEOS bo za vse zavezanke, ki so pristopili k shemi ravnanja z OEEO, OPBA in ONS tako kot do sedaj, v celoti izpolnjevala obveznosti nove Uredbe ter seveda obveznosti, ki izhajajo iz zakonodaje na področju ravnanja z OPBA ter ONS.

V letu 2015 je bila sicer objavljena tudi nova sprememba Uredbe o ravnanju z baterijami in akumulatorji ter odpadnimi baterijami in akumulatorji (Ur. l. RS št. 103/2015), ki med drugimi spremembami prinaša omejitve pri dajanju BA na trg.

PROJEKT LIFE+ 2011-2013

Na področju ozaveščanja je družba ZEOS v desetih letih delovanja izvedla mnogo aktivnosti in kampanj, tako na lokalnem kot državnem nivoju. Med uspešnimi kampanjami še posebej izstopa projekt ozaveščanja **LIFE+** »Slovenska OEEO kampanja«, ki so ga izvedli med leti 2011 in 2013. V projekt so bili preko zanimivih dogodkov vključeni otroci, učitelji in starši. Najbolj zanimivo in hkrati edukativno je bilo posebno vozilo t.i. **E-transformer**, multimedijски tovornjak, ki ima na strehi sončno elektrarno ter na izviren in zanimiv način predstavlja ločevanje in ponovno uporabo električnih in elektronskih odpadkov. Projekt, ki sta ga sofinancirala Evropska komisija ter Ministrstvo za okolje in prostor, še vedno odmeva, pridobljeno znanje in dobro prakso pa s pridom širijo in nadgrajujejo. To potrjuje tudi nagrada **Best of the best LIFE project**, ki jo je družba za uspešno izveden projekt prejela junija 2015.

Slika 2: **E-transformer na dogodku Jesensko ekošportanje v ZOO Ljubljana (Vir: Arhiv ZEOS, d.o.o.)**



PROJEKT LIFE 2016-2020

Pri ZEOS-u se zavedajo, da je sofinanciranje projektov ozaveščanja o pravilnem ravnanju z odpadki izrednega pomena za delovanje družbe. Ne le z vidika celovitih, obsežnejših kampanj, ki pokrivajo celotno območje države, temveč tudi z vidika stroškov, ki nastajajo pri izvajanju teh aktivnosti. Sami namreč tako obsežnih ozaveščevalnih projektov ne bi mogli izvesti brez pomoči sofinancerjev. Ravno iz teh razlogov so v družbi takoj po zaključku prvega projekta leta 2013 pripravili in v letu 2014 na fundacijo LIFE ponovno prijavili nov projekt ozaveščanja. Projekt s projektno vsebino »**Gospodarjenje z e-odpadki**«, ki spodbuja ločevanje OEEO majhnih dimenzij v lokalni skupnosti, je bil podprt s strani pristojnega ministrstva v Sloveniji ter EU fundacije LIFE. Družba bo tako v naslednjih letih osredotočena na intenzivno in kontinuirano informiranje uporabnikov in potrošnikov EEO in PBA o pravilnem ravnanju z odpadki. Potrošnike bo družba v času projekta kontinuirano informirala o nujnosti ločevanja OEEO in OPBA ter negativnih vplivih na okolje in zdravje ljudi v primeru neustreznega ravnanja z njimi. V skladu z evropsko in nacionalno zakonodajo imajo cilj do leta 2021 zbrati 65% OEEO količin, od povprečno danih na trg v preteklih treh letih.

Projekt bo potekal pet let in bo obsegal tri glavne akcije. Te bodo nagovarjale različne ciljne skupine, v različnih okoljih. V večjih trgovskih centrih po vsej Sloveniji bo družba v sodelovanju s trgovskimi verigami postavila **45 t.i. Zelenih kotov**. Namen je približati uporabniku informacijo ter lokacijo oddaje OEEO, predvsem manjših dimenzij. Hkrati bo v tem sklopu organiziranih več interaktivnih dogodkov za osveščanje potrošnikov in spremembo njihovega vedenja. Druga pomembna akcija, ki so si jo zastavili v projektu, je postavitve najmanj **400 namenskih uličnih zbiralnikov za zbiranje OEEO in OPBA**. Ulični zbiralniki bodo postavljeni na t.i. EKO otokih, kjer že poteka zbiranje določenih ločenih frakcij odpadkov (embalaža, papir, tekstil, steklo). Namen je nadgradnja obstoječega zbiranja, zmanjšanje količine OEEO in OPBA med mešanimi komunalnimi odpadki ter vzpostavitev permanentne infrastrukture ozaveščanja gospodinjstev. V sklopu te aktivnosti bodo organizirani številni dogodki: 40 EKO tematskih dni za mlade in starejše v lokalni skupnosti. V sklopu tretje akcije bo z namenom dodatnega informiranja in ozaveščanja prebivalstva o varovanju okolja izdelan **mobilni zbiralnik**, s katerim bodo 30 sobot letno pri določenih podeželskih občinah na dan obiska dodatno organizirali dogodke ter prevzemanje OEEO in OPBA. Z oblikovanjem in redno uporabo **družbenih profilov** (Facebook, Twitter itd.) ter **spletne strani** pa bomo uporabnikom tudi po tej poti ponudili zanimive in poučne vsebine s področja OEEO.

V sklopu projekta bo družba organizirala tudi dve **konferenci** za trajno učinkovit sistem zbiranja OEEO in OPBA, na katerih bodo prisotni udeleženci s strani ministrstva, agencij, sorodnih podjetij in inšpekcijskih služb, njihovi zaključki pa bodo predstavljene ostalim članom evropskega združenja WEEE Forum. Družba bo organizirala **srečanja predstavnikov komunalnih podjetij**, kjer bodo predstavljeni rezultati posameznih akcij projekta in njihova analiza. V sklopu aktivnostih mreženja bodo za trgovce organizirane **delavnice** o zbiranju OEEO in OPBA.

ZAKLJUČKI

Kazalniki poslovanja družbe ZEOS nedvomno kažejo, da je po desetih letih delovanja družbe proces zbiranja in obdelave odpadkov učinkovit ter da je stopnja ozaveščenosti potrošnikov glede pravilnega ravnanja z odpadki precej dobra. Seveda se moramo zavedati, da je za zagotavljanje okoljskih ciljev v prihodnje nujno potrebno izvajati nadaljnjo nadgradnjo procesa ter permanentno izvajanje aktivnega in učinkovitega, k potrošnikom usmerjenega ozaveščanja. Družba ZEOS je v dosedanjem 10-letnem obdobju delovanja ter s sistematičnim izvajanjem ozaveščanja dokazala, da je na pravi poti ter, da je smiselno, če ne nujno potrebno, da se takšni projekti izvajajo tudi ob podpori EU preko njihovih mehanizmov sofinanciranja.



VIRI IN LITERATURA:

1. LIFE Environmental Governance and Information – prijavnica družbe ZEOS za LIFE+ »Gospodarjenje z e-odpadki« (2014)
2. Letno poročilo družbe ZEOS 2015
3. Uradna spletna stran družbe ZEOS, d.o.o., <http://www.zeos.si/>, (dne 10.3.2016)
4. Uradna spletna stran združenja WEEE Forum, <http://www.weee-forum.org/>, (dne 10.3.2016)
5. Uredba o OEEO (Ur. l. RS št. 55/2015)

PRIDOBIVANJE SVINCA Z RECIKLAŽO ODPADKOV NA OSNOVI SVINCA

LEAD EXTRACTION BY MEANS OF LEAD-BASED WASTE RECYCLING

» **Tanja FAŠUN**, dipl. inž. met. in inž. str.

MPI reciklaža d.o.o.

Žerjav 79, 2393 Črna na Koroškem

tanja.fasun@tab.si

Povzetek

Reciklaža je danes zelo pogosto uporabljen pojem. Z njim se začnejo srečevati že otroci. Pogostost uporabe pojma kaže na to, da so ljudje vedno bolj ozaveščeni, da je potrebno odpadke ločevati, jih reciklirati in produkte ponovno uporabiti, čim manj pa odpadke odlagati.

Postopki reciklaže se razlikujejo glede na vrsto vhodnega odpadka, od enostavnih do kompleksnih.

V Zgornji Mežiški dolini je pridobivanje svinca sprva potekalo primarno – iz rude. Od leta 1989 dalje pa se pridobiva še samo z reciklažo odpadnih svinčevih akumulatorjev in ostalih odpadkov na osnovi svinca.

Postopki reciklaže in nastali proizvodi v podjetju so odvisni od vrste vhodnega odpadka. Iz odpadkov na osnovi svinca se pridobi rafinirani svinec in zlitine, medtem ko iz odpadnih svinčevih akumulatorjev poleg svinca tudi polipropilenski granulati. Oba produkta se lahko kasneje ponovno uporabita v različnih proizvodih, po koncu njune življenjske dobe pa se zopet vrmeta v reciklažo.

Z naprednimi tehnologijami in zavestjo vseh zaposlenih je kljub težki proizvodnji mogoče zagotoviti čim manjše vplive na okolje in ljudi, ki v njem živijo.

Ključne besede: reciklaža, svinec, svinčevi akumulatorji, predelava

Abstract

Nowadays recycling is extremely commonly used notion. It is introduced very early already to children. Common mentioning of this notion points to the fact that people are becoming much more aware how necessary it is to separate, recycle and re-use waste instead of disposing it.

Recycling procedures are distinguished according to type of input waste, from simple to more complex waste.

At the beginning lead extraction in upper Mežica valley was performed primary – out of ore. From 1989 on, lead is extracted only with recycling of used lead-acid batteries and other lead-based waste.

All company products and recycling procedures depend on type of input waste. Refined lead and lead alloys are extracted from lead-based waste. Lead-acid batteries, on the other hand, provide lead as well as polypropylene. Both of these can afterwards be used in various products and at the end of their expected service life again become a part of recycling process.

Despite the heavy production it is possible to assure a minimum impact on environment and people who inhabit it by implementation of advanced technologies as well as awareness of all the employees.

Key words: recycling, lead, lead-acid batteries, processing

UVOD

Začetki pridobivanja svinca v Zgornji Mežiški dolini segajo že v daljno leto 1665. Svinec se je takrat pridobival primarno, iz rude. Postopek pridobivanja svinca je bil v začetku enostaven. Tam, kjer so bogato galenitno rudo izkopal, so jo tudi predelali. Ogrevali so jo z drvmi in v zmes dovajali zrak, pri čemer je žveplo zgorelo. Pridobili so kovinski svinec, plin in nezreagirani ostanek.

Z leti se je tehnologija predelave spreminjala od „Koroške peči“ v 16. stoletju, preko Kompoševe in Pirkerjeve peči konec 19. stoletja, do pražilnega stroja in jaškaste peči za svinec (visoka peč) ter bobnastih peči. Od leta 1989 dalje pa se je pridobivanje svinca iz rude ukinilo.

Podjetje MPI reciklaža je pričelo s pridobivanjem svinca iz odpadnih svinčevih akumulatorjev in ostalih odpadkov na osnovi svinca.

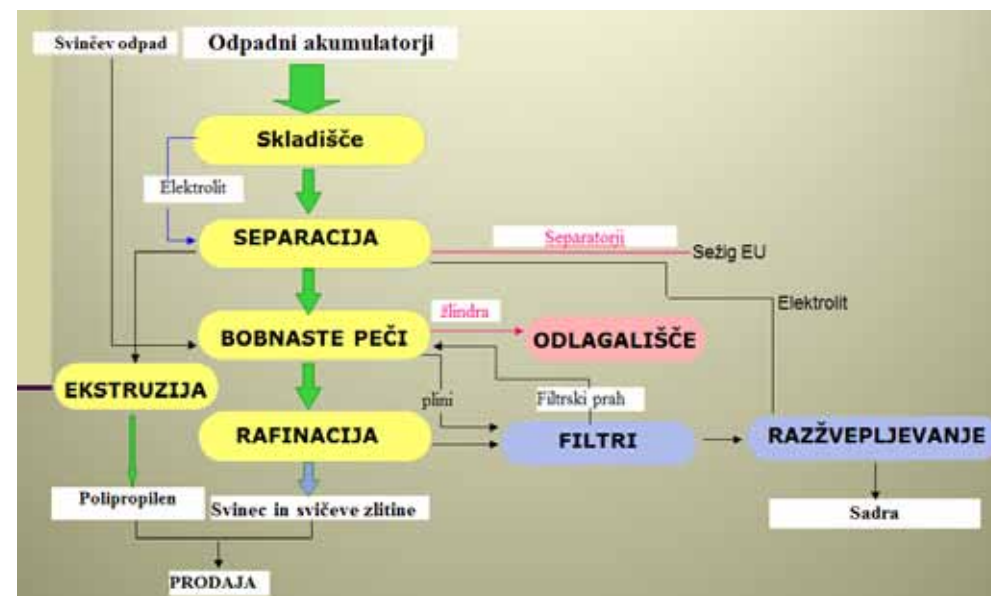
RECIKLAŽA ODPADKOV NA OSNOVI SVINCA

Podjetje MPI reciklaža d.o.o. je nastalo ob razpadu podjetja Rudnika svinca in topilnice Mežica. Glavna dejavnost je reciklaža odpadnih svinčevih akumulatorjev in drugih

odpadkov na osnovi svinca. Je edino podjetje v Sloveniji, ki se ukvarja s tovrstno dejavnostjo.

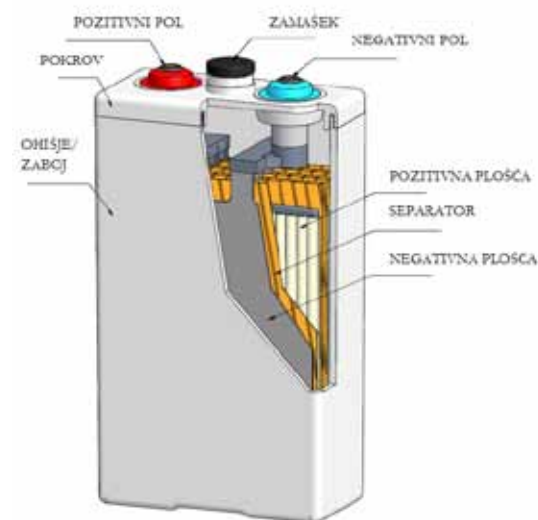
Vse se prične z zbiranjem odpadnih svinčevih akumulatorjev in drugih odpadkov na osnovi svinca. Vrsta predelave pa je odvisna od vrste odpadka in je prikazana na sliki 1.

Slika 1: Postopki predelave



Danes poznamo več vrst svinčevih akumulatorjev. V glavnem se delijo na startne in industrijske akumulatorje, njihova zgradba pa je v osnovi enaka.

Slika 2: Zgradba svinčevega akumulatorja



Zgradba svinčevega akumulatorja:

a) Mrežica

Mrežice so izdelane iz ustrezne svinčeve zlitine. Proizvajajo se s postopkom ulivanja, kar zagotavlja kasneje v uporabi manjšo obrabo materiala pri vedno večjih tokovnih obremenitvah, ki so posledica vse večjega števila porabnikov električne energije v vozilih.

Mrežica se lahko izdelata tudi iz svinčenega traku in sicer s tehnologijo ekspandiranja.

b) Plošča

Plošče se pridobijo s postopkom nanašanja paste na mrežico. S skrbno zasnovano recepturo paste se omogoča optimalen izkoristek aktivnega material, ki pripomore k dolgi življenjski dobi in trpežnosti akumulatorja. Pasta je zmes svinčenega prahu, elektrolita, vode in ostalih primesi. Pri izdelavi akumulatorja se uporabljajo pozitivne in negativne plošče.

c) Separator

Večinoma se uporabljajo polietilenski žepasti separatorji, v katere se vstavljajo pozitivne plošče. Zaradi izrednih lastnosti zagotavlja ta vrsta separacije zelo velik zagonski tok tudi pri izredno nizkih temperaturah. Poleg žepaste oblike so med ploščami lahko vstavljeni «listni» separatorji, ki se uporabljajo predvsem za industrijske akumulatorje.

d) Stavak

Ustrezno število pozitivnih plošč, povitih s separatorjem, v kombinaciji z negativnimi ploščami daje ustrezno kapaciteto. Povezovanje pozitivnih oziroma negativnih plošč se izvaja z varjenjem ali s potapljanjem, kar zagotavlja zanesljivo delovanje pri ekstremnih obremenitvah.

e) Sestavljen akumulator

Napetost akumulatorja daje serijska vezava stavkov, kateri se med seboj točkovno zvarijo. Akumulatorji se na koncu napolnijo z razredčeno žveplovo kislino ustrezne gostote, ter se napolnijo s formiranjem. Skrbno načrtovana konstrukcija zagotavlja zanesljivo delovanje in optimalen izkoristek vloženi materialov. Ohišje akumulatorja je iz polipropilena, kar omogoča njegovo reciklažo.

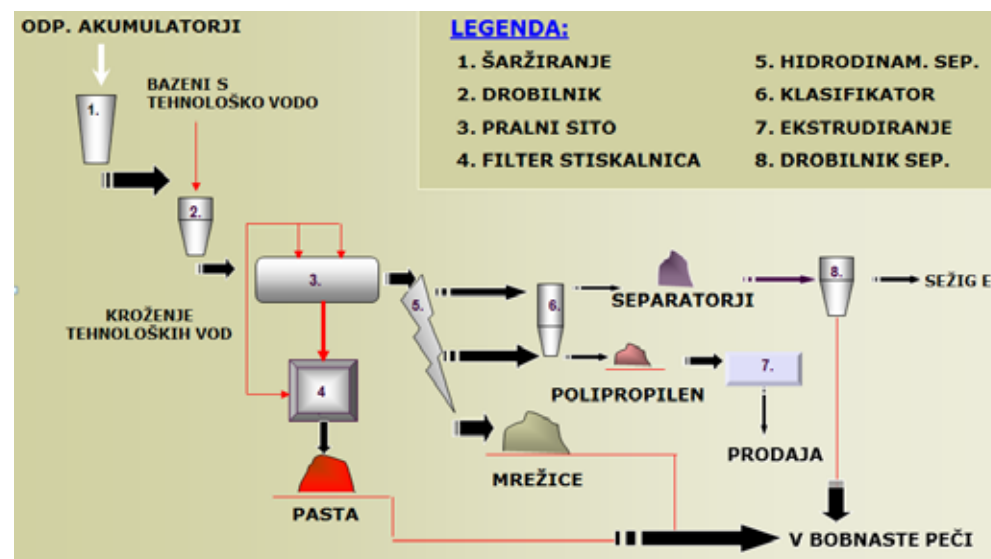
V nadaljevanju je opisan potek reciklaže odpadnih svinčevih akumulatorjev.

Odpadni svinčevi akumulatorji se na lokacijo dovažajo ali v razsutem stanju v kontejnerskem vozilu ali v vodotesnih kislinoodpornih zabojnikih, industrijski akumulatorji pa na paletah. Akumulatorji se pri dovozu odložijo v zbirno jamo, kjer iz njih izteče odpadni elektrolit. Zbirna jama je izdelana iz protikislinskega betona ter oblečena s pločevino iz protikislinskega nerjavečega jekla, tako da ni možnosti, da bi lahko odpadna kislina odtekala v okolje. Iz zbirne jame se nato že izliti akumulatorji skladiščijo v skladišču, ki je ravno tako kot zbirna jama zaščiteno, da ne pride do iztoka kisline v okolje.

Odpadni akumulatorji se iz skladišča po transportnem traku vodijo v drobilnik, kjer se zdrobijo. Na pralnih sitih se iz zdrobljenega odpada izpere svinčeva pasta. Preostali material - svinčeve mrežice, polipropilen in separatorji se vodijo naprej v hidrodinamični ločilec, kjer se ločijo metalni svinec (mrežice), polipropilen in separatorji. Pasta

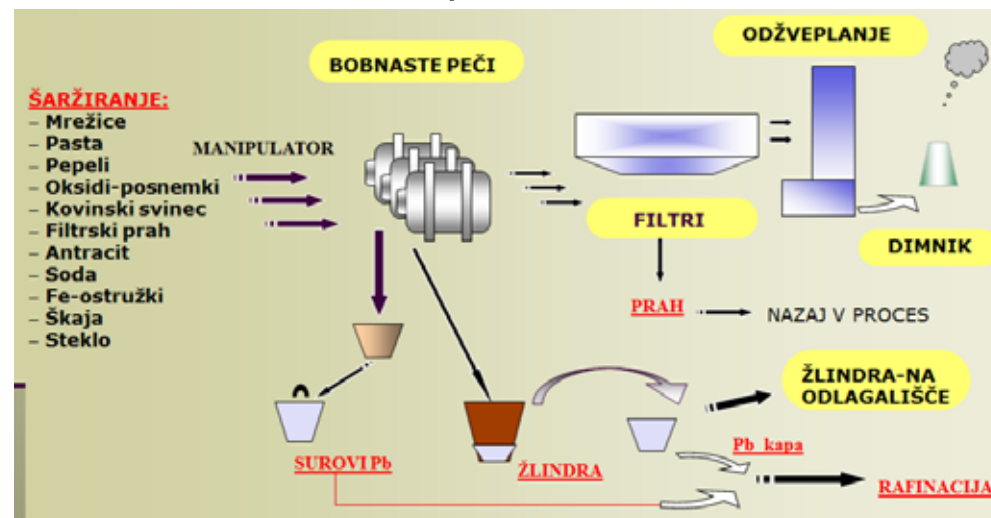
in mrežice gredo v nadaljnjo predelavo v bobnaste peči, polipropilen se uporabi za izdelavo polipropilenskega regenerata, separatorji pa se odvažajo na sežig.

Slika 3: Separacija odpadnih akumulatorjev



V nadaljevanju predelave se združi ves odpad, ki vsebuje svinec. Svinčena pasta, mrežice in ostali svinčeni odpad se skupaj z dodanimi talili in reducenti termično predelajo v bobnastih pečeh, kjer poteka redukcija in proces ločevanja surovega svineca in žlindre. Končni produkt bobnastih peči je surovi svinec, ki se nadalje predela v rafinaciji. Žlindra, ki nastane v procesu, se odlaga na nadzemnem odlagališču metalurških odpadkov. Plini iz peči se očistijo skozi vrečaste filtre in razžvepljalno napravo dimnih plinov.

Slika 4: Predelava svineca v bobnastih pečeh



Surovi svinec, ki je produkt bobnastih peči, se nadalje predela v rafinaciji. Rafinacija in legiranje surovega svinca se izvaja v osmih rafinacijskih kotlih. Z dodatki se pospeši izločevanje nekoristnih elementov, da se pridobi rafiniran svinec, ali pa se ga obogati z legirnimi elementi in se tako pridobi različne svinčene zlitine po zahtevah kupcev. Rafinirani svinec in zlitine se nato lijejo v bloke.

Pri separaciji odpadnih svinčevih akumulatorjev poleg odpadkov/ materialov na osnovi svinca nastane tudi drobljenec polipropilena, ki gre v nadaljnjo predelavo skozi postopek ekstrudiranja. Pri tem postopku se polipropilen zmehta, razplini, filtrira in razreže tako, da se pridobi ustrezna kvaliteta in velikost ekstrudiranega regenerata.

Končni prodajni proizvod je tako polipropilenski regenerat v črni ali sivi barvi, ki se uporablja za brizganje različnih polipropilenskih izdelkov.

Vsi proizvodi, ki nastanejo z reciklažo odpadnih svinčevih akumulatorjev in drugih odpadkov na osnovi svinca, se lahko kasneje ponovno uporabijo.

Rafiniran svinec in svinčeve zlitine, ki se v podjetju pridelajo, se v večini uporabijo za izdelavo svinčevih akumulatorjev.

Ravno tako se kot del akumulatorjev, za izdelavo polipropilenskega ohišja, lahko uporabi polipropilenski regenerat.

Slika 5: **Reciklaža odpadkov in njihova ponovna uporaba**



V podjetju se ves čas zavzemamo, da imamo s svojim delovanjem čim manjši vpliv na okolje in ljudi, ki v njem živimo. Poleg standardov ISO 9001 in OHSAS 18001 imamo

vzpostavljen tudi sistem ravnanja z okoljem ISO 14001. Ves čas se izboljšujemo in želimo postati še boljši.

Viri in literatura

1. <http://www.rm-mpi.si/>
2. Tanja, Fašun, (2015). NEVTRALIZACIJA TEHNOLOŠKIH VOD PRI RECIKLAŽI ODPADNIH SVINČENIH BATERIJ. Diplomatska naloga, 2015 in Ljubljana.



LOKALNA AGENDA 21 – OBČINSKI PROGRAMI VARSTVA OKOLJA V LETU 2015 (ANALIZA STANJA)

ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL SITUATION IN THE SLOVENIAN MUNICIPALITIES IN 2015

» Karel LIPIČ, univ.dipl. ing.

Zveza ekoloških gibanj Slovenije – ZEG
Kardeljeva ploščad 1, 1000 Ljubljana
zogslo20@gmail.com

Povzetek

Zveza ekoloških gibanj Slovenije ZEG – nevladna okoljska organizacija (ima status društva v javnem interesu po ZVO) na vsako drugo leto pripravi vprašalnik o izvajanju občinskih programov varstva okolja . Lokalna. Agenda 21 (LA 21) predstavlja program sonaravnega in trajnostnega razvoja ter dokazuje, da imajo številni okoljski in socialni problemi rešitve za svoje izvore na lokalni ravni. Zato je sodelovanje in koordinacija lokalnih oblasti ključnega pomena za uresničevanje ciljev tega dokumenta. Lokalne oblasti oblikujejo družbeno in okoljsko infrastrukturo, načrtujejo prostorski razvoj, določajo lokalno okoljsko politiko in ukrepe ter sodelujejo pri uresničevanju državnih in regionalnih okoljskih strategij. Lokalne skupnosti imajo posebej pomembno vlogo pri zagotavljanju trajnostnega razvoja s področja svojih, z zakonom določenih nalog, kot pristojna oblast za uresničevanje številnih veljavnih slovenskih okoljskih predpisov in smernic EU, Nacionalnega programa varstva okolja in razvoja podeželja, Energetskega koncepta Slovenije, Aarhuške konvencije...

ZEG je prvo anketo pripravila že davnega leta 1999 (64 občin), nato 2001 (94 občin),... leta 2011 (172 občin), 2013 (183 oz. 87 % občin). **Na vprašalnik v letu 2015 je odgovorilo le 151 oz. 71,1 % občin.**

Abstract

Local Agenda 21 on sustainable development notes that many environmental problems and their solutions originate at the local level. Therefore, the cooperation and coordination of local authorities is crucial for achieving the objectives of this document.

This year's questionnaire was answered by 151 or 71 % of Slovenian municipalities.

POMEMBNA VLOGA OBČINSKIH PROGRAMOV VARSTVA OKOLJA PRI TRAJNOSTNEM RAZVOJU

Zakon o varstvu okolja v 38. členu navaja obveznost priprave občinskih programov varstva okolja, ki ne smejo biti v nasprotju z Nacionalnim programom varstva okolja-NPVO.

Poleg tega ZVO v 106. členu določa, da mestna občina, lahko pa tudi občina in širša samoupravna lokalna skupnost pripravi Poročilo o stanju okolja vsako četrto leto, ob smiselni uporabi 107. člena ZVO.

Dejstvo je, da mesta igrajo ključno vlogo pri nadaljnjem razvoju in udejanjanju ciljev trajnostnega razvoja, s poudarkom na nizkoogljičnem gospodarstvu, učinkoviti rabi naravnih virov in odpornosti ekosistemov na pritiske iz naslova onesnaževanja okolja. Mesta prihodnosti bo zato potrebno upravljati drugače, prednost bo potrebno dati kakovosti in zdravju mestnega prebivalstva, boljšem prostorskem upravljanju in ozelenitvi (zelena infrastruktura), na kar lahko pomembno vplivajo tudi okoljske politike.

Pomen razvoja trajnostnih mest poudarjajo številni mednarodni in evropski dokumenti, kot so:

- UN Agenda 21 (1992), katere cilje je načrt za uveljavljanje družbenega, gospodarskega in okoljskega trajnostnega razvoja (vsaka lokalna skupnost bi v procesu posvetovanja morala izdelati lokalno agendo 21);
- Aalborgska listina (1996 in 2004), ki se zavzema za zagotavljanje kakovosti življenja mestnega prebivalstva in za njihovo sodelovanje pri upravljanju trajnostnega razvoja;
- Tematska strategija EU za urbano okolje (EC (2006), Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Thematic Strategy on the Urban Environment (COM(2005) 718 final of 11 January 2006), katere cilj je izboljšanje izvajanja obstoječih politik in zakonodaje na lokalni ravni s podpiranjem in spodbujanjem lokalnih organov k sprejetju celovitega sistema upravljanja, tudi na področju okolja;

- Strategija EU za trajnostni razvoj, 2006, ki vseh sedem ključnih sporočil veže tudi na mestna okolja;
- Europe 2020 strategy (A strategy for smart, sustainable and inclusive growth): strategija se zavzema za poenotenje nacionalnih in lokalnih ciljev;
- UN Strategija trajnostnega razvoja do leta 2030: Spreminjajmo svet (Transforming our world: The 2030 Agenda for sustainable development (UN, 2015), ki se zavzema za:

Najpomembnejši za krepitev ciljev Agende 21 je Sedmi okoljski akcijski program EU do leta 2020, Dobro živeti ob upoštevanju omejitev našega planeta (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386&from=EN>; EU (2013), Decision No 1386/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 20 November 2013 on a General Union Environment Action Programme to 2020 'Living well, within the limits of our planet' (OJ L 354, 28.12.2013, pp. 171–200). Sedmi okoljski akcijski program se v podcilju št. 8 zavzema za krepitev trajnosti mest. Splošni cilj te politike pogona je povečati trajnost mest v EU doseči do leta 2050, da bodo vsi Evropejci »živeli dobro, v mejah planeta«. Akcijski program navaja, da mora do leta 2020: »... večina mest v Uniji izvajati politike trajnostnega urbanističnega načrtovanja in oblikovanja ...« in da mora Komisija oblikovati: »... sklop meril za oceno okoljske uspešnosti mest, ob upoštevanju gospodarskih, socialnih in teritorialnih učinkov«. Ob tem je potrebno splošne cilje EU s področja zraka, voda, hrupa, narave in biodiverzitete, zelene infrastrukture prenesti na lokalno raven. Iz tega izhaja tudi pomen imenovanja zelenih evropskih prestolnic. Z razvojem novih orodij, ki bodo slonela na poenoteni evropski metodologiji, bo mogoče evropska mesta med seboj primerjati in jih ocenjevati v smislu okoljskega napredka.

Agenda 21 se je s cilji trajnostnega razvoja nadgradila v milenijske razvojne cilje (2000), ti leta 2012 v strategijo Rio20+ z naslovom »The future we want«. Najnovejša različica globalne strategije trajnostnega razvoja je Agenda 2030 z naslovom »Spremenimo svet«.

Agenda za trajnostni razvoj 2030 vzpostavlja svetovni okvir za izkoreninjenje revščine in dosego trajnostnega razvoja do leta 2030, temelji pa na razvojnih ciljih tisočletja, sprejetih leta 2000. Gre za prvi svetovni dogovor, ki zastavlja univerzalen in celosten načrt za ukrepanje, vključuje ambiciozen nabor 17 krovnih ciljev trajnostnega razvoja in 169 z njimi povezanih ožjih ciljev, pri njem pa sodelujejo vse države in zainteresirane strani. Agenda 2030 vse države in zainteresirane strani usmerja k doseganju ciljev ter prilagajanju nacionalnih politik. Agenda 2030 vključuje tudi agendo Združenih narodov, ki je bila julija sprejeta v Adis Abebi in ki določa finančna sredstva, potrebna za izvajanje Agende 2030 (nacionalni finančni viri, zasebni finančni viri, razvojne pomoči EU). Za uspešno izvajanje agende je sprejet kompromis tako znotraj Unije (na primer s prihodnjimi pobudami Unije, med drugim s strategijo krožnega gospodarstva, namenjeno bolj trajnostnim vzorcem proizvodnje in potrošnje) kot tudi prek svojih zunanjih politik s podpiranjem prizadevanj v drugih državah, zlasti tistih, ki pomoč najbolj

potrebujejo. (European commission-.sporočilo za medije, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development)

Slovenija je v podporo krožnemu in s tem zelenemu gospodarstvu sprejela določene aktivnosti, ki so zajete v pravkar izdani publikaciji MOP:

http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/povezani_za_rast.pdf

NEKATERI SKLOPI ODGOVOROV OBČIN NA 24. ZASTAVLJENIH VPRAŠANJ O IZVAJANJU LOKALNE AGENDE 21

Število sodelujočih občin : na vprašalnik je odgovorilo 151 od 212 občin, kar predstavlja 71,1 %. Čas izvajanja ankete : december 2015 – februar 2016 .

1. Ali imate sprejet program ali usmeritev na področju uresničevanja trajnostnega razvoja v vaši lokalni skupnosti? Obkrožite in pojasnite.

	Št. odg.	Delež v %
A DA - kateri?	70	
B NE	80	
C Nismo seznanjeni	/	

DA – kateri ?

- Strategija gospodarskega razvoja občine, Energetski program odvajanja in čiščenja voda,
- Lokalni energetski koncept-LEK, Energetska zasnova, prostorski planski in izvedbeni akti
- Razvojni programi občin, Občinski programi varstva okolja
- Trajnostna urbana strategija (skoraj vse mestne občine)

2. Ali vaša lokalna skupnost javno obravnava okoljske probleme in sprejema ukrepe in sklepe za odpravo le-teh? Obkrožite ustrezen odgovor.

	Št. odg.	Delež v %
A Da	79	
B Ne	52	
C Drugo	17	
D Je v pripravi	3	

3. Ali ima vaša lokalna skupnost sprejet lokalni program varstva okolja, ki je po Zakonu o varstvu okolja obveza za mestne občine in priporočljiv za vse ostale občine? Obkrožite ustrezen odgovor.

	Št. odg.	Delež v %
A Da	23	
B Ne	121	
C Je v pripravi	6	

4. Ali vaša lokalna skupnost pripravlja letno poročilo o stanju okolja? Obkrožite ustrezen odgovor.

	Št. odg.	Delež v %
A Da	12	
B Ne	121	
C Drugo	17	

5. Koliko divjih odlagališč se nahaja v vaši občini? Napišite približno oceno.

4461

6. Koliko divjih odlagališč ste odstranili v zadnjih treh letih? Napišite približno oceno.

1318

KOMENTAR ZEG-a: Po podatkih ZEG-a, stalnega spremljanja dolgoletnih odgovorov na zastavljeno vprašanje iz vprašalnika iz velike večine občin (70-80 %) se v Sloveniji nahaja le cca 5000 – 6000 ne - saniranih divjih odlagališč odpadkov.

7. Ali na vašem območju delujejo odbori občanov (civilne iniciative, lokalna partnerstva), ki nasprotujejo določeni odločitvi občinske oz. državne uprave ? Obkrožite in dopolnite.

	Št. odg.	Delež v %
A DA	65	
B NE	80	
Ni podatka		

8. Kako ocenjujete strokovno podporo Ministrstva za okolje in prostor lokalnim skupnosti pri realizaciji okoljskih ciljev? Obkrožite ustrezen odgovor.

	Št. odg.	Delež v %
A ZELO DOBRO	1	
B DOBRO	68	
C NEZADOVLJIVO	62	
D DRUGO - opis:	12	

9. Ali želite sodelovati z Zvezo ekoloških gibanj Slovenije – ZEG na okoljskem področju?

	Št. odg.	Delež v %
A Da	81	
B Ne	26	
C Drugo	26	

Končno poročilo o analizi stanja okolja v slovenskih občinah za leto 2015 bo objavljeno v mesecu maju 2016 na spletni strani ZEG www.zveza-zeg.si

Viri : Vprašalnik ZEG o izvajanju Lokalne Agende 21 za Slovenijo v občinah, leto 2015

ZRAK – POMEMBEN NARAVNI VIR ZA SONARAVNI RAZVOJ SLOVENIJE

AIR – IMPORTANT NATURAL RESOURCE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SLOVENIA

» prof. dr. Peter NOVAK

Fakulteta za tehnologije in sisteme

Na Loko 2, 8000 Novo mesto

Energotech d.o.o.

Pod kostanji 8, 1000 Ljubljana

peter.novak@energotech.si

Povzetek

V prispevku so podana razmišljanje o vrednosti naravnega vira – zraka in načina kako ravnamo z njim. Prikazane so diagrami emisij TGP v svetu in v Sloveniji v zadnjih desetletjih.

Ključne besede: naravni vir zrak, emisije

Abstract

Consideration about important of air as natural resource and mode of their use is presented. Air pollution with GHG on the World and Slovenia in last decades is shown on diagrams.

Key words: natural resource air, emissions

UVOD

Čisti zrak je naravni vir zmesi plinov: kisika, dušika, žlahtnih plinov. Ko se vanj primešajo še prah, CO₂, CO, NH₃, katrani in druge plinaste organske sestavine govorimo o »zraku« in, če te primese prekoračijo s strani človeka določene mejne vrednosti govorimo o onesnaženem zraku. Čistega zraka v naravi ni. Zrak je tudi naravna surovina, ki je zastoj. Zato nima vrednosti in ga neomejeno uporabljamo po potrebi za dihanje, za zgorevanje goriv, za proizvodnjo gnojil (dušik), za pridobivanje žlahtnih plinov, itd.

Ker je potreben za dihanje živih bitij, ki rabijo kisik, smo pričeli že zelo zgodaj spremljati njegovo kakovost, predvsem v notranjih prostorih, kjer danes preživimo pretežni del našega življenja. Znano je Pettenkoferjevo pravilo iz tridesetih let prejšnjega stoletja, o minimalni količini svežega zraka na osebo (18 m³/h), da koncentracija škodljivih snovi ne prekorači dovoljeno mejo.

Žal je to pravilo osnovano na naravno »onesnaženem zraku«. V času hitrega tehnološkega razvoja človeštva pa je zunanji zrak postal **največje, brezplačno odlagališče** številnih odpadnih plinov in mikrodelcev (CO₂, SO₂, NO_x, VOC, freonov, PM10, PM2,5 in drugih). Odlagališče je postalo v prizemnih plasteh polno in pričele so se kazati posledice nekontroliranega odlaganja v naravi (bolani gozdovi), na stavbah in spomenikih ter na ljudeh.

Ker zrak potuje preko vseh meja, je postalo prekomejno onesnaževanje nevzdržno. Države, ki so čutile velike posledice transporta onesnaževal so predlagale ukrepe. Med prvimi je bila Švedska, ki je dobivala zrak, poln SO₂ iz Anglije, ki je brezvestno kurila premog za potrebe svoje industrije.

Prva konferenca OZN o človekovem okolju je bila zato organizirana leta 1972 v Stockholmu in je bila predvsem namenjena preprečevanju prekomernega onesnaževanja zraka z SO₂ in delci. Seveda pa se je dotaknila tudi vseh drugih problemov onesnaževanja okolja. Sklepi konference so še danes aktualni in jih tudi konferenca v Riu ni preseгла, vsaj v eni točki: omejitev naraščanja prebivalstva na Zemlji, kot osnovnemu preventivnemu ukrepu, da bi povečali kakovost okolja in življenja ljudi.

To se ni zgodilo. Zato je bila leta 1979 sprejeta konvencija o daljinskem prekomejnim transportu onesnaževal (LORTAP), ki je bila prva konvencija OZN sprejeta po drugi svetovni vojni. Žal pa se ta konvencija ni dotaknila do tedaj še neznanih posledic uporabe fosilnih goriv, to je emisij CO₂ in klimatskih sprememb.

Nato so sledile številne mednarodne konference, zadnja med njimi v Parizu, ki so in še poskušajo preusmeriti razvoj človeštva, tako, da se ne bo samo uničilo zaradi lastnega razvoja.

Z prekomernim in nekontroliranim onesnaževanjem zraka, pri nas in v svetu, si žagamo vejo na drevesu življenja, na kateri sedimo. Del prebivalstva je to spoznal in je zahteval ukrepanje. Drugi del, ki mu brezplačna uporaba te naravne surovine – zraka – in brezplačno odlaganje odpadkov vanj ustreza, pa se bori z vsemi, predvsem političnimi in finančnimi sredstvi, da se razmere za njih ne bi bistveno poslabšale.

Naravne ujme in z njimi povezani stroški (zdravje ljudi, poplave, vrtnični viharji), ki jih pretežno pokrivajo države iz skupnih sredstev (davkov) pa opozarjajo na hitro ukrepanje za odstranitev vzrokov in omilitev posledic preteklega ravnanja.

Problem je namreč v dolgoročnosti nastajajočih sprememb v ozračju planeta Zemlje, nad katerimi pa sedanja tehnologija nima več vpliva.

Uporaba zraka, kot naravne surovine v industrijske ali/in komercialne namene v bodoče ne bo mogla biti več brezplačna.

Nihče si ne upa napovedati danes, kako bomo to urejali v mednarodnem prostoru, saj lokalno rešitev ni mogoče sprejemati.

STANJE V SVETU

Stanje onesnaženosti zraka v svetu je zelo različno. Lokalno, prizemno onesnaževanje se postopno zmanjšuje z ostrejšimi standardi za emisije. Globalno onesnaževanje in klimatske spremembe pa so še vedno prisotni.

Konferenca OZN v Parizu je postavila nekaj zelopomembnih mejnikov, ki so za vse države obvezni. To so predvsem:

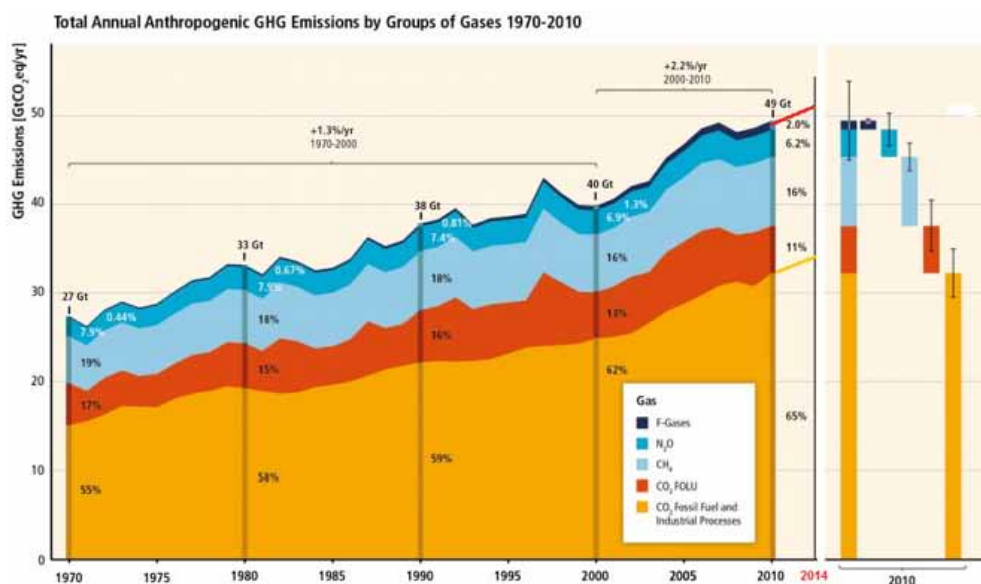
- dogoročen cilj za ohranitev porasta globalne temperature močno pod 2 stopinji C z ustrezno referenco dodatnih naporov za cilj 1,5 stopinje C,
- določa 5-letne dinamične cikle za pripravo in nadgrajevanje ciljev in zavez pogodbenic,
- vsebuje zahtevo 5-letne globalne preglede izpolnjevanja zavez,
- vsebuje kredibilno določilo pomoči državam v razvoju za uresničevanje aktivnosti dolgoročne podnebne politike, tako z mobilizacijo podnebnih financ (kratkoročno s 100 milijardami USD do leta 2020 letno in potem proporcionalno več na osnovi nove analize do leta 2025)
- z ustreznim prenosom tehnologij in administrativnega znanja v države v razvoju.

Pariški sporazum ne posega samo na področje podnebnih sprememb in sonaravnega razvoja, temveč v svojem kompleksnem sporočilu in zavezi povzema tudi temeljna razvojna in ustavna načela vključno s človekovimi pravicami.

Sporazum usmerja svet v smeri sonaravnega razvoja, potrebnega za ozdravitev našega planeta. Kot tak pomeni spodbudo za zagon investicijskih in razvojnih odločitev na sodobnih temeljih tudi v Sloveniji. Podnebne spremembe so globalne in žal ne prizanašajo nobeni državi ali regiji, kakor jih tudi nobena država ne more razrešiti sama zase ali za svoje sosede.

Stanje emisij TGP v svetu prikazano na Sliki 1 pa dokazuje, kako težka bo naloga, saj 80% znižanje emisij TGP do 2050 ni mogoče doseči samo z ukinitvijo rabe fosilnih goriv, ki predstavljajo le dobrih 65 do 67% vseh svetovnih emisij TGP. Potrebno bo poseči torej tudi v živinorejo, kmetijsko pridelavo in še kam.

Slika 1: Svetovne emisije TGP po skupini plinov. Podaljšek do 2014 vstavil P. Novak

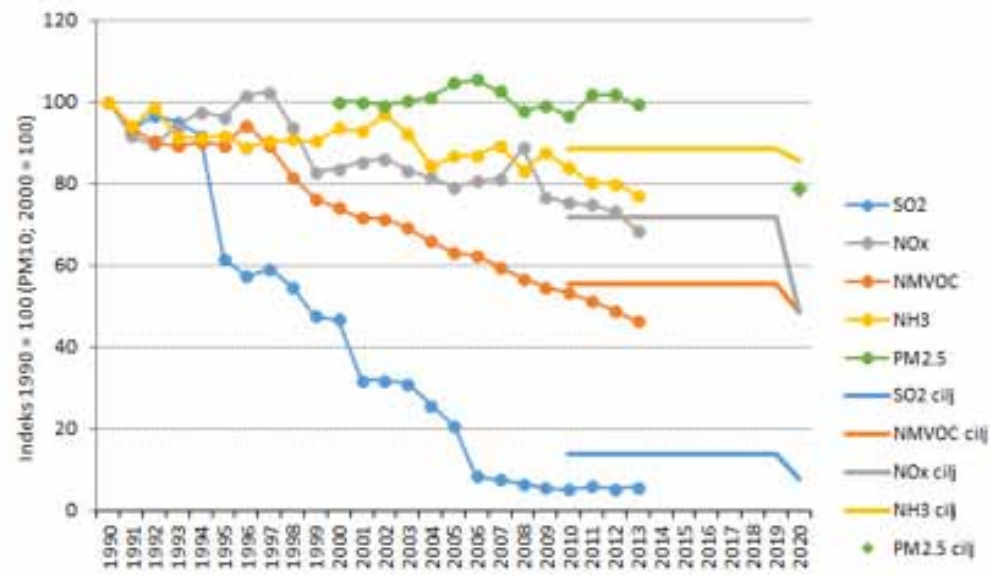


Tudi za Slovenijo bo nov sporazum spodbudil nove, zelene investicije, nova delovna mesta, bolj zdravo in prijazno okolje, učinkovito rabe obnovljive energije in drugih naravnih virov. To se že jasno kaže v osnutku Energetskega koncepte Slovenije in seveda v dokumentih EU, ki smo jih sprejeli.

STANJE V SLOVENIJI

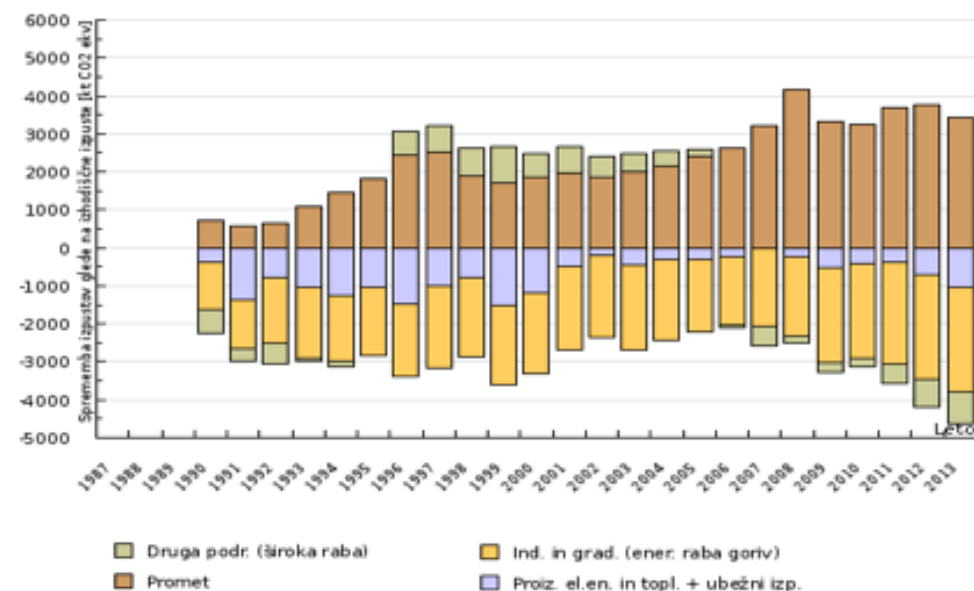
Stanje emisij TGP v Sloveniji se spreminja po načrtani poti, vendar je v zmanjševanje vključeno tudi veliko ponorov, ki to dolgoročno v resnici niso. S pospeševanjem uporabe biomase za kurjenje pa sproščamo akumulirani CO₂ pospešeno v ozračje. Na Sliki 2 so prikazane spremembe emisij TGP v zadnjem desetletju (podatki ARSO).

Slika 2: Indeks gibanja skupnih izpustov SO₂, NO_x, NMVOC in NH₃ glede na leto 1990 in PM_{2.5} glede na leto 2000, cilji za SO₂, NO_x, NMVOC in NH₃ za obdobje 2010-2020 ter cilj za PM_{2.5} za leto 2020 (ARSO)



Iz diagrama je razvidno, da Slovenija še ni prešla točke, ko bi se BDP in raba energije drastično ločila, torej, da bi postali energijsko bolj učinkoviti. K temu največ prispevajo emisije iz prometa, saj so nadomestile praktično vse zmanjšanje emisij na drugih področjih (Slika 3).

Slika 3: Sprememba izpustov zaradi rabe energije po sektorjih v obdobju 1986-2013 (ARSO).

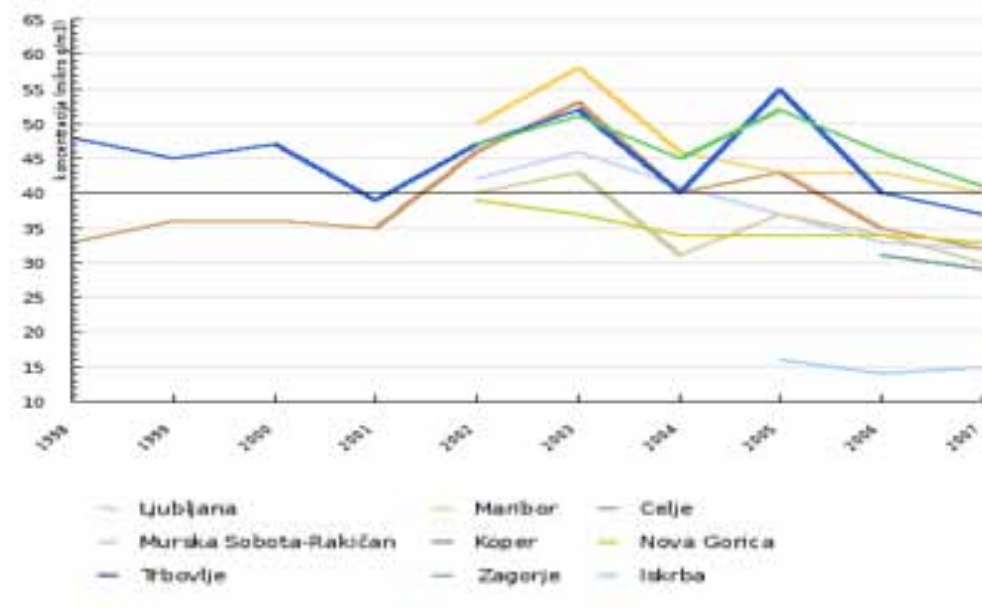


Pri tem je značilno, da Slovenija vztraja pri ciljnih (povečanje emisij TGP), ki so v očitnem nasprotju s sklepi Pariške konference COP 21. Citiramo cilje iz dokumentov ARSO:

Cilj Slovenije do leta 2020 je, da se emisije toplogrednih plinov ne bodo povečale za več kakor 4 % glede na leto 2005 in se nanaša na izpuste virov, ki niso vključeni v shemo EU-ETS. Cilj je sprejet z Odločbo 406/2009/EU v okviru cilja EU, da EU kot celota zmanjša izpuste TGP za 20 % do leta 2020 glede na leto 1990. Obveznosti so določene za celotno obdobje 2013-2020, ciljna vrednost za leto 2013 znaša 12.324 kt CO₂ ekv, za leto 2020 pa 12.533 kt CO₂ ekv, cilji za vmesna leta sledijo linearnemu povečevanju med tema letoma.

Posebno težavo pa nam povzročajo emisije prašnih delcev in črnega ogljika zaradi uporabe biomase za gretje stavb (Slika 4). Zanimivo je, da podatkov v diagramu ni do leta 2015, čeprav podatki so.

Slika 4: Povprečna letna koncentracija PM10, letna mejna vrednost je 40 µg/m



Vsem so znane posledice prekoračitve in tudi stroški za odpravo posledic. In kaj smo storili na regulativnem področju? Malo, še zakona o dimnikarski službi, ki lahko bistven pripomore k zmanjšanju emisij oziroma njihove kontrole, nismo sprejeli.

SKLEP

Slovenija ima slab zrak v naseljih posebno pozimi, v mestih pa v času prometnih konic in visokih temperatur (problem ozona). Čeprav poznamo vzroke prekomernih emisij, si zakonodajalci ne upajo ukrepati na sistemskem področju (urejanje osebnega in jav-

nega prometa). V industriji smo omejili izpuste na največji dovoljeni meji. Zdravje prebivalstva ni optimalno. Stroški emisij niso zajeti v cenah proizvodov, zrak in atmosfera, kot skladišče odpadnih plinov, sta še vedno zastoj. Ne pozabimo: praktično vse kar spustimo v zrak, se po določenem času, zaradi atmosferskega izpiranja, vrne na tla. Izjeme, kot so toplogredni plini pa povzročajo sekundarne učinke, ki so ali bodo še veliko nevarnejši od same depozicije škodljivih snovi v tla.

Viri in literatura

1. http://www.mop.gov.si/nc/si/medijsko_sredisce/novica/article/1328/65367
2. http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=19
3. Air quality in Europe – 2015 report, EEA Report, No. 5/2015



PRAVNA NARAVA DIMNIKARSKE SLUŽBE - JAVNA POOBLASTILA IN STORITVE

LEGAL NATURE OF CHIMNEYSWEEP SERVICE – ACTIVITIES OF OFFICIAL AUTHORITY AND SERVICES

» **prof. dr. Rajko PIRNAT**

Pravna fakulteta Univerze v Ljubljani
Inštitut za javno upravo pri Pravni fakulteti v Ljubljani
Poljanski nasip 2, Ljubljana
rajko.pirnat@pf.uni-lj.si, rajko.pirnat@iju.si

Povzetek

Prispevek obravnava značilnosti gospodarskih storitev, ki jih je treba šteti za storitve javne službe, v razmerju do ostalih gospodarskih oziroma tržnih storitev. Hkrati pa so tudi predstavljene temeljne značilnosti javni pooblastil kot upravnih nalog, ki so prenesene na izvajalce, ki niso državni ali lokalni organi. Avtor ugotavlja, da je le majhen obseg sedanjih storitev dimnikarske službe mogoče liberalizirati in ugotavlja, da morajo večinoma ostati v pravnem režimu javne službe. Ob tem pa ugotavlja, da je mogoče za preglede in meritve obratovalnega monitoringa, ter za zbiranje in vodenje podatkov o malih kurilnih napravah nedvomno ugotoviti, da gre za javna pooblastila. Avtor zagovarja, da se okrepijo javna pooblastila s tem, da se z novo zakonsko ureditvijo v večji meri zagotovi nadzorna vloga izvajalcev dimnikarskih storitev.

Abstract

The paper discusses characteristics of market services which should be considered services of general interest as opposed to other market services. Also, main charac-

teristics of activities of official authority are presented, these being administrative functions transferred to entities which are not State or local administrative bodies. The author finds only a small number of present tasks of chimneysweep service that could be liberalised and considers that the rest of these service should remain services of general economic interest. At this, he also finds that heating device inspections and operational monitoring measurements, together with collection and management of data on these devices, represent activities of official authority. The author supports these activities so that in the new statutory regulation of chimney-sweep services the control role should be strengthened.

UVOD

Ob oblikovanju nove zakonske ureditve dimnikarske javne službe se je ponovno odprlo vprašanje, do katere meje in kako je mogoče liberalizirati to javno službo oziroma ukiniti status javne službe. Treba pa je upoštevati, da predstavlja pomemben del nalog dimnikarske službe pregledovanje malih kurilnih naprav in z njimi povezanih naprav. Te naprave se sicer res pregledujejo tudi v interesu naročnika pregleda, vendar je izjemno pomembna dimenzija pregledovanja pregledovanje zaradi nadzora nad malimi kurilnimi napravami. Ta nadzor pa se izvaja v javnem interesu in neodvisno od volje naročnika ali celo v nasprotju z voljo naročnika. Zato se seveda postavlja vprašanje, ali in v kolikšni meri gre pri dimnikarski javni službi za naloge, ki imajo po vsebini naravo upravne naloge in ki so v primeru, da jih izvajajo pravna ali fizična oseba, ki ni del državne uprave pravno naravo javnega pooblastila po 121. členu Ustave. Gre torej za analizo, v kolikšnem delu predstavljajo naloge oziroma dejavnosti dimnikarske javne službe:

- a. tržne storitve;
- b. storitve, ki imajo pravno naravo javne službe; in
- c. javna pooblastila.

Ta razdelitev je v največji meri seveda odvisna od vsebine posameznih nalog oziroma dejavnosti. Deloma pa na pravno naravo dimnikarske javne službe vpliva tudi organizacija in način razdelitve nalog med različne udeležence na področju zagotavljanja požarne varnosti, varovanja okolja in varovanja zdravja v zvezi z malimi kurilnimi napravami.

Preden si ogledamo, v katero skupino uvrstiti posamezne naloge oziroma dejavnosti dimnikarske službe, si je na kratko treba ogleda opredelitev tržnih storitev, javne službe in javnih pooblastil.

ZNAČILNOSTI TRŽNIH STORITEV, JAVNIH SLUŽB IN JAVNIH POOBLASTIL

V slovenskem pravu je razmerje med tržnimi storitvami in gospodarskimi javnimi službami videti povsem enostavno – gospodarske javne službe določa zakon, tiste dejavnosti, ki pa niso določene kot gospodarske javne službe, pa so tržne dejavnosti. Vendar je vprašanje bolj zapleteno, saj gre pri vzpostavljanju pravnega režima javne službe v okviru določene dejavnosti za omejitve svobodne gospodarske pobude. Največkrat gre za kar najhujšo omejitev, torej vzpostavitev posebnih ali celo izključnih pravic, skoraj vedno pa za take ali drugačne omejitve glede ustanavljanja podjetij za opravljanje določene dejavnosti in glede načina opravljanja te dejavnosti. Glede vprašanja razmerja med javnimi službami in svobodno gospodarsko pobudo oziroma konkurenco je v več desetletni praksi Sodišče EU in pravo EU nasploh razvilo zelo podrobna pravila, ki dajejo jasnejši vpogled v razmerje med tržnimi storitvami in gospodarskimi javnimi službami, pri katerih je konkurenca lahko deloma omejena.

Gospodarske javne službe so po svoji naravi gospodarske dejavnosti, čeprav se ne opravljajo izključno v interesu uresničevanja pravice svobodne gospodarske pobude, pač pa se izvajajo tudi v večji ali manjši meri v javnem interesu. Liberalizacija teh služb mora zato upoštevati njihovo vlogo v družbi, torej javni interes, ki ga morajo zasledovati. Zato 14. člen Pogodbe o delovanju Evropske unije¹ (v nadaljevanju: PDEU) posebej opozarja, da morajo tako Unija kot države članice pri urejanju javnih služb v okviru določb členov 93, 106 in 107 PDEU (ki govorijo o konkurenci) zagotoviti take pogoje zanje, ki jim omogočajo izvrševanje njihovega poslanstva (*their mission*). Nenazadnje je Komisija že v prvem dokumentu o javnih službah *Services of general economic interest in Europe*² jasno navedla, da je treba zagotoviti ravnotežje in sinergično sodelovanje med zahtevami enotnega evropskega trga in konkurence na eni strani, ter javnega interesa in obveznosti gospodarske javne službe na drugi strani.

Pravo EU izhaja iz vsebinske opredelitve gospodarske narave javne službe. Evropsko sodišče je jasno povedalo, **da je vsako ponujanje dobrin in storitev na trgu gospodarska dejavnost**³, in da to velja celo za dejavnost, ki se opravlja v okviru siceršnjih socialnih funkcij⁴. Gospodarska javna služba je torej tista, za katere dobrine oziroma storitve obstoji trg. Ta trg je lahko tudi trg ponudnikov teh dobrin ali storitev javni oblasti. Težava s to opredelitvijo je, da se obstoj trga lahko spreminja in da v se v okviru

¹ "Brez poseganja v člen 4 Pogodbe o Evropski uniji in člene 93, 106 in 107 te pogodbe ter ob upoštevanju položaja, ki ga imajo službe splošnega gospodarskega pomena v okviru skupnih vrednot Unije, pa tudi njihove vloge pri pospeševanju socialne in teritorialne kohezije, skrbijo Unija in države članice v mejah svojih pristojnosti na področju uporabe Pogodb za to, da takšne službe delujejo na podlagi načel in pogojev, zlasti ekonomskih in finančnih, ki jim omogočajo izpolnjevanje njihovih nalog..."

² COM (96) 443 final, 11.9.1996

³ Združena primera C-180-184/98, Pavel Pavlov and Others v Stichtung Pensionsfonds Medische Spezialisten [2000] ECR I-6451.

⁴ Proizvodnja zdravil v okviru bolnice; glej primer C-203/99 Henning Veedfald [2001] ECR I-3569; ali prevoz bolnikov; primer C-475/99 Ambulanz Glöckner.

iste dejavnosti lahko skupaj zagotavljajo tržne in ne-tržne dobrine ali storitve. Komisija v *Green Paper on Services of General Interest*⁵ (v nadaljevanju Green Paper) navaja kot primer negospodarskih javnih služb tiste, ki so notranje povezane s prerogativami države, kot so nacionalno izobraževanje, obvezno socialno varstvo in druge pretežno socialne funkcije. To podpira tudi praksa Evropskega sodišča, ki ugotavlja, da organizacije, ki so utemeljene na načelu solidarnosti, delujejo neprofitno in izvajajo izključno socialno funkcijo, ne izvajajo gospodarske dejavnosti in niso podjetja v smislu prava EU⁶.

Pravo EU uporablja glede na to zlasti naslednje izraze:

- *services of general interest*: tega izraza sicer ni najti v Pogodbi, nanaša pa se tržne ali netržne službe, ki jih javne oblasti v državah članicah proglasijo za službe v splošnem interesu in so podvržene posebnim obveznostim javne službe (*public service obligation*);
- *services of general economic interest*: ta izraz uporablja Pogodba na več mestih in se nanaša na tržne dejavnosti, ki jih države članice podvržejo določenim obveznostim javne službe zaradi splošnega interesa,
- *public service*: ta izraz je v pomenu, kot ga obravnavamo na tem mestu⁷ Pogodba ES uporablja le enkrat, in sicer 93. členu, ki govori o skupni transportni politiki; gre za dvoumen izraz, ki lahko bodisi predstavlja institucijo, ki izvršuje neko dejavnost v splošnem interesu in ima pri tem posebne obveznosti javne službe, ali pa označuje samo dejavnost.

Očitno je, da slovenskemu izrazu gospodarske javne službe še v največji meri ustreza izraz *services of general economic interest*. V nadaljevanju uporabljam za oboje v slovenskem pravu uveljavljen izraz gospodarske javne službe, ustrezni angleški izraz pa le, kadar naj bo poudarjen poseben položaj teh dejavnosti v pravu EU.

Bistven element opredelitve javne službe v pravu EU so torej posebne obveznosti, ki jih imajo ti izvajalci in ki so jim naložene pri izvajanju določene dejavnosti. **V pravu EU torej ni nobene vnaprejšnje opredelitve javne službe, pač pa pod pravni režim, ki zadeva gospodarske javne službe po pravu EU pade vsaka gospodarska dejavnost, pri kateri je mogoče najti z akti oblasti določene posebne obveznosti v javnem interesu.**

Seveda morajo te obveznosti biti naložene skladno z načeli in pravili prava EU z ustreznim aktom nacionalne zakonodaje. Načela, ki jih je pri tem treba upoštevati so zlasti:

- načelo zanesljivosti prava: obveznosti javne službe morajo biti določene jasno in določno; pri tem morajo biti v zvezi s storitvami javne službe, na katero se nanašajo,

- načelo prepovedi diskriminacije: čeprav je v pravu EU ta prepoved relativno široka, je po naravi stvari glede obveznosti javne službe uporabna prepoved diskriminacije na podlagi nacionalnosti iz 18. člena PDEU; obveznosti javne službe morajo biti določene enako za vse izvajalce javne službe, ne glede na njihov sedež v državah članicah EU;
- načelo preglednosti (transparentnosti): obveznosti javne službe morajo biti določene v objavljenem aktu in na pregleden način;
- načelo sorazmernosti: gre za razmerje med obveznostmi javne službe in javnim interesom, zaradi katerega so naložene; obveznosti javne službe morajo biti določene tako, da objektivno prispevajo k javnemu interesu, zaradi katerega so vzpostavljene, da predstavljajo najblažje breme izvajalcev in da so po svojih posledicah primerljive pomenu javnega interesa.

V pravu EU še ni predpisa, ki bi na splošno določal obveznosti javne službe, čeprav Komisija o tem razmišlja⁸. Vendar je mogoče v t.i. sektorskih predpisih (predpisih s posameznih področij), zlasti smernicah, najti številne določbe, ki bodisi neposredno nalagajo državam članicam, da določijo nekatere obveznosti javne službe, ali pa jim to vsaj dovoljujejo. V teh predpisih je mogoče najti nekakšen skupen nabor obveznosti javne službe v pravu EU. Gre zlasti za naslednje:

- univerzalne storitve
- trajnost
- kvaliteta storitev
- dostopnost
- varstvo uporabnikov.

Seveda je mogoče na posameznih področjih najti še dodatne obveznosti javne službe, kot n.pr. varstvo okolja na področju električne energije in zemeljskega plina.

Javno pooblastilo je v našem pravnem sistemu ustavnopravni institut. Ustava opredeljuje javno pooblastilo v 121. členu kot pravico posameznikov in pravnih oseb, torej subjektov, ki niso državni organi, da izvršujejo funkcije uprave. Gre seveda za tiste funkcije, ki pomenijo izvrševanje oblastnih nalog uprave, torej tistih, ki se izvajajo z uporabe javne oblasti. Na javno pooblastilo se nanašajo tudi številne druge ustavne določbe. Predvsem so to določbe, ki nosilce javnih pooblastil pri izvrševanju javnih pooblastil izenačujejo z državnimi organi in organi lokalnih skupnosti, njihove pravne akte, ki jih pri tem izdajajo, pa izenačujejo s pravnimi akti državnih organov. Tako so poleg 121. člena javna pooblastila omenjena še v 22. členu v okviru ustavne pravice enakega varstva pravic; v 25. členu pri pravici do sodnega varstva; v 26. členu pri pravici do povračila škode; v 153. členu pri določbah o usklajenosti pravnih aktov; v 157.

⁵ COM (2003) 270 final.

⁶ C-218/00 *Cisal di Batistello*. [2002] ECR I-691.

⁷ Gre za pomen te besede, ki označuje neko gospodarsko dejavnost, ki se opravlja v javnem interesu. Isti izraz (*public service*) namreč uporablja Pogodba EU v pomenu organov in organizacij javne uprave.

⁸ Glej t.i. Green Paper, zlasti točko 2.2.

členu pri upravnem sporu; v 159. členu pri varuhu človekovih pravic in v 160. členu pri pristojnosti US. Poleg tega se izrecno nanašajo na javna pooblastila tudi določbe Ustave, ki uporabljajo sintagmo »predpisi in drugi splošni akti« (členi 64, 153 in 155).

Javna pooblastila se lahko izvršujejo na tri načine, kot to tudi sicer velja za izvrševanje upravnih funkcij:

- z izdajanjem splošnih aktov,
- z izdajanjem posamičnih aktov oziroma odločanjem v posamičnih stvareh,
- z opravljanjem realnih (materialnih) dejanj.

Pooblastilo za izdajanje splošnih aktov obsega pravico nosilca javnega pooblastila, da s svojim splošnim (abstraktnim) aktom na obvezen način, torej kot obvezno pravo, ureja neka vprašanja oziroma razmerja. Ali gre za splošni akt, ki je izdan za izvrševanje javnih pooblastil, je treba ugotoviti v vsakem konkretnem primeru, in tudi ugotoviti, kateri del splošnega akta je izdan za izvrševanje javnega pooblastila. Ugotoviti je treba, v kolikšni meri neka pravila splošnega akta učinkujejo kot javno pravo, torej da njegove norme veljajo za naslovnike teh norm ne glede na to, ali se oni s tem vsaj posredno strinjajo in jih sprejemajo. To so vsi akti organizacij z zunanjjo veljavnostjo, torej splošni akti, katerih uporabi se osebe zunaj neke organizacije ne morejo izogniti, enak značaj pa imajo tudi akti z zgolj interno veljavnostjo, če je članstvo v organizaciji obvezno.

Pooblastilo za odločanje v posamičnih stvareh je verjetno najpogostejša oblika javnega pooblastila, v okviru katere lahko nosilec javnega pooblastila s posamičnim aktom odloča o pravicah, obveznostih ali pravnih koristih pravnih oziroma fizičnih oseb. Tudi tu je treba šteti, da gre za javno pooblastilo takrat, ko nosilec javnega pooblastila odloča kot organ javne oblasti, torej prisilno in v načelu neodvisno od volje teh oseb, njihovi posamični akti pa imajo pravno naravo posamičnih aktov državnih organov. Poleg izrecne zakonske določbe, da gre za javno pooblastilo, kaže na to, da gre za javno pooblastilo, še okoliščina, da se odloči z upravno odločbo, stopnja vpletenosti javnega interesa in druge okoliščine, ki kažejo na to, da gre za upravno stvar (2. odst. 2. člena ZUP. Zgoraj omenjeni kriterij eksterne uporabe splošnih aktov, torej uporaba tudi pri osebah, ki niso člani nosilca javnih pooblastil ali pa je tako članstvo obvezno, je uporaben tudi v primeru posamičnih pravnih aktov. Pri tem je treba razlikovati pravico izvajalcev javnih služb, da odločajo o pravicah ali obveznostih uporabnikov njihovih storitev, od javnih pooblastil (3. odst. 3. člena ZUP). Odločanje o pravicah in obveznostih je sestavni del javne službe in ne predstavlja upravne funkcije. Ustava jasno govori o funkciji uprave, ki je predmet javnega pooblastila. Izvrševanje javne službe pa ni neposredno funkcija državne uprave, pač pa je to le njeno zagotavljanje (13. člen ZDU-1). Le izjemoma uprava v režijskih obratih tudi neposredno izvršuje javno službo.

Pri **pooblastilu za opravljanje realnih dejanj** je vsebina javnega pooblastila upravna funkcija, ki se izvršuje z realnimi (materialnimi) dejanji. Tudi pri tej obliki je treba upoštevati, da je vsebina javnega pooblastila izvrševanje javne oblasti. Tako na dejstvo, da gre za tovrstno javno pooblastilo, kaže zlasti okoliščina, da so njegova vsebina realna dejanja, ki so v skladu s predpisi upravne naloge (vodenje uradnih evidenc, izvajanje upravnega nadzora), ali da se pri njihovem izvrševanju neposredno uporablja fizična prisila, kar je tradicionalno monopol državnih organov, kot so npr. pooblastila varnostnih služb in varnostnikov po 17. členu Zakona o zasebnem varovanju in o obveznem organiziranju službe varovanja – ZZVO (Ur. l. 32/94, 23/97 in 9/98).

KRATKA ANALIZA SESTAVIN DIMNIKARSKE JAVNE SLUŽBE V LUČI ZGORNJE PREDSTAVITVE

Uredba o načinu, predmetu in pogojih izvajanja obvezne državne gospodarske javne službe izvajanja meritev, pregledovanja in čiščenja kurilnih naprav, dimnih vodov in zračnikov zaradi varstva okolja in učinkovite rabe energije, varstva človekovega zdravja in varstva pred požarom (Uradni list RS, št. 129/04, 57/06, 105/07, 102/08, 94/13), ki se še vedno uporablja, našteva naslednje naloge, ki sestavljajo dimnikarsko službo:

1. pregledovanje malih kurilnih naprav in z njimi povezanih dimnih vodov, zračnikov in pomožnih naprav,
2. čiščenje malih kurilnih naprav in z njimi povezanih dimnih vodov, zračnikov in pomožnih naprav,
3. odstranjevanje katranskih oblog in izvedba protikorozijske zaščite,
4. pregledovanje in čiščenje zračnikov,
5. izvajanje meritev obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak iz malih kurilnih naprav in informiranje uporabnikov storitev javne službe o energetski učinkovitosti malih kurilnih naprav,
6. posredovanje podatkov o malih kurilnih napravah za vpis v evidenco kurilnih naprav.

Čeprav jih Pravilnik o oskrbi malih kurilnih naprav, dimnih vodov in zračnikov pri opravljanju javne službe izvajanja meritev, pregledovanja in čiščenja kurilnih naprav, dimnih vodov in zračnikov (Uradni list RS, št. 128/04 in 18/05) opredeljuje nekoliko drugače, gre za po vsebini za iste naloge. Pri izvajanju vseh navedenih nalog imajo dimnikarji določene obveznosti javne službe: univerzalne storitve (obvezno izvajanje storitev na določenem območju), katerih obseg je predpisan, obvezna uporaba storitev in izvajanje teh storitev po regulirani tarifi. Vprašanje pa je, ali so katere od teh storitev take, da bi bilo mogoče pri njih opustiti te obveznosti javne službe in jih liberalizirati, torej v celoti prepustiti splošni tržni ureditvi.

Sam sem glede tega zelo zadržan, saj se praktično vse od navedenih storitev izvršujejo tudi v javnem interesu. Med navedenimi storitvami je le informiranje uporabnikov storitev javne službe o energetski učinkovitosti malih kurilnih naprav mogoče brez zadržkov proglašiti za prosto tržno dejavnost in pogojno izvedbo protikorozijske zaščite (če opustitev te zaščite ne vpliva bistveno varnost naprave in njeno delovanje). Pri tem je treba poudariti, da liberalizacija teh storitev pomeni, da se ne izvajajo več pod režimom obveznosti javne službe – brez regulirane cene, ni obveznosti univerzalnih storitev izvajalcev, ni obvezne uporabe storitev.

Čiščenje malih kurilnih naprav in z njimi povezanih dimnih vodov, zračnikov in pomožnih naprav ter odstranjevanje katraskih oblog sta nalogi, ki terjata posebno obravnavo. Čeprav se izvajata v interesu uporabnikov, se izvajata tudi v javnem interesu, saj bistveno vplivata na požarno varnost, kakovost zraka in zdravje ljudi. Zato imam precej zadržkov, da bi bili liberalizirani, saj menim, da obstajajo utemeljeni razlogi, da se ohranijo obveznosti javne službe v zvezi z njihovim izvajanjem.

Na koncu je tu še vprašanje pregledov in meritev obratovalnega monitoringa. Ta se nedvomno praktično izključno izvaja v javnem interesu, saj je od tega ključno odvisna kvaliteta zraka, požarna varnost in zdravje ljudi. Zato morajo te storitve nedvomno ostati storitve javne službe, kar pomeni, da je glede njih treba ohraniti navedene obveznosti javne službe. Ključno vprašanje pa je, v kolikšnem delu gre pri tem za javna pooblastila.

Pregledi so upravna naloga najmanj v tistem delu, kjer se opravljajo na podlagi odredbe inšpektorja oziroma so podlaga za izdajo upravne odločbe. Gre za ugotavljanje dejstev in okoliščin, ki so pomembne za upravno odločbo, kar je po vsebini upravna naloga. Pa tudi v ostalem je treba okrepiti nadzorni del izvajanja nalog pregledovanja⁹, v perspektivi z usposobitvijo izvajalcev javne službe za vodenje inšpekcijskega nadzora in jasno ureditvijo tovrstnega javnega pooblastila.

In še vprašanje vodenja uradnih evidenc. To je nedvomno upravna naloga in zbiranje ter posredovanje podatkov v uradno evidenco je zato nedvomno javno pooblastilo.

⁹ Že sedanja možnost, da dimnikar odredi v poročilu o pregledu rok za odpravo pomanjkljivosti kaže v to smer.

NAČRTI KAKOVOSTI ZRAKA – ZA IZBOLJŠANJE KAKOVOSTI ZRAKA NA DEGRADIRANIH OBMOČJIH IN UKREPI ZA PREPREČITEV NASTANKA NOVIH OBMOČIJ S SLABO KAKOVOSTJO ZRAKA

» mag. Jože JURŠA

vodja delovnih skupin za pripravo načrtov kakovosti zraka

Ministrstvo za okolje in prostor
Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana
joze.jursa@gov.si

Povzetek

Zdi se, da je kakovost zraka dokončno postala priznan okoljski problem v Sloveniji (postopke Komisije pri Republiki Sloveniji zaradi kršitve 13. in 23. člena Direktive 2008/50/ES se lahko obravnava kot zunanjo grožnjo, dejansko pa je šlo za izrazit pospeševalec priprave in sprejem Odlokov o načrtih kakovosti zraka) šele v zadnjih petih letih, potem, ko je junija 2012 bil izdelan v sodelovanju med državo in Zasavskimi občinami prvi načrt kakovosti zraka. V prispevku so predstavljene pravne osnove, načrtovanje in izvajanje ukrepov za izboljšanje kakovosti zraka (male kurilne naprave, promet idr.) ter pogled v prihodnost na področju uporabe lesne biomase v malih kurilnih napravah.

PRAVNE OSNOVE IN NAČRTOVANJE UKREPOV ZA IZBOLJAŠNJE KAKOVOSTI ZRAKA V NAČRTIH KAKOVOSTI ZRAKA

Pravne osnove

Ustava Republike Slovenije

72. člen

(zdravo življenjsko okolje)

- (1) Vsakdo ima v skladu z zakonom pravico do zdravega življenjskega okolja.
- (2) Država skrbi za zdravo življenjsko okolje. V ta namen zakon določa pogoje in načine za opravljanje gospodarskih in drugih dejavnosti.
- (3) Zakon določa, ob katerih pogojih in v kakšnem obsegu je povzročitelj škode v življenjskem okolju dolžan poravnati škodo. Varstvo živali pred mučenjem ureja zakon.

Zakon o varstvu okolja (ZVO-1)

24. člen ZVO-1 (določitev posebnih ukrepov za posamezna bolj onesnažena območja) iz katerega izhaja, da vlada s predpisom določi degradirano okolje, če je območje razvrščeno v najvišjo stopnjo onesnaženosti in v sodelovanju z občino določi program ukrepov;

17., 68. do 94. člen, regulacija industrijskega onesnaževanja, preko okoljevarstvenih dovoljenj, s katerimi so predpisane mejne vrednosti za posamezna onesnaževala, ki jih izpuščajo naprave v zrak, vključno z drugimi pogoji obratovanja naprav;

17., 19. člen, kjer so določene pravne podlage za sprejem predpisov, s katerimi se predpišejo mejne vrednosti za posamezne naprave in pravila ravnanja za posamezne dejavnosti (npr. mejne vrednosti iz malih in srednjih kurilnih naprav),

96. do 103 člen, kjer je določena obveznost spremljanja stanja emisije tako s strani države kot s strani povzročiteljev onesnaževanja,

drugi členi v zvezi z omejevanjem CO₂ preko sistema trgovanja s pravicami do emisij, presojo vplivov na okolje pri gradnji objektov, ki potencialno onesnažujejo zrak.

Podzakonski predpisi na podlagi Zakona o varstvu okolja:

- industrija: čez 20 predpisov za omejevanje onesnaženja zraka iz industrijskih naprav, dodatno k temu sklepi Evropske Komisije o zaključkih o BAT (najboljše razpoložljive tehnologije) v katerih so določene mejne vrednosti in drugi pogoji obratovanja za industrijske naprave,
- gospodinjstva in obrtniki: Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih in srednjih kurilnih naprav,

- promet: Uredba o informacijah o varčnosti porabe goriva, emisijah ogljikovega dioksida in emisijah onesnaževal zunanega zraka, ki so na voljo potrošnikom o novih osebnih avtomobilih.

Evropski predpisi: Direktiva 2008/50/ES o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo

Prenesena v slovenski pravni red z:

1. Uredbo o kakovosti zunanjega zraka,
2. Pravilnikom o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka,
3. Odredbo o določitvi območja in razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka,
4. Sklepom o določitvi podobmočij zaradi upravljanja s kakovostjo zunanjega zraka in operativnim programom varstva zunanjega zraka pred onesnaževanjem s PM₁₀.

Direktiva 2008/50/ES izrecno zahteva:

23. člen: Kadar na določenih območjih ali v aglomeracijah ravni onesnaževal v zunanem zraku presežejo katero koli mejno vrednost ali ciljno vrednost ter katero koli sprejemljivo preseganje, ki velja za posamični primer, države članice zagotovijo, da se pripravijo načrti za kakovost zraka na navedenih območjih ali aglomeracijah, da bi bila dosežena s tem povezana mejna vrednost ali ciljna vrednost iz prilog XI in XIV (iz direktive).

13. člen: Države članice zagotovijo, da po vseh njihovih območjih in aglomeracijah ravni žveplovega dioksida, PM₁₀, svinca in ogljikovega monoksida v zunanem zraku ne presežejo mejne vrednosti iz Priloge XI (iz direktive)

Slovenija je do sprejetja Odlokov o načrtih kakovosti zraka kršila 13. In 23. Člene te direktive in so proti njej bili dvakrat sproženi postopki Komisije s ciljem, da Slovenija preneha s kršitvijo, to je, da doseže v čim krajšem času skladnost z Direktivo 2008/50/ES – odpravi preseganja z delci PM₁₀ pod 35 dni na leto za vseh sedem območij preseganj.

Po tem, ko so bili Odloki o načrtih kakovosti zraka sprejeti, Sloveniji ni potrebno sprejemati nobenih novih dokumentov (razen tistih, ki so predvideni po načrtih), načrte moramo uspešno uresničevati, da bo prenehala tudi kršitev po 13. členu Direktive 2008/50/ES čim prej.

Na podlagi Uredbe o kakovosti zunanjega zraka bo moralo ministrstvo pripraviti operativni program za ohranjanje kakovosti zunanjega zraka za celotno državo, ki ga bo sprejela vlada. Zahteva po programu ukrepov za ohranjanje kakovosti zunanjega zraka izhaja iz omenjene Direktive.

PRIPRAVA ODLOKOV O NAČRTIH KAKOVOSTI ZRAKA

V letu 2012 je bila ustanovljena delovna skupina za pripravo odlokov o načrtih kakovosti zraka (dalje: načrti kakovosti zraka). Skupina je pod vodenjem s strani Ministrstva za okolje in prostor delovala tako, da je bilo s strani države v načrtovanje ukrepov za izboljšanje kakovosti zraka vključeno ministrstvo pristojno za področje energetike in prometa. Na nivoju mest-občin so bile sestavljene delovne skupine podobne sestave. Ko so bili načrti kakovosti zraka pripravljani in usklajeni tako med državo in občino, kot tudi na nivoju države, so šli najprej na seje mestnih-občinskih svetih, kjer so le-ti dali soglasje k ukrepom, ki jih izvaja mesto-občina, nato pa so šli načrti kakovosti zraka po formalnem medsektorskem usklajevanju na sprejem na Vlado.

Takšen pristop, da so bil pripravljani skupaj ter so horizontalno in vertikalno usklajeni ter zatem sprejeti na mestnih-občinskih svetih in na Vladi, so zagotovilo, da se tudi uspešno tudi izvajajo.

Glede na vire delcev (približno 2/3 Male kurilne naprave, 1/3 promet, z izjemo Ljubljane, kjer delci iz prometa zavzemajo večji delež) temeljijo ukrepi iz načrtov kakovosti zraka na treh stebrih:

- Urejanje področja ogrevanja stavb in malih kurilnih naprav
- Promet
- Ukrepi na področju gospodarstva in podporni ukrepi.

Male kurilne naprave

Ukrepe lahko najkrajše strnemo v naslednje skupine ukrepov:

- Zmanjševanje potreb po toplotni energiji za ogrevanje v zimskem času
- Prehod ogrevanja stavb z zastarelih malih kurilnih naprav na daljinsko ogrevanje in na ogrevanje s plinom
- Zamenjava zastarelih kurilnih naprav s toplotnimi črpalkami in s sodobnimi malimi kurilnimi napravami
- Če ostanejo v uporabi zastarele male kurilne naprave, se izvajajo ukrepi, ki izboljšajo njihovo učinkovitost ter zmanjšajo emisije.

Promet

Ukrepe lahko strnemo v najkrajše v težnji, da se trend krepitve osebne motorizirane prometa zmanjša oziroma gre za prehod k trajnostni mobilnosti ter se izvajajo naslednje skupine ukrepov:

- Povečanje učinkovitosti prometa
- Izdelava celostnih prometnih strategij

- Krepitev javnega potniškega prometa
- Vlaganje v infrastrukturo za kolesarjenje in krepitev deleža kolesarstva v prometu
- Povečanje deleža pešhoje (v delu prometa na krajše razdalje)
- Zamenjava zastarelih motorjev vozil mestnega potniškega prometa in komunalnih vozil z vozili z motorji emisijskega razreda EURO VI (tudi z vozili na plin in elektromotorji).
- Izdelava in izvajanje mobilnostnih načrtov vseh večjih poslovnih subjektov javnega sektorja in gospodarstva.

Gospodarstvo in podporni ukrepi za uspešno izvajanje načrtov kakovosti zraka

Gospodarstvo izvaja ukrepe prostovoljno, toda iz nabora skupnih ukrepov, ki so bili dogovorjeni med mesti-občinam, državo in območnimi gospodarskimi zbornicami.

Ostali ukrepi so predvsem:

- Prevoz sipkih tovorov in natovarjanje ter preprečevanje prašenja
- Ureditev odprtih površin
- Ozelenitev mest
- Ozaveščanje, izobraževanje, komuniciranje, izdelava in dostava publikacij s področja kakovosti zraka
- Izdelava posebnega spletnega mesta za kakovost zraka
- Zmanjševanje ognjemetov
- Pri vseh občinskih aktih se upoštevajo in vgrajujejo ukrepi kakovosti zraka.

Regijski pristop

Glede na zahteve Direktive 2008/50/ES, Zakona o varstvu okolja in podzakonskih predpisov na podlagi Zakona o varstvu okolja je normalno, da so načrti formalno, strukturalno in vsebinsko podobno sestavljeni, prav tako imajo enako strukturo finančnih virov za njihovo uresničevanje.

Ne glede na takšne logičen pristop pa so med posamičnimi načrti večje razlike zlasti glede naslednjih ukrepov:

- Konkretno razdelitve območij z prednostnimi načini ogrevanj in glede deleža posamičnega načina ogrevanja, kateremu je mesto dalo prednost (območja so popolnoma samostojno določila ta podobmočja)
- Viri ogrevanja za daljinsko ogrevanje (velja za kogeneracijo iz TET za območje Zasavja, ter za geotermalno energijo za območje Murske Sobote)
- Števila DOLB, ki jih bo območje uporabilo

- Upravljanje področja ogrevanja na območju
- Na področju trajnostne mobilnosti predvsem uporabe zmožnosti mestnega potniškega prometa.

Finančni viri

Finančni viri za izvajanje načrtov kakovosti zraka so določeni za vsako območje posebej v Podrobnejših programih ukrepov iz odlokov o načrtih kakovosti zraka.

V skladu z odloki o načrtih kakovost zraka na območju Vlada Republike Slovenije sprejme podrobnejši program ukrepov za tri koledarska leta, ki je finančno ovrednoten. Podrobnejši program ukrepov se sprejme na podlagi in skladno z ukrepi iz priloge odloka.

Podrobnejši program ukrepov iz prejšnjega odstavka je pripravilo ministrstvo, pristojno za okolje, v sodelovanju z mestom-občino in ga predložilo vladi v sprejetje vsaka tri leta, najpozneje do 30. septembra tistega leta, v katerem se ta program izteče, za naslednja tri leta.

Finančne vire v Podrobnejših programih ukrepov iz odlokov o načrtih kakovosti zraka zagotavljajo država, občine-mesta in drugi subjekti (tudi gospodinjstva). Država svoje finančne vire zagotavlja iz dveh virov in sicer iz kohezijskih sredstev 2014-2020 (v okviru operativnega programa preko dveh prednostnih naložb: trajnostna mobilnost ter URE in OVE) in iz Sklada podnebnih sprememb.

Pregled finančnih virov za izvajanje vseh sedmih načrtov kakovosti zraka je prikazan v naslednji tabeli:

območje	skupaj	občina	država	drugi
MS	32.511.074,00	3.847.331,00	7.576.743,00	21.087.000,00
MB	45.911.236,00	8.838.000,00	8.384.836,00	28.688.400,00
CE	24.993.501,00	3.770.500,00	10.318.001,00	10.905.000,00
KR	31.113.861,00	3.167.500,00	7.006.361,00	20.940.000,00
LJ	84.399.625,00	28.458.686,00	23.240.939,00	32.700.000,00
NM	27.357.921,00	1.997.000,00	10.060.921,00	15.300.000,00
Zasavje	16.676.538,00	2.477.500,00	6.531.538,00	7.667.500,00
SKUPAJ	262.963.756,00	52.556.517,00	73.119.339,00	137.287.900,00

IZVAJANJE UKREPOV IZ NAČRTOV KAKOVOSTI ZRAKA

Vsi načrti kakovosti zraka se izvajajo, ni pa možno takoj neposredno meriti učinkov ukrepov na izboljšanje kakovosti zraka.

Prav tako pri večini ukrepov učinki niso neposredni in takojšnji (npr.: kljub temu, da so/ bodo v Ljubljani bili v letih 2015 in 2016 kupljeni avtobusi emisijskega razreda EURO VI, bo pravi učinek dosežen, ko bodo izločeni vsi avtobusi z velikimi izpusti delcev in, ko bo znatno povečano število uporabnikov LPP).

Kar se tiče investicij in spodbud države, gre edino na področju trajnostne mobilnosti in spodbud za DOLB za zamik (ne uresničevanje ukrepov), ki bodo financirani s kohezijskih sredstev 2014-2020. Vendar so tudi tukaj že zagotovljeni pogoji, da se lahko v kratkem času začnejo izvajati načrtovani razpisi.

Načrti kakovosti zraka se izvajajo hkrati na ravni države (MOP, MzL, Eko sklad idr.), lokalnih skupnosti, javnih podjetij, gospodarstva, organizacij civilne družbe in gospodinjstev.

Podobno poteka financiranje, ko vsak subjekt zagotavlja finančna sredstva za naloge, katerih nosilec je.

Posebnost so v tem smislu finančne spodbude države do gospodinjstev, ko država sicer zagotavlja velik delež sredstev za ukrepe URE in OVE, toda gospodinjstva so tista, ki nosijo večino stroškov investicije (z izjemo za socialno šibke gospodinjstva, kjer so na voljo 100% spodbude za zamenjavo malih kurilnih naprav).

V skladu s Programom porabe sredstev Sklada za podnebne spremembe se za območja s sprejetimi Odloki o načrtih kakovosti zraka namenjajo finančne spodbude za energetske sanacije stavb; nakup malih kurilnih naprav in TČ na območjih preseganj, kjer ni določen prednostni način ogrevanja na daljinsko ogrevanje ali na plin; nakup sodobnih avtobusov emisijskega razreda EURO VI.

Program in razpisi preko Eko sklada se uspešno uresničujejo, kar lahko ponazorimo z dejstvom, da je npr. višina spodbud v letu 2012 iz Eko sklada znašala za ta območja skupaj 6,6 mil EUR, v letu 2015 pa 9,3 mil. EUR.

Mesta-občine prav tako uresničujejo sprejete načrte kakovosti zraka ter za izvajanje ukrepov zagotavljajo finančna sredstva bodisi za zagotavljanje svojega deleža v skupnih spodbudah z državo (kot npr. za nakup sodobnih avtobusov), bodisi posebne lastne spodbude, bodisi za izvajanje ostalih ukrepov iz načrtov kakovosti zraka.

POGLED V PRIHODNOST IN IZDELAVA STRATEGIJE UMNE UPORABE LESNE BIOMASE V MALIH KURILNIH NAPRAVAH ZA PREPREČEVANJE NASTANKA NOVIH OBMOČIJ PRESEGANJ

Odloki o načrtih kakovosti zraka ostanejo v veljavi skupaj s strategijo ukrepov na področju malih kurilnih naprav in na področju prometa k prehodu k trajnostni mobilnosti.

Še v letu 2016 se skupaj z mesti-občinami ter Ministrstvom za infrastrukturo pripravijo, uskladijo in na koncu na Vladi sprejmejo novi triletni Podrobnejši programi ukrepov iz odlokov o načrtih kakovosti za obdobje 2017-2019. Vrednost potrebnih ukrepov se določi na novo, s čim višjim nivojem ambicij, to je, da se skladnost z zahtevami Direktive 2008/50/ES doseže v čim krajšem času. Finančni viri državnih spodbud države za izboljšanje kakovosti zraka ostanejo isti.

Skladno z določbami odlokov o načrtih kakovosti zraka se lahko v pripravo novih podrobnejših programov ukrepov iz odlokov o načrtih kakovosti zraka dodajo novi ukrepi za izboljšanje kakovosti zraka.

Pri načrtovanju porabe sredstev iz Sklada podnebnih sprememb se upoštevajo – ureničujejo spodbude države za izvajanje načrtov kakovosti zraka, kot bo določeno v novih Podrobnejših programih ukrepov iz odlokov o načrtih kakovosti za obdobje 2017-2019.

Preko Eko sklada se letno izvajajo razpisi za spodbude države za izboljšanje kakovosti zraka kot bo določeno v Podrobnejših programih ukrepov iz odlokov o načrtih kakovosti za obdobje 2017-2019 in v programih Sklada podnebnih sprememb.

Ministrstvo pristojno za okolje bo skupaj z mesti-občinami, Ministrstvom za infrastrukturo in drugimi subjekti, ki imajo naloge na področju kakovosti zraka, usklajevalo aktivnosti za uspešno izvajanje ukrepov kakovosti zraka.

Ministrstvo za okolje in prostor v sodelovanju z mesti-občinami, Ministrstvom za infrastrukturo, Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ministrstvom za gospodarski razvoj in tehnologijo ter drugimi institucijami (predvsem Zavodom za gozdove in Inštitutom za gozdarstvo) bo v letih 2016 pripravilo **Strategijo zmanjševanja onesnaženosti zraka zaradi zgorevanja lesa v malih kurilnih napravah**. Težišča programa bodo glede na to, da so 2/3 delcev male kurilne naprave na celovitih in usklajenih ukrepih:

- Prvenstvena uporaba lesa za izdelke z visoko dodano vrednostjo in odvrčanju (malih) lastnikov gozdov, da bi les kurili v malih kurilnih napravah
- Obvladovanje velikih nenadnih količin lesa po ujmah
- Obvladovanje lesa slabše kakovosti za ogrevanje

- Kurjenja ostankov lesa in lesa slabše kakovosti prvenstveno v kotlovnicaх daljinskega ogrevanja (s posebnim poudarkom usklajevanja ukrepov z državnim lesnim podjetjem in večjimi lastniki gozdov)
- Usklajevanje bilanc (in stroškov prevoza) ostankov lesa iz proizvodnje ter lesa slabše kakovosti na vseh območjih Slovenije vključno s prizadevanjem, da so lesni obrati in žage bližje kotlovnicaм daljinskega ogrevanja
- Vzpostavitev in delovanje DOLB v vseh večjih krajih Slovenije (kjer so v bližini ustrezne količine lesnih ostankov in lesa slabše kakovosti)
- Izobraževanje lastnikov malih kurilnih naprav za pravilno kurjenje z lesom in malih lastnikov gozdov za pravilno drv
- Omejevanje dajanja na trg malih kurilnih naprav, ki imajo previsoke izpuste.

Viri in literatura

1. Zakon o varstvu okolja (ZVO-1)
2. Direktiva 2008/50/ES
3. Odloki o načrtih kakovosti zraka, dosegljivo na: http://www.mop.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/veljavni_predpisi/okolje/zakon_o_varstvu_okolja/kakovost_zraka/



OKOLJSKO BREME BOLEZNI ZARADI PROMETA

BURDEN OF ENVIRONMENTAL DISEASE DUE TO TRANSPORT

» Peter OTOREPEC¹, dr. med.
mag. Nataša KOVAČ²

¹Nacionalni inštitut za javno zdravje

Trubarjeva 2, Ljubljana

peter.otorepec@nijz.si

²Agencija RS za okolje

Vojkova 1b, Ljubljana

natasa.kovac@gov.si

Povzetek

Učinki prometa na zdravje postajajo zaradi negativnega vpliva PM_{2,5} na zdravje ljudi, zaskrbljujoči. Dejstvo je, da obseg cestnega prometa in število osebnih avtomobilov na prebivalca, narašča. Investicije v infrastrukturo sicer spet namenjajo več denarja za železniško infrastrukturo, vendar so trenutno povsem nekonkurenčne, saj so bile dolga leta investicijsko povsem zanemarjene. Če v prihodnosti ne bomo uspeli obvladati obsega cestnega prometa, potem nam grozi, da bodo naša mesta vse bolj onesnažena. Zdravstvene posledice onesnaževanja, ki je posledica prometa, so lahko dolgoročne ali kratkoročne. Kratkoročne posledice povezujemo s kratkoročno izpostavljenostjo onesnaževalom. Kažejo se v obliki akutnih zdravstvenih posledic. Posledice dolgoročne izpostavljenosti so kronične bolezni, ki vodijo v povečanje deleža prezgodnjih smrti in skrajšujejo predvideno življenjsko dobo ob rojstvu. Svetovna zdravstvena organizacija ocenjuje, da onesnaženost zraka v mestih v evropski regiji povzroča 100.000 smrti na leto. Povečanje števila smrti in tudi druge negativne vplive na zdravje je mogoče pripisati ravno onesnaženemu zraku zaradi prometa.

Ključne besede: cestni promet, izpusti delcev, onesnaženost zraka, podnebne spremembe, prezgodnje smrti, izgubljena leta življenja

Abstract

The effects on health of transport-related air pollution have become one of the leading concerns about transport. The fact is that the volume of road transport and the number of cars per capita is growing. Nowadays, investments in railways are growing in Slovenia. As they have been neglected for many years till now they are completely uncompetitive. It is important to cope with the volume of the road transport in near future as the health concerns related to PM pollution in cities is growing. The health consequences of PM pollution caused by transport are regarded to be long or short term. Short-term consequences are associated with acute health effects. The consequences of long-term exposure are chronic diseases that lead to an increase the proportion of premature deaths and reduce life expectancy at birth. In the next few decades, road transport will remain a significant contributor to air pollution in cities across the European Region, and estimates indicate that 100 000 deaths a year in these cities could be linked to ambient air pollution. A significant share of these deaths and a range of other adverse effects on health are attributable to transport-related air pollution.

Key words: road transport, PM emissions, air pollution, climate change, premature deaths, years of life lost (YLL)

PROMET IN OKOLJE

Slovenija se je po vstopu v Evropsko Unijo, podobno kot druge razvite države, soočila s prometom kot veliko razvojno dilemo. Po eni strani razvoj zahteva dostopnost in mobilnost, po drugi strani pa to ustvarja pritiske na zdravje ljudi. Dejstvo je, da je v današnjih časih zanesljiv prometni sistem ključen za zadovoljevanje potreb sodobnega življenjskega sloga, saj mobilnost pogojuje kakovost življenja. Reševanje dileme ravnotežja med pozitivnimi in negativnimi učinki zato zahteva celovito obravnavo tematike in nedvomno zahteva mnogo več od spoznanja, da ta le obstaja.

Slovenijo zaznamujeta nadpovprečna rast cestnega motornega prometa (KOS, PR01, 2015). Stopnja motorizacije presega opremljenost z vozili marsikatere stare članice EU (KOS, PR11, 2015). V Sloveniji v primerjavi z drugimi evropskimi državami porabimo večji delež gospodinjskih sredstev za mobilnost, v strukturi porabljenih sredstev pa večji delež za nakup in delovanje vozil ter manjši del za javni prevoz (KOS, PR14, 2015).

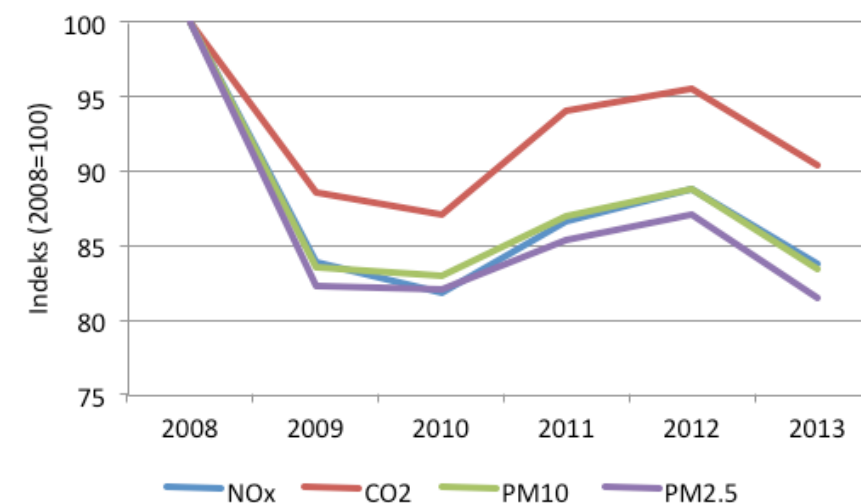
Prometni problemi so še posebej pereči na urbanih območjih. Njihovo reševanje podpira celovite prometne strategije, za katere se zaradi nedavne finančne podpore EU odloča vedno več občin. Dejstvo je, da se celovita obravnava prometnega sistema šele vzpostavlja, prometna politika pa bistveno ne upošteva vplivov prometa na okolje in zdravje.

Najaktualnejša posledica prometa je onesnaženost zraka z delci v mestih in podnebne spremembe, ki ob povišani onesnaženosti zraka, pomenijo resne zdravstvene težave za prebivalce, zlasti za otroke in starejše.

Izpusti iz prometa se znižujejo, kakovost zraka v mestih ostaja problematična

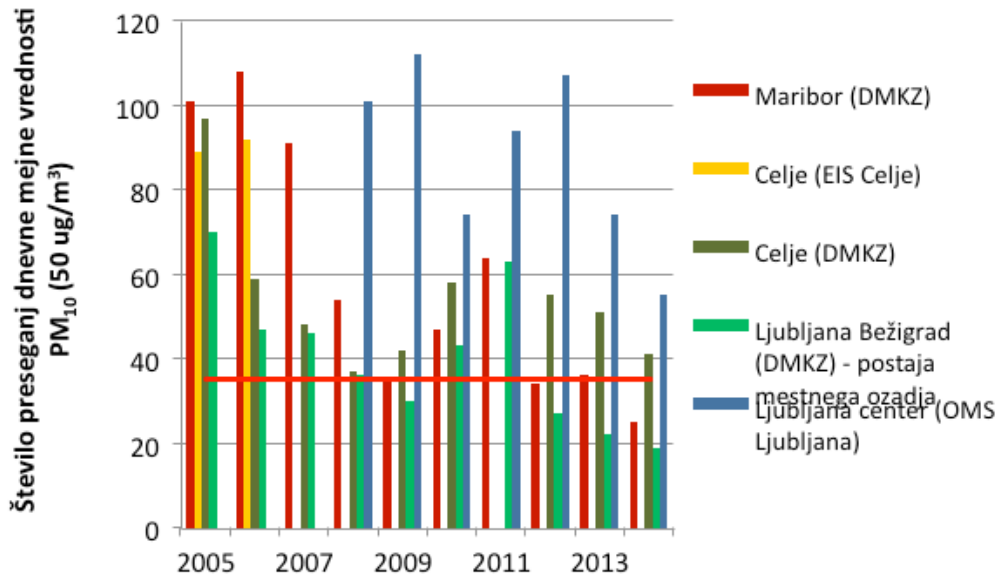
Izpusti glavnih onesnaževal zraka iz prometa so se v Sloveniji v zadnjih desetletjih zmanjšali, vendar promet, zlasti cestni promet, ostaja eden najpomembnejših virov onesnaževal zraka. Cestni promet je v letu 2013 prispeval kar 52 % k celotnim izpustom dušikovih oksidov (KOS, PR08, 2015). Izpusti snovi, ki povzročajo zakisovanje so se v obdobju 1990-2013 zmanjšali za 41 %, izpusti predhodnikov ozona za 60 % (KOS, PR08, 2015). Izpusti delcev so se v obdobju 2000-2013 zmanjšali za 12 % (KOS, PR08, 2015). Delci so velika težava v urbanem okolju, in to ne samo pri nas, temveč povsod po Evropi. Vdihavanje trdnih delcev lahko povzroči pogostejše in težje bolezni dihal, kar povečuje možnost prezgodnje smrti. Zlasti so nevarni manjši delci, ki prodrejo globlje v pljuča.

Slika 1: **Izpusti onesnaževal zraka iz avtomobilskega prometa po posameznih onesnaževalih, Slovenija, 2008-2013, Državne evidence izpustov onesnaževal zraka, Državne evidence izpustov toplogrednih plinov, Agencija RS za okolje, 2015. (povzeto po KOS, PR08, 2015)**



Kljub precejšnjemu zmanjšanju izpustov iz prometa, ostaja kakovost zraka velik okoljski in zdravstveni problem, v mestih. Meritve kažejo, da se mnogim evropskim in slovenskim mestom ne uspe približati ciljnim vrednostim, ki so glede kakovosti zunanje zraka opredeljene v evropski zakonodaji. Problem predstavlja predvsem dušikov dioksid (NO_2), saj so predpisi s področja kakovosti goriv, ki se nanašajo predvsem na zmanjšanje vsebnosti žvepla v gorivih, pomembno vplivali na zmanjšanje onesnaženosti zaradi žvepovega dioksida (SO_2). Poleg NO_2 je promet praviloma tudi prevladujoči vir izpustov delcev (PM_{10}) v mestih (KOS, PR07, 2015).

Slika 2: Število prekoščitev mejne dnevne koncentracije delcev PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na prometnih mestnih postajah ter postajah mestnega ozadja v Sloveniji, Zbirka podatkov avtomatskih meritev državne mreže za spremljanje kakovosti zraka (DMKZ). Urad za hidrologijo in stanje okolja Agencije RS za okolje, 2014. (povzeto po KOS, PR07, 2015)



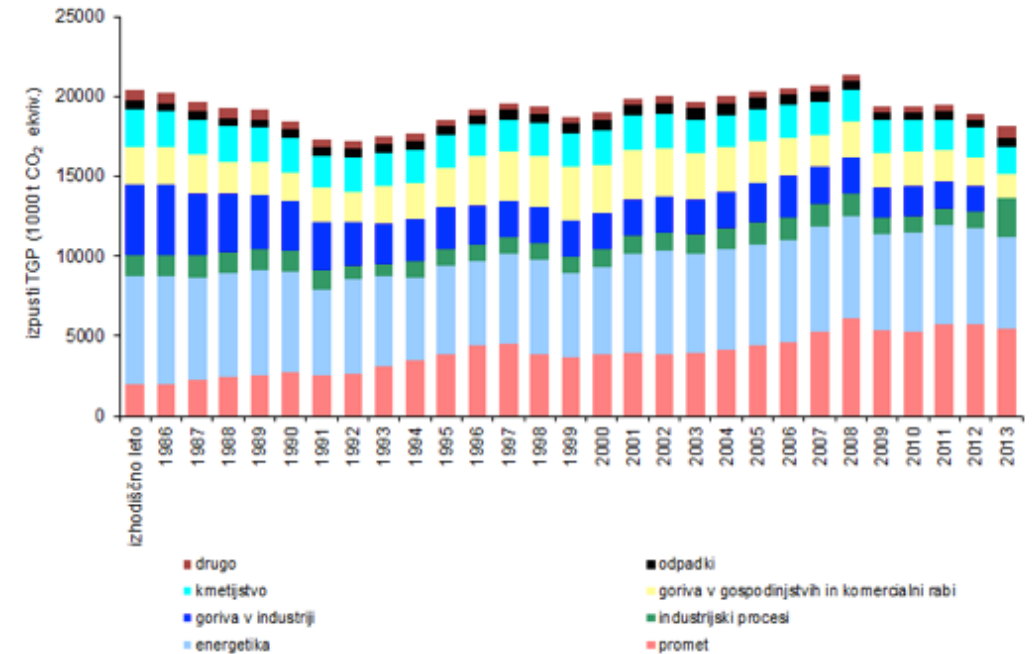
Promet prispeva velik delež k izpustom toplogrednih plinov

Podnebne spremembe so najaktualnejša okoljska posledica prometa. V skladu z zahtevami EU mora Slovenija za 20% zmanjšati izpuste toplogrednih plinov do leta 2030 (glede na izpuste v letu 2008) in za 60% do leta 2050 (glede na izpuste v letu 1990).

Skupni izpusti toplogrednih plinov so v Sloveniji leta 2013 dosegli vrednost 15.966 Gg (gigagram= 1000 ton ali kiloton) ekvivalenta CO_2 . To je 21,5 % pod vrednostjo v izhodiščnem letu in 15,5 % manj kot v letu 2012. Kljub temu, da se skupni izpusti TGP v primerjavi z izhodiščnim letom niso veliko spremenili, pa se je precej spremenila nji-

hova porazdelitev po sektorjih. Najbolj, za kar 172%, so se v obdobju 1986 - 2013 povečali izpusti iz cestnega prometa. Zaradi cestnega prometa so se celotni izpusti TGP v letu 2007 in 2008 večali za več kot odstotek letno, v letu 2009 pa so se znižali zaradi svetovne gospodarske krize in upada tovornega prometa. Upad se je v letu 2010 še nadaljeval, v letu 2011 in 2012 pa je znova opazen porast, skupno za 9,6 % glede na leto 2010. V letu 2013 so se izpusti iz prometa ponovno nekoliko zmanjšali, kar je možno pripisati večji okoljski ozaveščenosti ter ukrepom v smeri trajnostne mobilnosti. (KOS, PR09, 2015)

Slika 3: Letni izpusti toplogrednih plinov po sektorjih, Slovenija, 1986-2013, Arhiv TGP, Agencija RS za okolje, 2015. (povzeto po KOS, PR09, 2015)



V evropskem merilu predstavlja transportni sektor glavni ekonomski sektor, ki mu pripada največji delež izpustov toplogrednih plinov. Približno 1/4 vseh izpustov toplogrednih plinov v EU namreč izvira iz prometa (če upoštevamo še letalski in pomorski promet ta delež znaša 1/5). Pri tem k skupnim izpustom največ prispeva cestni, avtomobilski promet (45 %) in tovorni promet (20 %). Za doseg ciljev, ki so postavljeni v EU zakonodaji bo potrebno nadaljnje napore v zmanjšanje toplogrednih plinov vložiti na področju spreminjanja navad in za izboljšanje energetske učinkovitosti.

VPLIV ONESNAŽENEGA OKOLJA ZARADI PROMETA NA ZDRAVJE LJUDI

Zdravstvene posledice onesnaževanja, ki je posledica prometa so lahko dolgoročne ali kratkoročne. Kratkoročne posledice povezujemo s kratkoročno izpostavljenostjo onesnaževalom (mišljena nekaj-urna ali nekaj, dnevna izpostavljenost). Kažejo se v obliki akutnih zdravstvenih posledic. Posledice dolgoročne izpostavljenosti so kronične bolezni, ki vodijo v povečanje deleža smrtnih primerov.

Po podatkih Nacionalnega Inštituta za javno zdravje velja posebno pozornost nameniti predvsem starejšim in otrokom, ki so zaradi večjega tveganja za obolevnost bolj izpostavljeni onesnaženju kot ostala populacija. Nacionalni inštitut na podlagi izmerjenih podatkov o kakovosti zraka ocenjuje, da so otroci, stari od 0-15 let, v povprečju izpostavljeni koncentracijam PM_{10} v območju 30-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kar je nad priporočili Svetovne zdravstvene organizacije (20 $\mu\text{g } PM_{10}/\text{m}^3$). V letu 2012 je bilo 87% otrok v Sloveniji izpostavljenih priporočljivi letni koncentraciji PM_{10} od 0-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Najnižje koncentracije (pod 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ki je zgornja sprejemljiva meja priporočil Svetovne zdravstvene organizacije) so bile izmerjene na postajah Iskrba, Kovk, Dobovec in Zelena Trava. 13% otrok v Sloveniji je bilo izpostavljenih večji letni priporočljivi koncentraciji od 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} in sicer je bila ta vrednost prekoračena v Celju, Trbovljah in Zagorju. Največja letna vrednost je bila izmerjena v centru Ljubljane, kar je pričakovano, glede na gost promet, in sicer 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. V ostalih predelih Slovenije je bila letna vrednost PM_{10} v letu 2012 med 20-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dolgotrajna izpostavljenost delcem PM_{10} poveča tveganje za umrljivost in obolevnost za boleznimi pljuč ter boleznimi srca in ožilja. Učinke izpostavljenosti določa koncentracija PM_{10} ter dolžina trajanja izpostavljenosti. Povišane koncentracije lahko vplivajo na nezadosten razvoj pljuč, poslabšanje astme, pojav dihalnih težav. Tveganje za umrljivost se začne že v mladosti. Pri dolgotrajni izpostavljenosti delcem se umrljivost poveča za 0,5%, in sicer za vsak porast povprečne letne koncentracije delcev za 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pri določitvi varne oziroma sprejemljive meje za tveganje za delce manjše od 2,5 μm avtorji (WHO, 2006) menijo, da povprečna letna koncentracija ne sme presegati 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nad to vrednostjo se tveganje zvišuje.

Med okoljskimi faktorji, je onesnaženje okolja zaradi prometa verjetno največja grožnja za zdravje otrok. Življenje blizu večjih cest je povezano z večjo hospitalizacijo otrok zaradi astme, znižanjem funkcije pljuč in povečano prevalenco in resnostjo kašljanja in alergijskega rinitisa. V splošnem velja, da je tveganje za astmo pri otrocih, ki živijo 75 m od prometne ceste približno za 50 % večje, kot za otroke, ki živijo več kot 150 m od ceste (McConnell R et al., 2006). V Ljubljani v oddaljenosti 75 m od ceste živi približno 12 % prebivalcev. Po grobih preliminarnih podatkih ima astmo v Ljubljani okrog 8 % otrok, starih 0-17 let. Približno 250 otrok, starih 0-17 let, ima astmo na račun prometnih cest, kar predstavlja dobrih 10 % vseh. PM_{10} in stopnja ozona v zraku sta najpogostejša onesnaževalca zraka, ki povzročata škodljive učinke na zdravje. Mehanizem, ki povzroča te učinke, lahko pripišemo oksidativnemu stresu, pri katerem nastajajo reaktivne snovi (radikali), ki lahko poškodujejo dedno zasnovano (Kim B.J., Hong S.J., 2012).

V Sloveniji so na voljo podatki o številu sprejemov v bolnišnico zaradi astme in ostalih dihalnih obolenj. Največ sprejemov v bolnišnico z astmo obolelih otrok je v Ljubljani in Mariboru. Delež sprejemov v bolnišnico v letih 2002 do 2013 zaradi astme, je pri otrocih starih 0-4 let, 0%-1,8 %, pri otrocih, starih 5-9 let 0 %-1,5 %, pri otrocih, starih 10-14 let, pa 0 %-1,1 %. Število sprejemov v bolnišnico zaradi astme je nizko, kar kaže na to, da so otroci z astmo v Sloveniji dobro vodeni ambulantno in prejemajo ustrezno terapijo, kar preprečuje tako poslabšanje astme, da bi bila potrebna hospitalizacija.

V evropskem merilu se vplivi delcev na zdravje, ki so tudi posledica onesnaževanja zaradi prometa, izražajo kvantificirano s predčasno umrljivostjo in izgubljenimi leti življenja. Predčasna umrljivost se nanaša na skrajšanje pričakovane življenjske dobe glede na pričakovano ob rojstvu in s tem na število predčasnih smrti. Izgubljena leta življenja pa so tista leta življenja, ki jih mora posameznik preživeti z neko kronično boleznijo, ki je vezana na stalno zdravstveno oskrbo. Izračuni obeh spremenljivk, predčasne smrti in izgubljenih let življenja, se nanašajo na delce $PM_{2,5}$. Ti so manjši od delcev PM_{10} in zato prodrejo globlje v pljuča. Rezultati ocene vpliva onesnaženega zraka zaradi delcev $PM_{2,5}$ so prikazani v tabeli 1 spodaj.

Tabela 1: **Izgubljena leta življenja (YLL) in število predčasnih smrti zaradi onesnaženosti zraka s $PM_{2,5}$, Slovenija in nekatere države EU-28, 2012**

Država	Letna vrednost	YLL/10 ⁵ prebivalcev	Predčasne smrti, št.
Avstrija	14,8	776	6.100
Belgija	15,8	894	9.300
Bolgarija	24,9	1.937	14.100
Hrvaška	16,8	1.099	4.500
Danska	10,0	562	2.900
Estonija	7,9	532	620
Francija	14,7	778	43.400
Nemčija	13,3	802	59.500
Italija	18,6	1.095	59.500
Irska	8,1	315	1.200
Nizozemska	13,7	673	10.100
Madžarska	18,9	1.431	12.800
Poljska	23,9	1.472	44.600
Slovenija	17,7	967	1.700
UK	11,9	661	37.800
Norveška	7,2	327	1.700
Švica	12,6	582	4.300
EU-28		898	403.000

Vir: EEA, 2015.

Iz tabele 1 je razvidno, da je največji negativni vpliv delcev na države osrednje in vzhodne Evrope.

GLOBALNI MEGATRENDI

Na prihodnji razvoj Evrope bodo vplivali demografski, ekonomski in geopolitični megatrendi, ki bodo narekovali dostop in ceno naravnih virov in energije. Dejstvo je, da obstoječi življenjski slog ustvarja na okolje preveč pritiskov, zaradi česar se ruši naravno ravnovesje in samoregenerativna sposobnost Zemlje. Vzrok temu so v največji meri netrajnostni vzorci proizvodnje in potrošnje, za kar je odgovoren človek. Le, če bo naša potrošnja v prihodnje zmerna in ne bo preseгла samoregenerativne sposobnosti Zemlje, bomo lahko živeli zdravo in zagotovili blaginjo prihodnjim generacijam. To nazorno kaže kazalnik okoljskega odtisa, ki se nenehno povečuje, tako za Slovenijo kot EU in svet, seveda, ob zmerni rasti indeksa človekovega razvoja, ki kaže ugodno stanje razvoja z vidika pričakovane življenjske dobe (ta se povečuje), izobraženost (delež izobraženih se viša) in dohodek na prebivalca (ki se viša).

Z upoštevanjem in prepletanjem vpliva globalnih megatrendov je mogoče razbrati posledice, ki se bodo odražale na zdravju in blaginji ljudi v prihodnosti. Ob tem je potrebno upoštevati naslednja dejstva:

- **Ekonomska rast, urbanizacija in spreminjanje življenjskega stila**
Ekonomska rast zagotavlja finančne vire za zdravstvene raziskave, zdravstveno nego in izboljšano sanitacijo. Vpliva na zmanjšanje revščine, ravni izobrazbe, saj sta urbanizacija in ekonomska rast med seboj povezani. Slaba stran tega je, da se vse več ljudi vozi v službe z avtomobili, kar onesnažuje zrak. Vse več ljudi je zaradi načina hitrega življenja predebelih, s čimer so povezane različne bolezni. Zaskrbljujajoč je tudi porast uživanja tobaka, alkohola in drugih drog.
- **Demografske spremembe, povečanje pričakovane življenjske dobe, povečanje števila migracij in potovanj**
Velik uspeh ekonomske razvitosti in zdravstvene nege je povečanje pričakovane življenjske dobe po celem svetu. Povečanje pričakovane življenjske dobe odraža izboljšanje ekonomskih in socialnih pogojev, boljšo zdravstveno oskrbo in zmanjšanje števila rojstev. Posledica staranja populacije in višje pričakovane življenjske dobe je v tem, da je zdravstvena oskrba za starejše socialni in politični problem v mnogih državah, tudi v Evropi. Veliko je tudi migracij, ki povečujejo tveganje prenašanja nalezljivih bolezni, predvsem pri tistih migrantih, ki so imeli slabšo zdravstveno oskrbo in so živeli v revnejših okoljih.
- **Tehnologija**
Zdravstvena oskrba je veliko pridobila z razvojem tehnologije. Veliko zdravstvenih metod in produktov je v razvoju, prav tako se razvija področje zdravil in sistemov

umetne inteligence. Tehnologija podpira diagnosticiranje in nudi podporo pri operacijah in ostalih zdravniških posegih.

Vse to bo povečevalo pritiske na okolje in ogrožalo zdravje ljudi. Med okoljske probleme, ki so za zdravje še posebej problematični štejemo onesnaževanje zraka, predvsem v urbanih okoljih, onesnaževanje zraka v zaprtih prostorih, onesnaževanje vodnih virov, kemikalije in nanomateriali v okolju, ter podnebne spremembe. Onesnaževanje okolja ima pogosto velik vpliv na občutljivejše skupine, kot so otroci, starejše osebe, ter osebe z nizkimi dohodki.

Delci PM₁₀ in PM_{2,5} so najbolj resna grožnja za zdravje ljudi. OECD je predvidel, da če se ti trendi nadaljujejo, se bo število prezgodnjih smrti zaradi delcev vsaj podvojilo do leta 2050. Takrat naj bi se število smrti povzpelo na 3,5 milijone. Dejstvo je, da onesnaževanje zraka zaradi delcev (PM=particulate matter) povzroča največje okoljsko breme bolezni. Na tretjem mestu je ozon, njegovo breme za nastanek bolezni se bo predvidoma povečevalo do leta 2050.

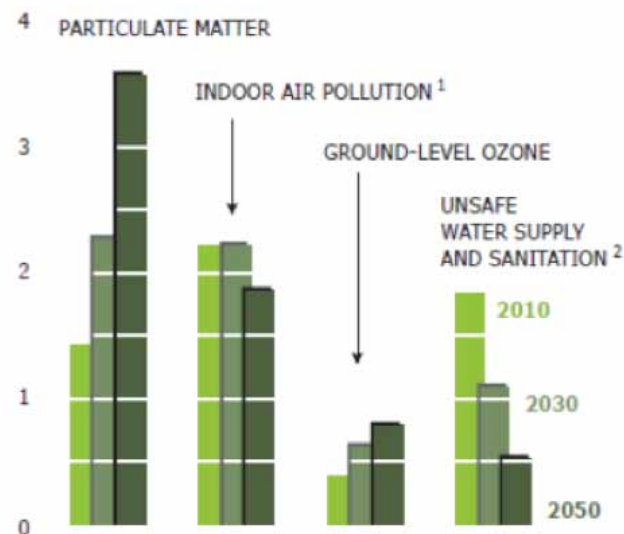
Zaradi onesnaženega notranjega zraka na leto umre približno 2 milijona ljudi. Vzrok je predvsem v slabem izgorevanju premoga, lesa, biomase. Približno polovico teh smrti predstavljajo otroci, še posebej v južno vzhodnih državah Azije in Afrike, pa tudi na Kitajskem. V razvitih državah predstavljajo skrb zaradi onesnaževanja notranjega zraka predvsem kemikalije v čistilnih sredstvih, preprogah, pohištvu. Z vidika okoljskega bremena bolezni je onesnažen notranji zrak drugi najbolj pomemben vzrok za nastanek bolezni; v prihodnje se bo njegovo breme za nastanek bolezni zmanjševalo.

Slika 4: **Globalne ocene prezgodnje smrti ob izbranih okoljskih tveganjih, 2010-2050, EEA, Global megatrend 3: Disease burdens and the risk of new pandemics. 2014**

Baseline scenario

Premature deaths

Millions of people



1. Mostly from indoor heating and cooking using solid fuel.
2. Child mortality only.

ZAKLJUČEK

Poleg perečih okoljskih in zdravstvenih problemov ima promet velik vpliv in številne negativne učinke tudi na, na primer porabo obnovljivih virov energije, na nepovratno uporabo zemljišč in s tem tudi na krčenje gozdnih ekosistemov, povzroča hrup, nesreče, kopičenje odpadkov v obliki odpadnih avtomobilov in gum ter vpliva na onesnaževanje površinskih voda in morja. Fragmentacija ekosistemov zaradi prometa negativno vpliva tudi na zmanjšanje biotske raznovrstnosti.

Vsi ti problemi nas oddaljujejo od ciljev zelenega trajnostnega razvoja. Reševanje zahteva dolgotrajno in usklajeno prizadevanje okoljskega, prometnega, prostorskega in zdravstvenega sektorja, Vsi ti bi morali imeti v ospredju cilj obvladovanja prometnega povpraševanja in spodbujanje razvoja tehnologij ob zavedanju, da želimo ta dva cilja izpolniti zaradi zmanjšanja okoljskih obremenitev na zdravje ljudi.

Viri in literatura

1. EEA, 2015. Air quality in Europe – 2015 report. European Environment Agency, 2015. URL: <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015>
2. Kim, B.J., Hong, S.J., Ambient Air pollution and allergic diseases in children. *Korean J Pediatr*, 2012; 55(6):185-92.
3. KOS, PR01, 2015. PR01: obseg in sestava potniškega prevoza in prometa. Kazalci okolja v Sloveniji, 2015. Spletna verzija: http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=4
4. KOS, PR07, 2015. PR07: Vplivi prometa na kakovost zraka v mestih. Kazalci okolja v Sloveniji, 2015. Spletna verzija: http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=4
5. KOS, PR08, 2015. PR08: Izpusti onesnaževal zraka zaradi prometa. Kazalci okolja v Sloveniji, 2015. Spletna verzija: http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=4
6. KOS, PR09, 2015. PR09: Izpusti toplogrednih plinov iz prometa. Kazalci okolja v Sloveniji, 2015. Spletna verzija: http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=4
7. KOS, PR11, 2015. PR11: Lastništvo osebnih avtomobilov. Kazalci okolja v Sloveniji, 2015. Spletna verzija: http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=4
8. KOS, PR14, 2015. PR14: Izdatki za osebno mobilnost. Kazalci okolja v Sloveniji, 2015. Spletna verzija: http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=4
9. McConnell, R., Berhane, K., Yao, L., 2006. et al. Traffic, susceptibility and childhood asthma. *Environ Health Perspect.* 2006 May; 114(5):766-72.
10. WHO, 2006. Asthma. Geneva, World Health Organization, 2006. Fact sheet No. 307. (7 March 2007).



TRAJNOSTNA MOBILNOST ZA BOLJŠO KAKOVOST BIVANJA

SUSTAINABLE MOBILITY FOR BETTER QUALITY OF LIFE

» mag. Polona DEMŠAR MITROVIČ

Ministrstvo za infrastrukturo, Direktorat za promet
Langusova 4
1000 Ljubljana, Slovenija
polona.demsar-mitrovic@gov.si

Povzetek

Vedno več prebivalcev živi v mestih, s čimer se človek vedno bolj odmika od narave. Da bi bila mesta, v katerih živimo čim bolj humana, so potrebni številni ukrepi, ki se med seboj kompleksno dopolnjujejo. Zelo pomembni in marsikdaj ključni za razvoj mest so ukrepi trajnostne mobilnosti. Evropska komisija je leta 2009 sprejela Akcijski načrt za urbano mobilnost, v katerem je predlagala usmerjanje in podporo občinam pri razvoju celostnih prometnih strategij v urbanih in suburbanih območjih. Slovenija je evropske smernice za izdelavo celostnih prometnih strategij prilagodila posebnostim majhnih in srednje velikih mest, ki so značilna za slovenski prostor in jih posredovala vsem občinam v Sloveniji. V smernicah so obrazloženi osnovni koraki za izdelavo celostnih prometnih strategij vključno s primeri dobrih praks. Integriran načrt za razvoj mobilnosti v mestu ali regiji temelji na principih trajnostnega razvoja in se osredotoča na zmanjševanje onesnaževanja, povečanje socialne vključenosti in izboljšanje ekonomskega položaja svojih prebivalcev.

Ključne besede: trajnostna mobilnost, hoja, kolesarjenje, javni prevoz, celostna prometna strategija, kakovost bivanja

Abstract

More and more inhabitants live in cities, so human being is moving away from the nature. Numerous complex measures are needed to assure more humane cities. Very important and in many cases fundamental for the evolution of cities are sustainable mobility measures. The European Commission adopted the Action Plan on Urban Mobility in 2009 with which it proposed guidance and support for municipalities in developing sustainable urban mobility plans. Slovenia adopted European guidelines for sustainable urban mobility plans for small and medium sized towns and cities which is characteristic for Slovenia and sent them to all municipalities in Slovenia. Basic steps for preparation of sustainable urban mobility plans are explained in guidelines together with examples of best practices. Integrated plan for development of mobility in urban areas is based upon principles of sustainable development and is focusing on reduction of pollution, increasing social inclusion and improving the economic situation of its inhabitants.

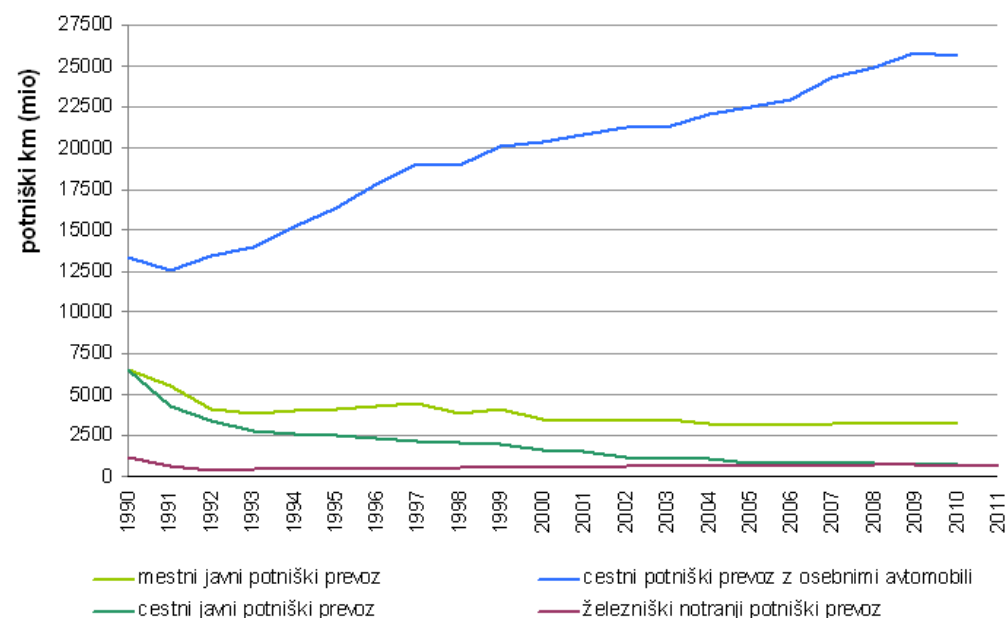
Key words: sustainable mobility, walking, cycling, public transport, Sustainable Urban Mobility Plan, quality of life

SPREMENJENE POTREBE PO UPRAVLJANJU MOBILNOSTI

Večino preteklega stoletja smo v Evropi urbana območja načrtovali tako, da so bila kar najbolj prijazna avtomobilom. Mislili smo, da s tem omogočamo večjo mobilnost ter hitrejša in udobnejša potovanja, v resnici pa so ulice naših mest z leti postale vse manj prijetne za druženje, vse manj varne in vse manj zdrave.

Motorizacija cestnega prometa je močno zaznamovala drugo polovico 20. stoletja. Skokovito naraščanje uporabe osebnega avtomobila je sprožila potrebo po gradnji vedno novih prometnic. Okoli mest so nastajale obvoznice, širili smo vpadnice v mestna središča in gradili vedno več parkirišč. Praksa je pokazala, da s takim načinom nismo rešili osnovnega problema prometne gneče, onesnaženja zaradi avtomobilskega prometa in števila prometnih nesreč. Nasprotno, promet se je le še povečeval, saj smo s takšnim načinom razmišljanja in načrtovanja dolga desetletja le dodatno spodbujali uporabo osebnega avtomobila.

Kazalci okolja v Sloveniji, 2013: Število potniških kilometrov za cestni potniški prevoz z osebnimi avtomobili, cestni in mestni javni potniški prevoz ter železniški notranji potniški prevoz



Vir: Statistični urad RS: Statistični letopisi RS 1992–2012ter SI-STAT podatkovni portal, 2013

Slovenija v tem primeru ni bila izjema, prostorski razvoj je slovenska mesta pripeljal v situacijo, da so bila zgrajena po meri avtomobila in ne po meri pešcev, kolesarjev in uporabnikov javnega prevoza (Kazalci okolja v Sloveniji, 2013). Takšne razmere, ki so posledica dolgoletnega razvoja, ne moremo spremeniti v kratkem času. Zato bo potrebno veliko naporov in sistematičnega dela, da bomo namesto cest zgradili prijetne in varne poti za pešce in kolesarje, da bomo zagotovili pogostejše vožnje avtobusov in vlakov in predvsem, da bomo ljudi ponovno navadili hoditi, kolesariti in uporabljati javni prevoz. Potrebno bo torej vzpostaviti prometno infrastrukturo, poleg tega pa spremeniti navade ljudi, kar je včasih najtežje in najbolj dolgotrajno.

Velika evropska mesta so se začela s problematiko prometne gneče, zastojev in onesnaženosti soočati prej, kot v Sloveniji in na ravni Evropske unije so nastali ključni dokumenti za usmerjanje osebnega prometa na poti k trajnostni mobilnosti. Akcijski načrt za urbano mobilnost je Evropska komisija sprejela 30. septembra 2009 in v njem predlagala 20 ukrepov za spodbujanje in pomoč lokalnim, regionalnim in državnim oblastem. Ukrepi so razdeljeni v pet tematskih sklopov in sicer spodbujanje celovitega pristopa, osredotočenost na državljane, okoljsko naravnani mestni promet, krepitev financiranja ter izmenjava izkušenj in znanja.

Sledil je Paket za urbano mobilnost, ki je bil sprejet 23. decembra 2013 in določil prednostne vsebine, katerim naj sledijo mesta in regije, da bodo odgovorili na ključne dejavnike prihodnjega razvoja. V ospredju je predvsem celovit pristop k načrtovanju

razvoja mobilnosti, ki bo ustvaril pogoje za trajnostni razvoj prometa v evropskih mestih in regijah.

Zaradi številnih aktivnosti na tem področju in vse večjega pomena trajnostne mobilnosti je potrebno seznaniti zainteresirano javnost z ukrepi, ki se izvajajo na ravni države ter lahko pomembno prispevajo k trajnostnemu razvoju občin in regij.

CELOSTNE PROMETNE STRATEGIJE

V Sloveniji smo sledili usmeritvam Evropske unije na področju celostnega prometnega načrtovanja, vendar ob upoštevanju posebnosti slovenskega prostora, kjer ni velikih mest v smislu konurbacij in megalopolisov. Načrtovanje razvoja trajnostne mobilnosti v Sloveniji je prilagojeno posebnostim majhnih in srednje velikih mest, ki se prav tako srečujejo s problemi zastojev, onesnaženja, pomanjkanja infrastrukture za hojo in kolesarjenje, upadom ponudbe javnega potniškega prometa ter posledično spremenjenimi potovalnimi navadami prebivalcev. Za spremembo načrtovalskih praks in spreminjanje potovalnih navad smo izbrali preizkušen instrument celovitega prometnega načrtovanja. Na podlagi evropskih smernic *Guidelines for Sustainable Urban Mobility Plans* so nastale slovenske Smernice za pripravo Celostne prometne strategije, ki so bile uspešno preizkušene na pilotnem projektu izdelave Celostne prometne strategije Občine Ljutomer.

Celostna prometna strategija je ključno orodje novega pristopa k načrtovanju prometa. Prizadeva si rešiti izzive občin, ki so povezani s prometom, s čimer jim pomaga uresničiti njene ključne razvojne potenciale. Usmerja se na spodbujanje hoje, kolesarjenja, uporabe javnega prevoza in drugih alternativnih oblik trajnostne mobilnosti na račun omejevanja osebne prometa.

Izhodišče za spremembo razmer v Sloveniji je zagotavljanje osnovne človekove pravice po dostopnosti do šolanja, delovnih mest in pristočasnih dejavnosti vsem državljanom Republike Slovenije, ne glede na njihovo starost in ostale socialne dejavnike. Socialni vidik v povezavi z okoljskim in gospodarskim ustvarja temelje trajnostnega razvoja.

Celostne prometne strategije pomenijo drugačen način načrtovanja prometa na ravni občin in regij, saj presegajo ozek prometni vidik in načrtujejo razvoj prometa celostno in za ljudi. Smernice za izdelavo celostnih prometnih strategij nudijo podporo slovenskim občinam in predstavljajo temeljne usmeritve, kako preseči obstoječe prakse prostorskega in prometnega načrtovanja.

V tem dokumentu predstavljen pristop se razlikuje od običajnih prometnih načrtov in prometnega inženiringa. Leta in leta so prometni inženirji ter načrtovalci prometa obravnavali prometne težave z vidika zmogljivosti infrastrukture in storitev. Predvideli

so ceste in javni prevoz, s katerim bi »zadovoljili« naraščajoče potrebe po mobilnosti. Celostne prometne strategije naredijo korak naprej. Začnejo namreč z analizo, kaj želijo občine doseči, in šele na podlagi nje razvijejo prometne ukrepe za doseganje zastavljenih ciljev. Pri njihovem izboru se najprej preveri potencial mehkih ukrepov, ki ne vključujejo gradnje. Šele v primeru, da ti ukrepi ne rešijo težav, se iščejo infrastrukturne rešitve. Čeprav Celostna prometna strategija pomeni spremembo tradicionalnih tehnik načrtovanja prometa, jo lahko vseeno vključimo v veljavne prostorske akte ali združimo z veljavnimi prometnimi načrti (Plevnik in sodelavci, 2012a, 11).

Sodobna prometna strategija prispeva k doseganju ravnotežja med družbeno enakostjo, kakovostjo življenjskega okolja in uspešnostjo gospodarskega razvoja. Pomeni nov pristop k načrtovanju prometa ter ne zamenjuje, temveč dopolnjuje oziroma nadgrajuje obstoječe strateške dokumente občine. Ambicija novega pristopa ni zgolj priprava in sprejetje Prometne strategije občine, temveč pomeni začetek dolgoročnega procesa oblikovanja trajnostnega prometnega sistema (Plevnik in sodelavci, 2012b, 5).

Pomemben vidik priprave celostne prometne strategije je, da načrtuje prednostne ukrepe, ki so hkrati realno izvedljivi, saj upošteva potrebe razvoja na eni strani ter razpoložljive finančne in človeške vire za njihovo izvedbo na drugi strani. Akcijski načrt za izvedbo je torej bistvena sestavina tega strateškega dokumenta občine ali regije.

Celostno urejen promet ne pomeni zgolj bolj izkoriščene prometne infrastrukture, nižjih stroškov za mobilnost v proračunih občine, podjetij in gospodinjstev, manjših zastojev, bolj učinkovitih naložb, večjega zadovoljstva in manjšega onesnaženja. Strateška obravnava prometa prinaša objektivno merljivo izboljšanje kakovosti bivanja prebivalcev in povečanje možnosti občine za uspešen razvoj (Plevnik in sodelavci, 2012a, 5).

DEJAVNOSTI ZA SPODBUJANJE TRAJNOSTNE MOBILNOSTI

Finančne spodbude

Ministrstvo, pristojno za promet v Republiki Sloveniji je prepoznalo ključne probleme na področju trajnostne mobilnosti in pristopilo k načrtu za reševanje te problematike s pomočjo kohezijskih sredstev. Zato je v Operativni program za izvajanje Evropske kohezijske politike v obdobju 2014-2020 uvrstila ukrepe trajnostne mobilnosti.

Informiranje in ozaveščanje javnosti

Ozaveščanje in informiranje različnih ciljnih skupin o pomenu trajnostne mobilnosti poteka na različnih ravneh, na državni ravni ga izvaja ministrstvo, pristojno za promet.

Pomembna oblika promocije poteka v okviru kampanje Evropskega tedna mobilnosti, ki se odvija pod okriljem Evropske komisije vsako leto med 16. in 22. septembrom. Njen namen je spodbuditi lokalne skupnosti k izvajanju ukrepov in promociji trajnostne mobilnosti, kar bo prispevalo k zmanjševanju onesnaženja iz naslova osebnega motornega prometa in pripomoglo k več zdravja, k razvoju mest po meri pešca in kolesarja in s tem k večji kvaliteti bivanja na splošno.

Zadnji dan, 22. september, je tradicionalno namenjen dnevu brez avtomobila. Sodelujoča mesta na ta dan zaprejo del središč za motorni promet. Občine svojim prebivalcem in obiskovalcem omogočijo doživetje mesta brez avtomobila, organizirajo različne izobraževalne, kulturne in zabavne dogodke ter v dogajanje vključijo čim več lokalnih interesnih skupin, kot so podjetja, trgovci, šole, različna društva in nevladne organizacije. Pestro dogajanje in prijetno vzdušje, ki nastane ob pripravljenih dogodkih, pokazeta prebivalcem in mestnim oblastem, da je mogoče to občutje z novo in trajnostno ureditvijo prometa razširiti na vse leto in v dobro vseh.

V okviru promocije trajnostne mobilnosti še posebej poudarjamo njen pomen za zdravje. Kot v drugih razvitih državah se tudi v Sloveniji srečujemo s porastom prekomerne telesne teže in debelosti, tudi zaradi premalo gibanja. Raziskave kažejo, da čas, ki ga preživimo sede, vpliva tako na splošno umrljivost kot tudi na umrljivost zaradi srčno-žilnih bolezni (Physical Inactivity, 2015, 1). Za ohranjanje zdravja ni potrebna intenzivna vadba, saj izsledki sodobne znanosti kažejo, da ogroženost za nastanek in napredovanje kroničnih nenalezljivih bolezni, pa tudi fizioloških dejavnikov tveganja zanje, pomembno zmanjšuje že pol ure vsakodnevne zmerne telesne dejavnosti. Pri tem je ključno, da smo telesno dejavni skozi vse življenjsko obdobje (Physical Inactivity, 2015, 2).

Že s tem, da se v službo ali npr. v trgovino odpravimo peš ali s kolesom, ali pa da se sprehodimo do javnega prevoza in izberemo stopnice namesto dvigala, da se na sestanek odpravimo s kolesom ali peš, naredimo veliko za svoje zdravje, poleg tega pa smo prijazni tudi do okolja, v katerem živimo.

V Sloveniji, ki nima velemest in so razdalje v mestih relativno kratke, je poleg hoje še posebej smiselno spodbujati kolesarjenje. Na lokalni ravni je ponekod zagotovljena ustrezna kolesarska infrastruktura, pa je občani ne uporabljajo. Zato je poleg zagotavljanja kolesarskih stez, kolesarnic in ostale kolesarske infrastrukture potrebno izvajati še različne projekte za spodbujanje kolesarjenja, pri čemer je ciljna skupina zaposlenih prav gotovo zelo pomembna, saj predstavlja največji delež dnevnih migracij.

Strokovne usmeritve in podpora

Pri določanju ciljev in izhodišč prostorskega razvoja občine in načrtovanju prostorskih ureditev lokalnega pomena ter določanju pogojev umeščanja objektov v prostor je potrebno upoštevati vidik trajnostne mobilnosti.

Ministrstvo, pristojno za promet pripravlja smernice in mnenja s področja trajnostne mobilnosti za pripravo občinskih prostorskih načrtov.

Zaradi zagotavljanja trajnostne mobilnosti z vidika vizije mobilnosti prebivalstva in vizije oskrbe gospodarstva je potrebno pri pripravi občinskih prostorskih načrtov upoštevati usmeritve iz Resolucije o prometni politiki Republike Slovenije (Ur.l. RS št. 58/2006, v nadaljevanju RePPRS).

Lokalne skupnosti so nosilci prometne politike skupaj z državnim zborom, vlado in pristojnimi ministrstvi ter gospodarskimi družbami in združenji, znanstvenimi in raziskovalnimi institucijami. Kot nosilci prometne politike skrbijo za občinske oziroma mestne prometne infrastrukture (lokalne ceste, kolesarske steze, parkirna mesta...). Lokalne skupnosti sodelujejo z državno upravo pri izobraževanju uporabnikov lokalne prometne infrastrukture, razvoju učinkovitega sistema javnega potniškega prometa in razvoju con za gospodarsko dejavnost, ki morajo biti ustrezno priključene na prometni sistem.

SKLEP

Na ravni države se izvajajo ukrepi za spodbujanje trajnostne mobilnosti za občine in regije. Njihov glavni cilj je doseganje multiplikativnih učinkov, ki bodo doseženi le, če bodo odgovorne strukture na ravni regij in občin prepoznale njihov pomen in jih primerno vključile v načrtovanje in upravljanje prihodnjega razvoja.

Viri in literatura

1. Kazalci okolja v Sloveniji; Obseg in sestava potniškega prevoza in prometa. 2013, ARSO. Medmeržje: http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=575
2. Koncept načrtov trajnostne mobilnosti v mestih k Sporočilu Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij; Skupaj h konkurenčni in z viri gospodarni mobilnosti v mestih. 2013, Bruselj.
3. Operativni program za izvajanje Evropske kohezijske politike v obdobju 2014-2020. Medmeržje: <http://www.eu-skladi.si/ostalo/operativni-programi/op-2014-2020-december-konni> (2014, Ljubljana).
4. Physical Inactivity: a ticking timebomb in the EU. Medmeržje: http://www.euractiv.com/sites/default/files/euractiv_special_report_-_physical_inactivity_a_ticking_timebomb_in_the_eu.pdf (2015, EurActiv.com)
5. Plevnik, A., Mladenovič, L., Balant, M., Ružič, L. 2012a: Trajnostna mobilnost za uspešno prihodnost, Smernice za pripravo Celostne prometne strategije. Ljubljana.
6. Plevnik, A., Mladenovič, L., Balant, M., Ružič, L. 2012b: Prijazna mobilnost za zadovoljno prihodnost, Prometne strategije občine Ljutomer. Ljubljana.
7. Resolucije o prometni politiki Republike Slovenije. Uradni list RS št. 58/2006. Ljubljana.
8. Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij; Akcijski načrt za urbano mobilnost. 2009, Bruselj.
9. Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij; Skupaj h konkurenčni in z viri gospodarni mobilnosti v mestih. 2013, Bruselj.
10. Spremeni dokument k Sporočilu Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij; Skupaj h konkurenčni in z viri gospodarni mobilnosti v mestih. 2013, Bruselj.

Opomba avtorice: Pričujoči prispevek je skrajšana različica članka, ki ga je avtorica pripravila za publikacijo »Globalni izzivi in regionalni razvoj«, Založba ZRC, Ljubljana 2015.



METODE OCENE IZPOSTAVLJENOSTI ONESNAŽENOSTI ZRAKA Z DELCI RAZLIČNIH VELIKOSTI ZA ZDRAVJE: DOSTOPNOST IN KAKOVOST PODATKOV

HEALTH EXPOSURE ASSESSMENT METHODS FOR PARTICLES OF VARIOUS SIZES IN OUTDOOR AIR POLLUTION: AVAILABILITY AND QUALITY OF DATA

» doc. dr. Andreja KUKEC, dipl. san. inž.^{1,2}

An GALIČIČ, dipl. san. inž. (UN)²

Natalija KRANJEC, dipl. san. inž. (UN)²

prof. dr. Lijana ZALETEL-KRAGELJ, dr. med., spec.
epid., spec. jav. zdrav.^{1,2}

prim. prof. dr. Ivan ERŽEN, dr. med., spec. epid.
spec. jav. zdrav.^{1,2}

¹ Center za javno zdravje, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Zaloška 4,
SI-1000 Ljubljana, andreja.kukec@mf.uni-lj.si

² Center za zdravstveno ekologijo, Nacionalni inštitut za javno zdravje, Zaloška 29,
SI-1000 Ljubljana, ivan.erzen@nijz.si

Povzetek

Metodološko so na voljo različni pristopi ocenjevanja izpostavljenosti trdnim delcem v ozračju. Podatke o koncentracijah onesnaževal v ozračju lahko pridobimo z direktnimi in indirektnimi metodami, v okviru rutinskih meritev za spremljanje kakovosti zunanjega zraka ali občasnimi raziskavami. Namen prispevka je na dveh primerih prikazati zbiranje podatkov onesnaženosti ozračja s trdnimi delci različnih velikosti za

povezovanje z zdravstvenimi podatki. V prvem primeru je prikazano rutinsko zbiranje podatkov o trdnih delcih z aerodinamskim premerom do 10 μm . V drugem primeru pa zbiranje podatkov o koncentracijah ultrafinih delcev (delci z aerodinamskim premerom do 0,1 μm) v okviru občasnih meritev. V raziskavi, kjer so se podatki o trdnih delcih rutinsko zbirali, nismo imeli težav z dostopnostjo in kakovostjo. Večje probleme, predvsem z dostopnostjo smo imeli pri raziskavi, kjer so se podatki o ultrafinih delcih zbirali v okviru občasne raziskave. V prihodnosti bo potrebno standardizirati merilno opremo in tehnike za merjenje ultrafinih delcev v ozračju ter umestitev tega onesnaževala v rutinski sistem spremljanja. Metodologijo časovnega povezovanja zdravstvenih in okoljskih podatkov bo potrebno, ob izboljšanju dostopnosti in kakovosti vhodnih podatkov, nadgraditi s prostorskim povezovanjem.

Ključne besede: ocena izpostavljenosti, direktne metode, kakovost, dostopnost, delci različnih velikost, onesnaženost ozračja

Abstract

Methodologically different approaches of exposure assessment for particles of various sizes are available. Pollutants concentrations data in outdoor air is determined with direct and indirect methods, either with routine monitoring of outdoor air quality or with research. The purpose of this research is to display different methods of data collection for particles of various sizes in outdoor air for assessment of association with health data. In the first case routine monitoring of particles with aerodynamic diameter less than 10 μm is presented. In the second case ultrafine particles (particles with aerodynamic parameter 0.1 μm or less) data was assembled with periodical monitoring. The research with routine data collection did not present any problems in data availability and quality. The case with periodical monitoring presented some problems with data availability. In future standardization of measurement equipment, ultrafine particles measurement technique and the inclusion of routine measurements are needed. Methodology of time trend association of health and environmental data is needed, with improvement of availability and quality of entry data and with improvement of spatial association.

Key words: exposure assessment, direct methods, quality, availability, particles of various sizes, outdoor air pollution

METODE OCENJEVANJA TRDNIH DELCEV V OZRAČJU

Metodološko so na voljo različni pristopi ocenjevanja izpostavljenosti trdnim delcem v ozračju. Podatke o koncentracijah trdnih delcev za ocenjevanje onesnaženosti ozračja lahko pridobimo z neposrednimi (direktnimi) in posrednimi (indirektnimi) metodami.

V Slovenskem prostoru so najpogosteje uporabljene posredne (indirektne) metode, med katere uvrščamo okoljske meritve, oceno širjenja onesnaženosti ozračja z uporabo različnih modelov in uporabo vprašalnikov za oceno kakovosti ozračja. Neposredno (direktno) metodo predstavlja merjenje koncentracij trdnih delcev z osebnim dozimetrom (osebni monitoring) (DHAHC, 2002). Koncentracije trdnih delcev v ozračju se lahko spremlja z rutinskim zbiranjem podatkov ali z občasnimi meritvami. Rutinsko zbiranje podatkov o koncentracijah trdnih delcev v Sloveniji poteka preko Državne mreže kakovosti zunanjega zraka (DMKZZ), ki jo upravlja Agencija RS za okolje (ARSO). Podatki o koncentracijah PM_{10} (trdni delci z aerodinamskim premerom do 10 μm) so se januarja 2016 zbirali na 15 merilnih postajah (ARSO, 2016a), $\text{PM}_{2,5}$ (trdni delci z aerodinamskim premerom do 2,5 μm) pa na 4 merilnih postajah (ARSO, 2016b).

Na vseh območjih podatki o koncentraciji trdnih delcev pridobljenih z okoljskimi meritvami niso na voljo, zato je smiselna uporaba prostorske ocene z različnimi modeli širjenja onesnaženosti ozračja na opazovanih prostorskih enotah. Z modeliranjem se zagotovi večjo prostorsko in časovno razpoložljivost podatkov o onesnaženosti ozračja s trdnimi delci. Za učinkovito modeliranje je ključnega pomena izbira ustreznega modela, kjer je potrebno upoštevati značilnosti terena (razgiban ali raven teren), meteorološke parametre in podatke o fizikalno-kemijskih procesih v atmosferi ter dostopnost in kakovost vhodnih podatkov (Godish, 2004; Grašič, 2008).

Spremljanje in poznavanje koncentracij trdnih delcev v ozračju je temelj za preučevanje njihovega vpliva na zdravje prebivalstva in v nadaljevanju postavljanja z dokazi podprtih okoljskih in zdravstvenih ukrepov. Vpliv onesnaženega ozračja na zdravje prebivalstva v zadnjem času preučujemo z epidemiološkimi ekološkimi raziskavami, kjer je enota opazovanja populacija oziroma skupina ljudi (Zaletel-Kragelj in Eržen, 2010). Po epidemiološki zasnovi so ekološke raziskave lahko raziskave časovnih trendov in prostorske raziskave (Briggs in sod., 1996; Corvalan in sod., 1997). V raziskavah časovnih trendov se primerja stopnja bolezni / pojava skozi čas pri opazovani populaciji (Morgenstern, 1982; Morgenstern in Thomas, 1993). Za povezovanje zdravstvenih in okoljskih podatkov v raziskavah časovnih trendov so potrebni kakovostni okoljski podatki o izpostavljenosti prebivalstva in zdravstveni podatki zbrani po opazovanih časovnih enotah (npr. mesec, dan, ura).

V nadaljevanju sta predstavljena dva primera zbiranja podatkov onesnaženosti ozračja s trdnimi delci različnih velikosti za povezovanje z zdravstvenimi podatki. V prvem primeru je prikazano rutinsko zbiranje podatkov, v drugem pa zbiranje podatkov z občasnimi meritvami.

RUTINSKO ZBIranJE PODATKOV ONESNAŽENOSTI OZRAČJA S TRDNIMI DELCI

V sklopu projekta »Študija celostnega sklapljanja zdravstvenih in okoljskih podatkov v Zasavju kot model študije za podporo pri oblikovanju in izvajanju medsektorskih po-

litik s področja okolja in zdravja« (Kukec in sod., 2012) je bila izvedena epidemiološka ekološka raziskava časovnih trendov. Raziskava je bila izvedena za obdobje od leta 2006 do leta 2011 za območje Zasavja. Opazovano populacijo so predstavljali otroci s stalnim prebivališčem v Zasavju, od 1. do 11. leta starosti, ki so obiskali zdravnika zaradi izbranih boleznih dihal. Za namen raziskave so bili zbrani okoljski podatki onesnaženosti ozračja s PM_{10} , zdravstveni podatki in podatki o potencialnih motečih dejavnikih.

Podatki o onesnaženosti ozračja s PM_{10} se v Sloveniji zbirajo rutinsko, zato so bili pridobljeni iz 3 postaj DMKZZ v Zasavju; Zagorje ob Savi, Trbovlje in Hrastnik. Podatki o onesnaževalih so bili za obdobje od 2006 do 2011 pridobljeni v obliki urne koncentracije (1-urno povprečje v $\mu\text{g}/\text{m}^3$) in v nadaljevanju pripravljeni v obliki povprečne 24-urne koncentracije. Podatki o obiskih zdravnika zaradi izbranih diagnoz boleznih dihal po Mednarodni klasifikaciji boleznih, poškodb in vzrokov smrti (MKB-10) J00-J06, J10-J18 in J20-J22 so bili pridobljeni iz zdravstvenega informacijskega sistema Zdravstvenih domov Zagorje ob Savi, Trbovlje in Hrastnik ter Splošne bolnišnice Trbovlje.

Kot potencialni moteči dejavniki so bili v analizo povezanosti vključeni podatki o onesnaženosti ozračja z žveplovim dioksidom (SO_2), dušikovim dioksidom (NO_2) in ozonom (O_3), meteorološki podatki in sezonski dejavniki. Podatki o onesnaženosti ozračja z SO_2 , NO_2 in O_3 ter meteorološki podatki, 24-urna povprečna temperatura zraka in 24-urna povprečna relativna vlažnost zraka, so bili pridobljeni s strani DMKZZ. Sezonski dejavniki so bili opredeljeni kot leto, letni čas in mesec zbiranja podatkov, opredelitev posameznega dneva kot delovnega dneva ali vikenda in prostega dneva ali počitnic. Podatke o epidemiji gripe je predstavljalo obdobje epidemije gripe v Sloveniji za opazovani leti.

ZBIRANJE PODATKOV ONESNAŽENOSTI OZRAČJA S TRDNIMI DELCI Z OBČASNIMI MERITVAMI

V sklopu evropskega projekta UFIREG (Ultrafine particles – cooperatin with environmental and health policy) je bila izvedena epidemiološka ekološka raziskava časovnih trendov (Galičič in Kranjec, 2015). Raziskava časovnih trendov je bila izvedena za obdobje od 2012 do 2013 za območje Mestne občine Ljubljana (MOL). Opazovano populacijo so predstavljali prebivalci MOL, ki so v obdobju opazovanja umrli zaradi opazovanih boleznih dihal od dopolnjenega 1. leta starosti naprej. Za namen raziskave so bili zbrani okoljski podatki onesnaženosti ozračja z ultrafinimi delci (delci z aerodinamskim premerom do $0,1 \mu\text{m}$; UFD), podatki o dnevnem številu smrti zaradi boleznih dihal in potencialnih motečih dejavnikov.

Podatkov o onesnaženosti ozračja z UFD se v Sloveniji ne zbira rutinsko. V okviru projekta UFIREG so se v Sloveniji prvič zbirali podatki o onesnaženosti ozračja z UFD, za območje MOL. Merilna postaja UFD se je nahajala na lokaciji Kemijskega inštituta Slovenije. Izvajale so se meritve koncentracije števila UFD glede na velikost (angl. Particle Number Concentration – PNC) v časovnem intervalu od 5 do 20 minut, ki so se za potrebe analize preračunale na dnevno povprečje. Pridobljeni podatki koncentracije števila UFD so bili razdeljeni v 5 velikostnih razredov: $0,01-0,02 \mu\text{m}$, $0,02-0,03$

μm , $0,03-0,05 \mu\text{m}$, $0,05-0,07 \mu\text{m}$ in $0,07-0,10 \mu\text{m}$ (UFIREG, 2014). V obdobju od 2012 do 2013 je skupno število opazovanih dni znašalo 435 od 731 dni (59,51 %) (Galičič in Kranjec, 2015).

Podatki o dnevnem številu smrti zaradi katerekoli boleznih dihal (MKB-10, J00-J99) so bili pridobljeni iz baze o umrlih, ki jo vodi Nacionalni inštitut za javno zdravje.

Kot potencialni moteči dejavniki so bili v analizo povezanosti vključeni podatki o onesnaženosti ozračja s PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_2 , CO in O_3 , meteorološki podatki, sezonski podatki in podatki o epidemiji gripe. Imisijski podatki o koncentracijah PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_2 , CO in O_3 in meteorološki podatki, dnevna povprečna temperatura in relativna vlažnost zraka, so bili pridobljeni iz DMKZZ, ki jo upravlja ARSO. Sezonski dejavniki so bili opredeljeni kot leto in mesec zbiranja podatkov ter opredelitev posameznega dneva kot delovnega dneva ali vikenda in prostega dneva ali počitnic. Podatke o epidemiji gripe je predstavljalo obdobje epidemije gripe v Sloveniji za opazovani leti.

OCENA DOSTOPNOSTI IN KAKOVOSTI PODATKOV ONESNAŽENOSTI OZRAČJA S TRDNIMI DELCI V SLOVENIJI

Podatki o onesnaženosti ozračja s PM_{10} se zbirajo v okviru rutinskih meritev DMKZZ. Podatki za merilni postaji Zagorje ob Savi in Trbovlje so bili dostopni v celotnem obdobju opazovanja od leta 2006 do leta 2011, za merilno postajo Hrastnik pa od leta 2010 naprej. Imisijska vrednost onesnaženosti ozračja s PM_{10} je bila dostopna v obliki povprečne urne koncentracije PM_{10} , kar je dovolj kakovosten podatek za povezovanje z zdravstvenimi podatki. Na merilni postaji Hrastnik so bili podatki o koncentracijah PM_{10} dostopni za dve leti.

Podatki o onesnaženosti ozračja z UFD se zbirajo z občasnimi meritvami. Za MOL so se zbirali v letih 2012 in 2013 v sklopu evropskega projekta UFIREG. Podatki o onesnaženosti ozračja z UFD so bili dostopni za 59,51 % dni v opazovanem obdobju od 2012 do 2013. Imisijska vrednost onesnaženosti ozračja z UFD je bila merjena v časovnem intervalu od 5 do 20 minut in preračunana v povprečne dnevne vrednosti. Pridobljeni podatki koncentracije števila UFD so bili razdeljeni v 5 velikostnih razredov: $0,01-0,02 \mu\text{m}$, $0,02-0,03 \mu\text{m}$, $0,03-0,05 \mu\text{m}$, $0,05-0,07 \mu\text{m}$ in $0,07-0,10 \mu\text{m}$, kar je dovolj kakovosten podatek za povezovanje z zdravstvenimi podatki. Kakovost podatkov se kaže tudi v časovnem obdobju spremljanja koncentracij onesnaževal v ozračju. V predstavljenem primeru nismo mogli natančno oceniti povezanosti med zdravstvenimi in okoljskimi podatki, ker so bili izmerjeni podatki o koncentracijah UFD dostopni za dve leti.

PREDLOGI ZA NADALJNJE RAZISKOVANJE

Na podlagi pregledanih primerov ocenjevanja izpostavljenosti trdnih delcev v ozračju, bi bilo v prihodnje potrebno izboljšati dostopnost in kakovost podatkov. Največ izzivov v prihodnosti predstavlja standardizacija merilne opreme in tehnike za merjenje

UFD v ozračju ter umestitev tega onesnaževala v rutinski sistem DMKZZ. Vsekakor je v prihodnosti pri oceni tveganja za zdravje potrebno upoštevati izpostavljenost mešanici različnih onesnaževal v ozračju, njihovo velikost ter kemijsko sestavo. Prav tako bo metodološki pristop časovnega povezovanja zdravstvenih in okoljskih podatkov na populacijski ravni potrebno nadgraditi z metodami prostorskega povezovanja. Pri tem nas čakajo dodatni izzivi pri dostopnosti in kakovosti vhodnih zdravstvenih in okoljskih podatkov.

Viri in literatura

1. Agencija RS za okolje (2016a). Povprečne dnevne koncentracije delcev PM₁₀ v januarju 2016. http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/PM10_D_jan2016_slo.pdf. <09.03.2016>
2. Agencija RS za okolje (2016b). http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/PM2.5_D_jan2016_slo.pdf. <09.03.2016>
3. David, Briggs, Carlos, Corvalan, Markku, Nurminen (ur.) (1996). Linkage methods for environment and health analysis. General guidelines. Geneva: World Health Organization, Office of Global and Integrated Environmental Health.
4. Carlos, Corvalan, Markku, Nurminen, Harris, Pastides (ur.) (1997). Linkage methods for environment and health analysis. Technical guidelines. Geneva: World Health Organization, Office of Global and Integrated Environmental Health.
5. Department of Health and Ageing and Health Council (DHAHC) (2002). Environmental health risk assessment. Guidelines for assessing human health risk from environmental hazards. Canberra, 2002
6. An, Galičič, Natalija, Kranjec (2015). Vpliv ultrafinih delcev v ozračju na boleznih dihal pri prebivalcih Mestne občine Ljubljana. Raziskovalna naloga. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta.
7. Boštjan, Grašič (2008). Improvement of the performance of an air pollution dispersion model for use over complex terrain. Doktorska disertacija. Nova Gorica: Univerza v Novi Gorici.
8. Thad, Godish (2004). Air quality. 4th edition. Boca Raton: CRC Press.
9. Andreja, Kucec, Lijana, Zaletel-Kragelj, Mirko, Bizjak in sod. (2012). Študija celostnega sklapljanja zdravstvenih in okoljskih podatkov v Zasavju kot model študije za podporo pri oblikovanju in izvajanju medsektorskih politik s področja okolja in zdravja. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Katedra za javno zdravje.
10. Hal, Morgenstern (1982). Uses of ecologic analysis in epidemiologic research. *Am J Public Health* 72 (12): 1336-44.
11. Hal, Morgenstern, Duncan, Thomas (1993). Principles of study design in environmental epidemiology. *Environ Health Perspect* 101 (Suppl 4): 23-38.
12. UFIREG (2014). Data collection and methods. Poročilo. Dresden: Technische Universität Dresden.
13. Lijana, Zaletel-Kragelj, Ivan, Eržen, Marjan, Premik, Majda, Pahor (2007). Uvod v javno zdravje. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta.

SISTEMI ZA SPREMLJANJE KAKOVOSTI ZRAKA

» mag. Rudi VONČINA
Jaroslav ŠKANTAR

Elektroinštitut Milan Vidmar
Hajdrihova 2, Ljubljana
rudi.voncina@eimv.si

Povzetek

Na račun udobja vse bolj izkoriščamo naravne vire in onesnažujemo okolje. Vnos različnih plinov v zrak spreminjajo naravno ravnotežje snovi in aerosolov v zraku. Vpliv onesnaženega zraka na zdravje je omenil dr. H. A. De Voeux na konferenci o javnem zdravju julija 1905. Pri nas je iz leta 1927 znana prva zasebna pritožba o domnevno škodljivem onesnaženju zraka. V njej so trije lastniki kmetij obtožili Tovarno kemičnih izdelkov v Hrastniku da čezmerno onesnažuje zraka na območju Zasavja. Razvoj merilne tehnike in numeričnih metod sta omogočila oblikovanje vzvodov za spremljanje oziroma nadzor kakovosti zraka. Sodobni pristop loči med nadzorom nad viri onesnaženja in nadzorom stanja kakovosti zraka. Področje emisij je s predpisi bolj natančno urejeno kot nadzor kakovosti zraka. *Direktiva 2008/50/ES* določa zgolj zahteve vzpostavitve državne merilne mreže in obvezo poročanja Evropski okoljski agenciji. Večina evropskih držav je ne glede na to direktivo ohranila industrijske in lokalne mreže za spremljanje kakovosti zunanjega zraka. Obe mreži imata javno nadzorno funkcijo izpolnjevanja okoljskih ciljev, njihovo smotrnost pa kažejo razni predpisi s področja kakovosti zunanjega zraka, med njimi tudi *Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja* in *Odloki o izboljšanju kakovosti zraka* pri opredeljevanju razvojni potreb lokalnih skupnosti in spodbujanju trajnostnega razvoja.

O SKRBI ZA ZRAK

Ljudje vseskozi iščemo načine, ki bi nam omogočili bolj udobno življenje. Razvoj na področju tehnologije in medicine je omogočil napredek. Na račun napredka se je pričelo izkoriščanje naravnih virov, ki je pripeljalo do potrebe po vzpostavitvi mehanizmov za zaščito okolja. Prišli smo do stopnje, da smo pričeli ogrožati tako sebe kot tudi ostalo živo in neživo naravo.

Zrak je zmes plinov, ki nas obdaja. Naravno ravnotežje plinov v zraku je takšno, da v zraku količinsko prevladujeta dušik (78%) in kisik (21%), preostalo pa so vsi ostali plini med njimi tudi žveplov dioksid in ozon. Danes najbolj znanega ogljikovega dioksida je le okrog 0,035%. Tak zrak pojmuje kot čist zrak. Poleg zraka se v ozračju nahaja vodna para in različne snovi, ki lebdijo v zraku oziroma aerosoli. Ozračje se deli na troposfero, stratosfero in ionosfero. Prva sega do višine 12 kilometrov nad zemeljsko površino. Vsebuje okoli 80% vsega zraka, v njej pa se odvija tudi večina vremenskih pojavov.

Vnosi različnih plinov v zrak zaradi naravnih pojavov ali naših dejavnosti spremenijo naravno ravnotežje snovi in aerosolov v zraku. Narava je posebej občutljiva na vnose različnih plinov in aerosolov v najnižji plasti troposfere in sicer ob površju zemlje. V tej plasti je človeška dejavnost poglavitni povzročitelj vnosov dodatnih snovi v zrak. Čeprav so vnesene količine v primerjavi s celotno količino zraka zelo majhne, se lahko zaradi različnih dejavnikov krajevno ali regionalno pojavijo povečane količine posameznih onesnaževal zraka. Te snovi lahko negativno vplivajo na počutje in zdravje ljudi kakor tudi na ostalo živo in neživo naravo. Zato so bili vzpostavljeni priporočljivi standardi za kakovost zraka. Z njimi so opredeljene količine onesnaževal v zraku pri katerih ne nastaja tveganje za nastanek bolezni ali škodljivega vpliva na naravo.

RAZVOJ VARSTVENIH NAČEL V SVETU

Opaznejše onesnaženje zraka se je prvič pojavilo v času industrijske revolucije. Na konferenci o javnem zdravju julija 1905 je dr. H. A. De Voeux predstavil članek z naslovom »Fog and Smoke«. V njem ugotavlja, da se v velikih mestih proizvaja nekaj česar ni zaslediti na deželi in to je zadimljena megla oziroma smog. Tedaj je bil smog posledica emisij zaradi izgorevanja premoga in drugih surovin. Premog je predstavljal energent, druge surovine pa so bile namenjene proizvodnji kemikalij. Posebej cenjen je bil sodin pepel kot podlaga za proizvodnjo mila, detergentov, čistil, papirja, stekla in barv. Pri teh procesih so kurili žveplo, kalijev nitrat, natrijev klorid, kalcijev karbonat, v zrak pa so se sproščale saje, žveplova kislina, dušikova kislina, klorovodikova kislina, kalcijev sulfid, vodikov sulfid in druge snovi. (Ogrin, 2008)

Leta 1911 je De Voeux predstavil poročilo o jeseni 1909 v mestih Edinburgh in Glasgow, ko je zaradi onesnaženosti zraka umrlo več kot 1.000 ljudi. S tem se je začelo obdobje preučevanja vplivov onesnaženega zraka na zdravje. Sredi petdesetih let prejšnjega stoletja se je dokazalo, da je smog škodljiv. Jasno je bilo identificirano, da je

smog odgovoren za povečanje odstotka respiratorne in kardiovaskularne smrtnosti. Smog v obliki aerosolov je škodljiv zdravju ljudi tako v akutni obliki, ker draži oči in dihalne poti, kot kronični obliki, ker je kancerogen. Poleg tega škodi rastlinam, živalim in vodnem ekosistemu. Vpliva tudi na nežive strukture, saj njegova kislost povzroča površinsko erozijo materialov.

Danes klasičnega smoga, ki se pojavlja predvsem v hladnem delu leta, praktično ni več zaslediti. To je posledica vgradnje čistilnih naprav v industrijskih objektih z velikimi emisijami snovi v zrak, vzpostavitev sistemov daljinskega ogrevanja in nadomestitev premoga v individualnih kuriščih z drugimi energenti. Zelo mali del klasičnega smoga je lahko posledica rabe nafte v prometu, vendar je verjetnost tega pojava izjemno nizka.

Nasprotno od klasičnega se poleti v večjih mestih pojavlja fotokemični ali oksidacijski smog. Tudi ta antropogeni dejavnik je znan že od začetka prejšnjega stoletja. Nad večjimi mesti se poleti tvori trajen sloj onesnaženega zraka. Za svoj nastanek poleg izpuščenih snovi v zrak potrebuje energijo za njihovo medsebojno reagiranje. Pri tem je ključnega pomena energija iz ultravijoličnega dela spektra svetlobe. Eden izmed glavnih virov snovi za ta smog predstavljajo dušikovi oksidi in razni hlapljivi organski ogljikovodiki. Odprava tega smoga bo v nasprotju s klasičnim bolj zahtevna, saj bo zahtevala tehnološke rešitve v smeri manjše porabe tekočih goriv, v prihodnosti pa verjetno njihovo zamenjavo z drugimi energenti.

Skrb za čist zrak se je začela s pojavi prvih večjih onesnaženj in vplivi na zdravje kot njihovo posledico. Čeprav varstvo zraka predstavlja začetek varstva okolja, njegova izhodišča pa segajo v 19. stoletje, je to področje še vedno aktualno. Človek žal namreč pri svojih aktivnostih uporablja zrak prepogosto kot odlagališče snovi. Okolje lahko absorbira in razgradi naravne spojine, stežka pa razgradi umetne snovi in kemikalije, zato morajo biti njihovi izpusti čim bolj nadzirani in tudi omejeni.

Vidik varovanja zdravja ljudi in varstva okolja je tudi sestavni del *Direktive o kakovosti zunanega zraka in čistejšem zraku za Evropo 2008/50/ES*. Kot ključen ukrep ta direktiva prepoznava zmanjševanje emisij onesnaževal pri viru ter opredelitev ter izvajanje najbolj učinkovitih ukrepov za zmanjšanje emisij na vseh ravneh. Ker pa je navade ljudi težje spremeniti, kot pa vplivati zasnovo proizvodnje, se je Evropa odločila uvesti zakonodajni mehanizem nadzora onesnaževanja pri viru in sicer v vseh sektorjih industrije. Cilj nadzora obremenjevanja okolja je celovito preprečevanje onesnaževanja z zmanjšanjem emisij v okolje ob hkratni racionalni porabi surovin in energetske učinkovitosti. To je naloga *Direktive o celovitem preprečevanju in nadzoru onesnaževanja 1996/61/EC* (IPPC), ki jo danes nadgrajuje *Direktiva o industrijskih emisijah 2010/75/EU* (IED) v kateri je združena vsebina sedmih ločenih direktiv s tega področja.

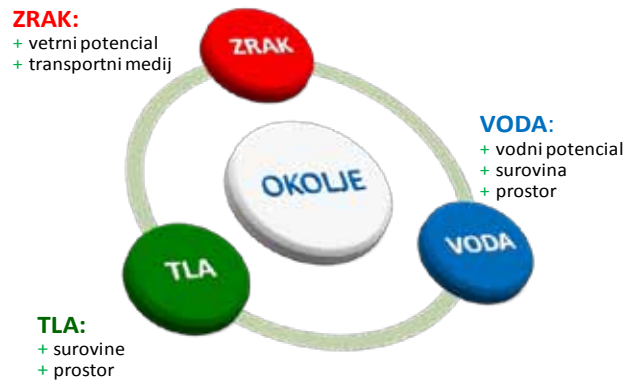
RAZVOJ VARSTVENIH NAČEL PRI NAS

Tudi pri nas so se vprašanja o škodljivosti onesnaženega zraka pojavila razmeroma zgodaj. Prva nam znana tožba prebivalcev sega v leto 1927. Takrat so trije lastniki

kmetij iz Zasavja vložili pritožbo zoper Tovarno kemičnih izdelkov v Hrastniku. V njej je navedeno, da so zaradi čezmernega onesnaženja zraka utrpeli izgube in zato zahtevajo kompenzacijo nastale škode. Na podlagi opazovanj vegetacije, laboratorijskih poskusov in dognanj stroke se jim je sicer priznal škodljiv vpliv onesnaženega zraka, a je bila tožba na koncu ovržena z razlogom, da bilo mogoče neposredno določiti povezave med industrijskim procesom in konkretnimi poškodbami vegetacije na zemljiških tožnikov.

V povezavi s tem je zanimiva tudi prva omemba trajnostnega razvoja. Splošno je znano, da se skozi skrb za trajnostni razvoj posredno zagotavljajo vidiki varstva okolja. Tako je vodilni strokovnjak s področja elektrotehnike, Milan Vidmar, že leta 1947 zapisal: *“V premogu, pa tudi v mineralnem olju, je obilo starodavne sončne energije. Ta energija pa jima ne doteka več. Premogovniki in petrolejski vrelni so energijski prihranki, nekakšne energijske hranilnične vloge skrbnega sonca, ki je zavarovalo človeštvo pred morebitnimi energijskimi stiskami. Človeško gospodarstvo bi moralo nedvoumno prvenstveno izkoriščati trajne, tekoče energijske dohodke, po prihrankih pa bi smelo posegati le v nujnih primerih.”*

Slika 1: **Nekaj primerov uporabe virov iz okolja**



Sredi šestdesetih let prejšnjega stoletja so se začela sistematična spremljanja žveplovega dioksida in dima v Mariboru in Celju, tem je sledila Ljubljana leta 1969. V letih 1975 in 1976 je bila vzpostavljena republiška mreža meritev žveplovega dioksida in dima. Na podlagi teh meritev so se pokazale posebej kritične razmere v kotlinskih mestih in v okolici večjih industrijskih objektov. (Zupančič, 2000). S sprejetjem *Zakona o varstvu zraka* leta 1975 so se izpusti v zrak začeli tudi pravno urejati. Problemske razprave pred sprejetjem tega zakona segajo v leto 1973, ko so inženirji izpostavljali predvsem tehnično ekonomsko plat ukrepov za izboljšanje kakovosti zraka. (Babšek, 1973). Energetika je k sanacijskim ukrepom pristopila še pred sprejetjem zakona. Termoelektrarna Trbovlje je namreč obstoječ dimnik višine 80 m leta 1976 nadomestila

z novim 360 m visokim dimnikom, začetek njegove gradnje pa sega v leto 1974. To je bilo tako imenovano *»obdobje visokih dimnikov«*.

Kasneje je sledila namestitev različnih naprav za čiščenje dimnih plinov. Prve med njimi so bili razni filtri, katerih namen je bil odstraniti prašne delce iz dima. Tako se je konec osemdesetih pričela vgradnja vrečastih oziroma elektrostatičnih filtrov v industriji. Kasneje so sledili ukrepi za zmanjšanje koncentracij žveplovega dioksida. Najprej je bila ukinjena prodaja premoga z visoko vsebnostjo žvepla, v industriji pa so bile konec devetdesetih let prejšnjega stoletja zgrajene čistilne naprave za razžveplanje dimnih plinov. Danes smo v času intenzivnega zmanjševanja izpusta dušikovih oksidov. Temu se je najprej posvetila industrija, intenzivni napredek pa je opazen tudi v prometu.

Fotografija 1: **Lokacija TE Trbovlje leta 1974**



[vir: Elektroinštitut Milan Vidmar]

NADZOR STANJA KAKOVOSTI ZRAKA

Intenzivne izrabe naravnih dobrin se vedno odražajo v čezmernih obremenitvah okolja. Okolje predstavlja vir, ki ga ljudje uporabljamo pri svojem življenju. Zato smotrna uporaba naravnih virov oziroma trajnostni razvoj predstavljata jedro vseh predpisov s področja varstva okolja. Skladno ravnanje z okoljem pa predstavlja temelj našega obstanka v prihodnosti.

Med prepoznana onesnaževala zraka sodijo žveplov dioksid, dušikovi oksidi, ozon, monoksid, različne hlapljive organske spojine in trdni delci. O plinskih onesnaževalih je iz preteklosti že dosti znanega, danes pa se vse več pozornosti posveča aerosolom.

Delci večji do 10 µm se zaradi sile težnosti iz ozračja izločijo razmeroma hitro, medtem ko manjši delci tvorijo suspenzije zato se v zračnih tokovih porazdeljujejo kot plini. Ločimo med naravnimi in umetnimi aerosoli. Naravne predstavljajo megle (1–40 µm), bakterije (1–15 µm), rastlinski trosi (10–30 µm) in cvetni prah (20–60 µm), z medicinskega vidika pa so v splošnem neškodljivi, umetne pa industrijski prah (10–150 µm), pepel (3–80 µm), kremenčev in azbestni prah (0,5–10 µm), dimi (oljni: 0,03–1 µm, tobačni: 0,01–0,15 µm), radioaktivni aerosoli (0,1–20 µm).

Fotografija 2: **Onesnažen zrak**



[vir: http://razkrito.net/wp-content/uploads/2010/11/20101129_onesnazen_zrak.jpg]

Nadzor emisij snovi v zrak

V preteklosti izpusti snovi v zrak niso bili najbolj nadzirani, saj ni bilo ustrezne merilne tehnike. Količine emisij so se določale s pomočjo računskih postopkov. Za termoelektrarne se lahko na podlagi znane snovne sestave goriva, njegove količine in emisijskih koeficientov določijo emisije nekaterih snovi v zrak. Vendar je večina industrijskih procesov za takšen način določanja emisij v zrak preveč zahtevna, saj se v njih odvijajo razmeroma kompleksni kemijski procesi.

Zaradi strokovnega in tehničnega napredka so danes na razpolago različni merilni sistemi za nadzor emisij snovi v zrak. Ločijo se na tiste s katerimi se merijo snovi neposredno v odvodniku (*»in-situ«* merilni sistemi) in ekstraktivne merilne, s katerimi se iz odvodnika odvzame vzorec. Današnji predpisi zahtevajo naslednje meritve emisij snovi v zrak:

- prve meritve predstavljajo osnovo za določitev vrste in načina izvedbe nadzora oziroma obratovalnega monitoringa. Z njimi se preveri ustreznost uporabljenih tehnoloških ali konstrukcijskih rešitev ob različnih obratovalnih pogojih naprave;
- obratovalni monitoring loči med trajnimi in občasnimi meritvami koncentracij ter parametrov odpadnih plinov. Trajne meritve se zahtevajo v primerih, ko je presežena s predpisi določena količina emisij snovi v zrak. V praksi so trajne meritve vzpostavljene v velikih termoenergetskih objektih in večjih industrijskih obratih. Za manjše obrate oziroma tipske naprave pa se opravlja reden periodični nadzor emisij.

Vse izmerjene količine se morajo redno poročati ministrstvu pristojnemu za okolje. Rok za oddajo poročil je 31.3. tekočega leta za preteklo koledarsko leto. V našem primeru nalogo nadzora nad prvimi meritvami in obratovalnimi monitoringi opravlja Agencija Republike Slovenije za okolje. Vzpostavljen ima stalen sistem nadzora in ugotavljanja usposobljenosti izvajalcev monitoringov emisij snovi v zrak kakor tudi register emisij snovi v zrak. V posebnih primerih mora lastnih naprave poročati o emisijah snovi v zrak tudi v Evropski register izpustov in prenosov onesnaževal.

Inšpekcija pristojna za okolje je ravno tako organ v sestavi ministrstva pristojnega za okolje. Njihovo področje delovanja obsega nadzor nad izvajanjem oziroma spoštovanjem predpisov. Zagotavlja nadzor nad izvajanjem pravnega reda in nudi povratne informacije upravi. Te naj bi omogočile seznanitev javne uprave z učinki sprejetih predpisov in možnost za oblikovanje morebitnih sprememb in ukrepanje.

a) Analizatorji trajnega merilnega sistema emisij snovi v zrak



b) Merilni sistem za občasne meritve emisij snovi v zrak



[vir: Elektroinštitut Milan Vidmar]

Nadzor kakovost zraka

Ocenjevanje kakovosti zraka je potrebno navkljub dobremu nadzoru vnosov snovi v zrak pri viru. Če je bilo včasih ocenjevanje kakovosti zraka osredotočeno predvsem na področja ob velikih onesnaževalcih zraka, se danes pojavlja potreba po nadzoru tudi na drugih področjih. Obstaja namreč vrsta nenadziranih manjših izpustov snovi v zrak od avtomobilskih izpuhov, dimnikov manjših kurišč, kurjenja na prostem do odvodnikov industrijskih naprav, ki se nadzirajo zgolj občasno ali trajno in lahko v kombinaciji neugodnih meteoroloških razmer negativno vplivajo na kakovost zraka.

Ko torej govorimo o ukrepih za izboljšanje zraka, ne moremo govoriti zgolj o enostavnem nadzoru emisij in kakovosti zraka, ampak se je treba seznaniti tudi z učinki do koder seže onesnaženje iz posameznega vira ali skupine virov in kemijskih procesih v ozračju. To v pravnem smislu prepoznava tudi *Konvencija o onesnaževanju zraka na velike razdalje preko meja* iz leta 1979. Njeno osnovno načelo je zagotovitev mednarodnega sodelovanja in delitev bremen med partnerji s ciljem doseganja okoljskih koristi. V okviru te konvencije je trenutno sprejetih sedem protokolov, eden izmed njih je tudi *Program sodelovanja za spremljanje in oceno onesnaževanja zraka na velike razdalje v Evropi (EMEP)*.

Na začetku izvajanja tega programa so bile analize osredotočene predvsem na ocenjevanje zakisljevanja in evtrofikacije. V okviru tega se je spremljalo količine odpadnih plinov (SO_2 , NO_2 , HNO_3 , NH_3) in aerosolov (SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+) ter kakovost padavin (pH, SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , K^+ , Na^+ , Ca_2^+ , Mg_2^+). Kasneje je *EMEP* povečal obseg še na obravnavo:

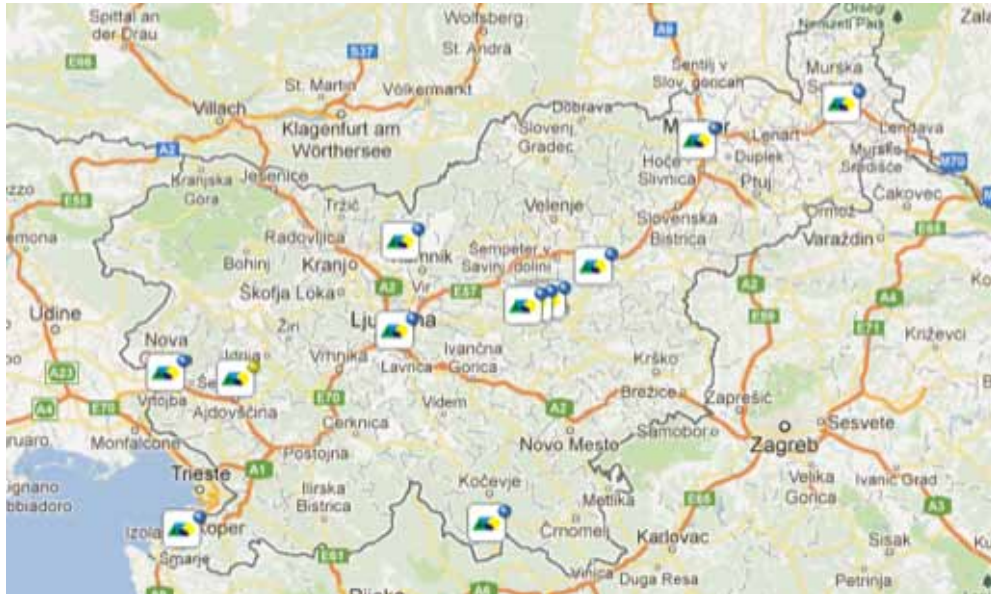
- fotokemijskih oksidantov: ozon (O_3), VOC (lahke ogljikovodike, aldehide, ketone),
- težkih kovin: Pb, Hg, Cd, Zn, As, Ni, Cu, Cr, Se v lebdječih delcih in v padavinah,
- obstojnih organskih snovi: PAH (polciklični aromatski ogljikovodiki), PCB (poliklorirani bifenili), kloroparafine, dioksine, furane, heksaklorobutadien, HCB (heksaklorobenzen), PCP (pentaklorfenoli) in sedem pesticidov,
- lebdječih delcev: maso delcev pod $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}) in kot pilotni program kemijsko sestavo.

Podobno kot pri nadzoru emisij snovi v zrak, tudi na področju ocenjevanja kakovosti zraka *Direktiva o kakovosti zunanega zraka in čistejšem zraku za Evropo 2008/50/ES* združuje pet zastarelih direktiv v novo celoto. Vsebinsko obravnavana direktiva zavezuje države članice k vzpostavitvi potrebnih aktivnosti v zvezi z ocenjevanjem kakovosti zraka, ukrepi za zmanjševanje in preprečevanje čezmernega onesnaževanja, poročanja javnosti in sodelovanja z drugimi državami članicami na tem področju.

Ocenjevanje kakovosti zraka je po obravnavani direktivi namenjeno zagotovitvi varovanja zdravja ljudi in varstvu rastlin in naravnih ekosistemov. Zaradi zagotavljanja primerljivosti med različnimi državami v Evropi je poseben poudarek usmerjen v poenotenje ocenjevanja kakovosti zunanega zraka. Ta se nanaša na uporabo standardizirane merilne tehnike in poenotene razrede gostote prebivalstva oziroma velikosti ekosistemov.

Z namenom zagotovitve ustrezne količine potrebnih informacij pri ocenjevanju kakovosti zraka, so morale države članice vzpostaviti vzorčevalna mesta v mestnih, primestnih, podeželskih in neizpostavljenih podeželskih okoljih. Tako je bila narejena razvrstitev na območja za ocenjevanje kakovosti zraka tudi pri nas. Področje naše države je razdeljeno na šest območji, od tega sta dve urbani aglomeraciji in sicer Ljubljana in Maribor. Vzorčevalna mesta na makro ravni predstavlja merilna mreža Agencije Republike Slovenije za okolje.

Slika 2: **Vzorčevalna mesta za ocenjevanje kakovosti zraka na makro ravni v Sloveniji**



[vir: www.okolje.info]

Poleg osnovne mreže za ocenjevanje kakovosti zraka na makro ravni so povsod po Evropi vzpostavljene tudi mestne, regionalne in industrijske mreže kakovosti zunanjega zraka. Odgovornost za vzdrževanje teh mrež nosijo veliki onesnaževalci, med katere sodijo industrija, lokalne skupnosti in promet. Te mreže se uvrščajo med dopolnilne mreže, a je njihova vloga na krajevnem in regijskem nivoju še posebej pomembna. Predstavljajo nujen element pri opozarjanju javnosti in alarmiranju, kar izhaja iz obvez *Direktive 2008/50/ES*. Gostota teh vzorčevalnih je neposredno odvisna od vrste virov onesnaženja, značilnosti spremljanih onesnaževal in meteorološko geografskih značilnosti področij kjer so umeščene.

Z njimi so oblikovani nadzorni sistemi kakovosti zraka v bližini večjih virov onesnaženja zraka, ki usmerjajo oblikovanje ukrepov za zagotovitev ustrezne kakovosti zraka na lokalni ravni. Tako so industrijske merilne mreže namenjene izkazovanju okoljske skladnosti in nadzoru točkovnih virov onesnaženja in ocenjevanju kakovosti zraka v območju vrednotenja vplivov na okolje. Nekatere evropske države pa z njimi aktivno

izvajajo ukrepe za izboljšanje kakovosti zraka. Takšen primer je sistem omejevanja hitrosti vožnje na posameznih avtocestnih odsekih v Republiki Avstriji zaradi povečanja koncentracij trdnih delcev v zraku.

Vloga dopolnilnih mrež v večjih urbanih središčih obsega nadzor kakovostjo zraka in razvojnimi trendi lokalnih skupnosti. Z njimi se preučuje skladnost razvoja stanovanjskih, trgovskih in še posebej industrijskih področij. Stalna razpoložljivost podatkov omogoča nadzor nad razpršenimi viri onesnaženja in oblikovanje razvojnih politik na področju energetike in transporta v mestnih in primestnih področjih. Zato je vloga vzorčevalnih postaj lokalne skupnosti dober inštrument za oblikovanje politike skladnega prostorskega razvoja in zagotavljanju kakovosti bivanjskih področij.

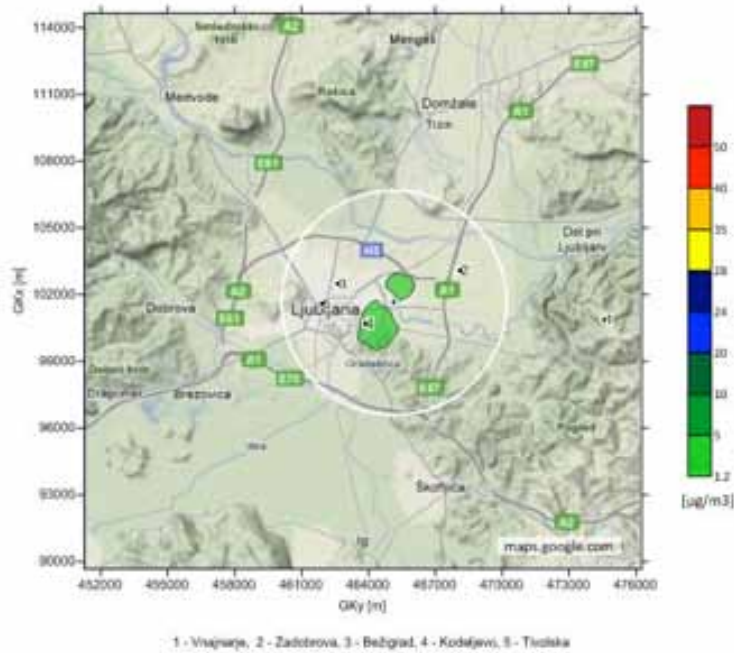
Modelska ocena vplivov na zrak

Samo nadzor pri viru in ocenjevanje kakovosti zraka ne podata popolne informacije o onesnaženju zraka. Pred izdajo oziroma podaljšanjem dovoljenj večjih industrijskih obratov je potrebno oceniti obremenitve zunanjega zraka, ki so posledica njihovih izpustov snovi v zrak. Temu je namenjeno modelsko ocenjevanje širjenja onesnaženja. V osnovi izvira iz ocenjevanja pričakovanih vplivov bodočega vira onesnaženja zraka. Z njihovo pomočjo je mogoče prostorsko in časovno preučiti širjenje onesnaženja iz posameznega vira ali skupine virov emisij snovi v zrak.

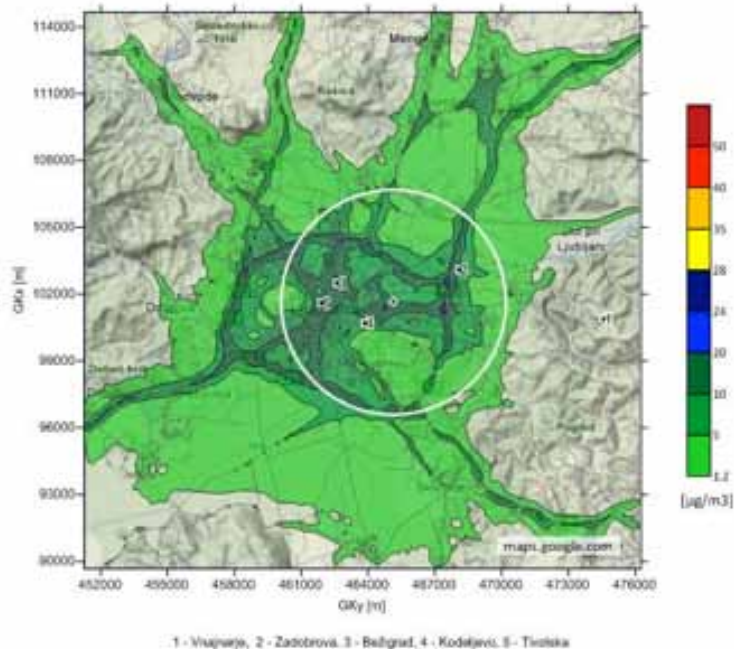
Prednost modelskih izračunov pred meritvami kakovosti zunanjega zraka je v pripravi prostorske razporeditve onesnaženja. Meritve podajajo vrednosti na lokaciji merilnih mest, na podlagi teh podatkov pa je težko vedeti, kakšno je onesnaženje kjer postaj ni. Pri uporabi modelov širjenja onesnaženja v zunanjem zraku v kombinaciji z meteorološkimi napovedmi iz operativnih mezoskalnih napovedi je možno pripraviti tudi nekajdnevno napoved širjenja onesnaženja. Tako lahko v naprej pričakujemo povišane koncentracije onesnaževal v neugodnih meteoroloških situacijah.

Modelske ocene so postale sestavni del rednega poročanja o skladnosti obratovanja industrijskih objektov. Z njimi se določi, kolikšen je prispevek določene naprave ali ceste k skupnemu onesnaženju zraka v njeni okolici.

Slika 3: **Modelska ocenjevanja širjenja PM₁₀** prispevek toplarne na premog k deležu PM₁₀



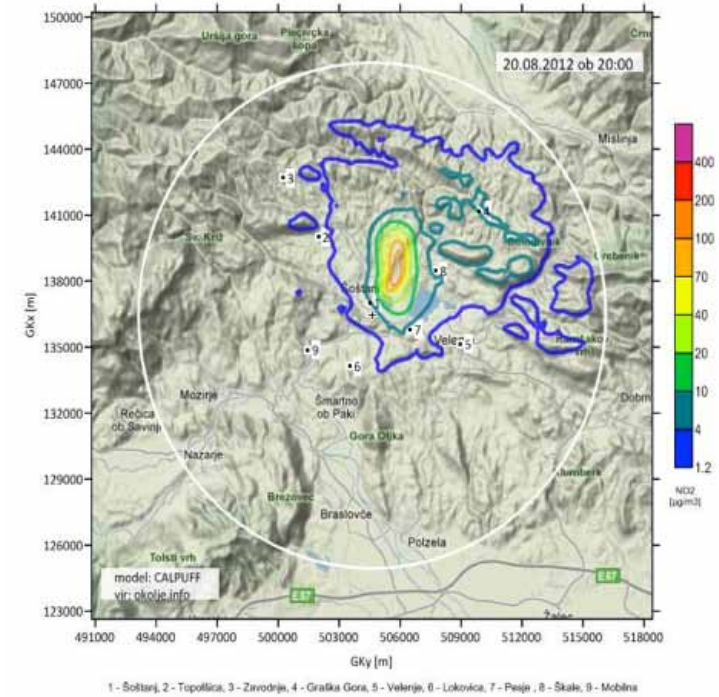
prispevek prometa k deležu PM₁₀



[vir: Elektroinštitut Milan Vidmar]

Danes so različni modeli v povezavi z dobrimi prognostičnimi meteorološkimi modeli in vgrajenimi kemijskimi procesi napovedovanju onesnaženja in analizam vplivov na okolje. Primer napovedovanja širjenja onesnaževal na mikro ravni predstavljajo modelni izračuni razpršenosti onesnaževal v okolici večjih industrijskih obratov.

Slika 4: **Napoved širjenja dušikovih oksidov v območju vrednotenja vplivov na okolje TE Šoštanj**



[vir: <http://www.okolje.info/index.php/modeli-onesnazeval/modeli-te-sostanj/10-vsebina/stanje-kakovosti-zraka/79>]

Modelske ocene se delijo med seboj glede na velikost območja preučevanja vplivov na ozračje. Ločimo med globalnim monitoringom okolja in varnosti GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*), ki predstavlja jedro za preučevanje vplivov na ozračje in modeli na mikro ravni. Slednji so mogoče zanimivi prebivalcem, ki živijo v njihovi neposredni bližini, vendar je danes dan večji poudarek modelom napovedovanja onesnaženja zraka na regionalni oziroma globalni ravni. Razlog za to je v soodvisnosti okolja, infrastrukture in družbe.

Kot primer soodvisnosti okolja si lahko pogledamo primer Ljubljanske kotline. Mestna občina Ljubljana je v okviru *Odloka o načrtu za kakovost zraka* načrtovala in tudi izvedla številne ukrepe za čistejši zrak. Prav tako je mesto s projektom Zelena prestolnica zelo resno pristopilo k izboljšanju kakovosti zraka v svojem bivanjskem okolju. Med izvedene ukrepe sodijo bolj opazni ukrepi: urejanje mirujočega prometa, zamenjavi zastarelih avtobusov mestnega prometa, spodbujanju in širjenju mreže primestnega prometa in zaprtje določenega območja za promet. Izvede-

ni so tudi manj opazni ukrepi: intenzivno spodbujanje energetske učinkovitosti pri oskrbi s toploto, posodabljanje toplovodnega omrežja in širjenjem daljinskega ogrevalnega sistema na območja, kjer je bilo prej individualno ogrevanje, saj je znano, da individualno ogrevanje veliko bolj onesnažuje zrak kot daljinsko.

V preteklih letih je mesto naredilo več konkretnih korakov v smeri varstva zraka, ki že kaže spodbudne rezultate. Kljub postopnemu zmanjševanju onesnaženja zraka pa je mogoče ugotoviti, da so se razmere v zadnji kurilni sezoni zelo poslabšale. Dejstvo je, da se emisije škodljivih snovi v zrak se v Ljubljani niso povečale, analize pa kažejo, da na onesnaženje zraka v Ljubljani vse bolj vplivajo emisije iz prometa po obvoznici, širše okolice in zalednih območij, na katere lokalna skupnost nima nobenega vpliva. To potrjuje tudi lokalno meteorološko dognanje. V pretekli zimi je pojav vetra, ki po navadi po daljšem obdobju inverzije navadno v Ljubljano prinese svež zrak in onesnaženje zmanjša, prispeval k visoki onesnaženosti z delci PM_{10} , ki je presegala vse do sedaj izmerjene vrednosti.

ZAGOTAVLJANJE VERODOSTOJNOSTI REZULTATOV

Zavedati se moramo, da vsaka meritev ali ocena lahko odstopa od realnega stanja. Meritve zraka so obremenjene z merilno negotovostjo, poleg tega pa podajajo rezultate samo v nekaj točkah. Modelski izračuni dopolnjujejo ocene zraka s prostorsko razporeditvijo, vendar je vrednotenju modelskih rezultatov nujno potrebno zavedanje, da modelski izračuni ne morejo biti popolni zaradi omejitev v numeričnem računanju in naključnih procesov, ki po navadi niso zajeti v modele.

Merilne negotovosti pri meritvah emisij snovi v zrak in parametrov kakovosti zraka ter negotovost modelov so pri ocenjevanju dodatne obremenitve zunanjega zraka so določene s predpisi. Ker so meritve zasnovane po načelu trajnih meritev, je potrebno za zagotavljanje verodostojnosti rezultatov imeti na voljo zadostno količino izmerjenih vrednosti.

Meritve emisij snovi v zrak

Izvajalec meritev mora zagotavljati ustrezen nadzor merilnega sistema in izmerjenih vrednosti. Za vse analizatorje emisijskih koncentracij snovi v odpadnih plinih emisij snovi v zrak mora kontrolirati skladnost njihovega delovanja, pomembnih obratovalnih pogojev in pogojev okolja ter sproti vrednotiti koncentracije in skladnost delovanja vseh merjenih onesnaževal glede predpise. Kakovost merilnega sistema oziroma izmerjenih vrednosti emisij snovi v zrak je ustrezno zagotovljena, če:

1. je stanje merilne opreme ustrezno:
 - razpoložljivost merilnega sistema dosega 80% razpoložljivosti merilne opreme,
 - razpoložljivost opreme za zapisovanje in vrednotenje podatkov dosega najmanj 95% razpoložljivosti zapisov podatkov o meritvah,

- najmanj 50% razpoložljivost izmerjenih trenutnih vrednosti znotraj polurnega intervala,
- so meritve dnevnih povprečnih vrednosti zaradi nezanesljivosti sistema neveljavne manj kot desetkrat v letu,

2. so podatki iz merilnega sistema veljavni in uporabni za ugotavljanje čezmerne obremenitve:

- za izračun dnevne vrednosti na razpolago vsaj 12 veljavnih urnih povprečnih vrednosti,
- na razpolago vsaj 80% veljavnih polurnih povprečnih vrednosti za vsak mesec posebej v času obratovanja naprave.

S pomočjo vzpostavljenega sistema za nadzor stanja kakovosti trajnih meritev emisij snovi v zrak avtomatskega merilnega sistema se mora izvajati in dokumentirati postopke na dnevnem in mesečnem nivoju, skladno s standardom SIST EN 14181.

Sistem mora obsegati najmanj:

- potrditev ustreznosti obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak,
- podatke o kalibracijah in rednem letnem preskušanju avtomatskih merilnih sistemov po postopku zagotavljanja kakovosti trajnih meritev,
- podatke o izvajanju nadzora stabilnosti delovanja avtomatskih merilnih sistemov in vodenje dnevnika o tem,
- spremljanje parametrov kakovosti avtomatskih merilnih sistemov med obratovanjem,
- vodenje dnevnika o vseh posegih na avtomatskem merilnem sistemu,
- obveščanje lastnika avtomatskega merilnega sistema v primerih izpada in analizo vzrokov izpada.

V skladu s predpisi vsebuje redna letna kontrola avtomatskega merilnega sistema test funkcionalnosti in primerjalne meritve z referenčno opremo izvajalca za vse snovi, ki se trajno merijo. Pri testu funkcionalnosti se mora preveriti, če parametri delovanja merilnikov ustrezajo kriterijem, določenim v referenčnih standardih in ob vgradnji merilnikov. Kontrola mora biti opravljena skladno z zahtevami standarda SIST EN ISO/IEC 17020.

V predpisanih periodah je potrebno primerjalne meritve izmenično izvajati v razširjenem ali običajnem obsegu. V primeru razširjenega obsega se na novo določijo kalibracijske krivulje in veljavna merilna območja za vse merilne sisteme trajnih meritev emisij snovi v zrak. V primeru običajnega obsega se potrdi veljavnost obstoječih kalibracijskih krivulj. Rezultati kontrole morajo zagotoviti celovit vpogled v kakovost delovanja avtomatskih merilnih sistemov, njihovo stabilnost in skladnost merilne ne-

gotovosti celotnega sistema, skladno z zahtevami *Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje*.

Za ugotavljanje čezmerne obremenitve parametrov emisij snovi v zrak 13. člen *Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje* zahteva, da se lahko uporabljajo zgolj veljavne vrednosti. Zato je izvajalec dolžan sproti ugotavljati njihovo veljavnost s pomočjo nadzora stanja kakovosti merilnega sistema za trajni obratovalni monitoring emisij snovi v zrak.

Meritve kakovosti zraka

Na podlagi določil veljavnih predpisov Republike Slovenije in Evropske skupnosti, še posebej pa *Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja* in *Pravilnika o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka* se mora zagotavljati obratovalni monitoring kakovosti zunanjega zraka. Iz ocene emisij snovi v zrak, podatkov o dnevni in letni količinah ter analiz je treba zagotavljati ocenjevanje obremenjevanje zunanjega zraka z onesnaževali v območju vrednotenja.

Navedeni parametri kakovosti zraka: žveplov dioksid (SO_2), dušikov dioksid (NO_2), dušikovi oksidi (NO_x), ozon (O_3) in trdni delci PM_{10} se merijo z referenčnimi avtomatskimi merilnimi metodami skladno z:

- SO_2 : SIST EN 14212: *Kakovost zunanjega zraka, Standardna metoda za določanje koncentracije žveplovega dioksida z ultravijolično fluorescenco*,
- NO_2 , NO_x : SIST EN 14211: *Kakovost zunanjega zraka, Standardna metoda za določanje koncentracije dušikovega dioksida in dušikovega oksida s kemiluminiscenco*,
- O_3 : SIST EN 14625: *Kakovost zunanjega zraka, Standardna metoda za določanje koncentracije ozona z ultravijolično fotometrijo*,
- PM_{10} : SIST EN 12341: *Kakovost zunanjega zraka, Določevanje frakcije PM_{10} lebdečih trdnih delcev, Referenčna metoda in terenski preskusni postopek za potrditev ustreznosti merilnih metod*.

Zaradi možnosti določitve virov topnih onesnaževal in trdnih delcev se mora zagotavljati dopolnilno ocenjevanje parametrov kakovosti zunanjega zraka s pomočjo analiz vzorcev padavin in usedlin. Zaželeno je tudi spremljanje trendov onesnaženosti zraka. Izvajalec mora slediti ciljem kakovosti podatkov meritev kakovosti zunanjega zraka iz *Pravilnika o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka*. Skozi postopke zagotavljanja kakovosti obratovalnega monitoringa kakovosti zunanjega zraka morata biti zagotovljeno izpolnjevanje zahtev standarda SIST EN ISO/IEC 17025.

Ustreznost meritev kakovosti zunanjega zraka se potrjuje s sprotnim nadzorom stanja merilne opreme in uporabnostjo merilnih rezultatov. Smatra se, da je obratovalni mo-

nitoring ustrezne kakovosti, če:

- je skladno s prilogo 1 *Pravilnika o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka* zagotovljena 90% razpoložljivost za merilnike SO_2 , NO_2 , NO_x , O_3 in trdnih delcev PM_{10} ,
- je zagotovljena stabilnost ničelne in referenčne točke za merilnike SO_2 , NO_2 , NO_x , O_3 ,
- se lahko zagotovijo uspešne dvotočkovne kalibracije, ki se opravijo na referenčnih AMP štirikrat letno in redno letno preverjanje linearnosti.

Izvajalec je dolžan nadzirati in umerjati merilne instrumente ter izdelati poročila o zagotavljanju kakovosti obratovalnega monitoringa skladno z veljavnimi predpisi po kriterijih podanih v nadaljevanju. Za vse analizatorje kakovosti zunanjega zraka in meteoroloških spremenljivk mora izvajalec oceniti skladnost obratovalnega monitoringa kakovosti zunanjega s predpisi.

ODGOVORNOST

Zavedanje moči posameznika je pri varovanju okolja razmeroma na nizki stopnji. Prepogosto smo prepričani, da je nemogoče vplivati na tako velike stvari kot je onesnaženje. Ni res, da je glavni in edini krivec onesnaženja le velik vir onesnaženja. V preteklosti bi lahko v industriji sicer našli glavnega krivca za onesnaženje. Danes pa postajajo glavni viri onesnaženja promet in ostali razpršeni viri emisij snovi v zrak.

Še vedno je industrija velik vir emisij, ki pa se jih s pomočjo čistilnih sistemov nadzoruje in s pomočjo meritev kontinuirano spremlja. Nadzor nad razpršenimi viri pa posega v svobodo posameznika, takšen nadzor pa je težko vzpostaviti. Odločitev za to je v rokah posameznika in ni sile, ki bi lahko nekoga prisilila v spremembe za katere se ne odloči zavestno. Skozi preventivna opozarjanja na posledice, ki jih ima onesnaževanja zraka, se lahko postopoma oblikuje odgovoren odnos do čistega zraka, kot temeljnega vira našega življenja.

Viri in literatura

1. Prispevki k ekologiji, zvezki od I do IV, Elektroinštitut Milan Vidmar
2. Direktiva o celovitem preprečevanju in nadzora onesnaževanja 1996/61/EC
3. Direktiva o industrijskih emisijah 2010/75/EU
4. Direktiva o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo 2008/50/ES
5. Zakon o ratifikaciji konvencije o onesnaževanju zraka na velike razdalje preko meja, Ur. l. SFRJ, št.: 11/1986
6. Spletna stran: www.okolje.info,
7. Spletna stran: www.arso.gov.si,
8. Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS št.: 105/2008),
9. o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS št. 31/2007, 70/2008, 61/2009),
10. Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS št.: 55/2011).



VPLIV DIREKTIVE O INDUSTRIJSKIH EMISIJAH NA VREDNOTENJE REZULTATOV MERITEV EMISIJ SNOVI V ZRAK

DIRECTIVE ON INDUSTRIAL EMISSIONS AND IT'S IMPACT ON EVALUATION OF AIR EMISSIONS MONITORING DATA

» Andrej ŠUŠTERŠIČ

Elektroinštitut Milan Vidmar
Hajdrihova 2, Ljubljana
andrej.sustersic@eimv.si

Povzetek

Nobena velika kurilna naprava ne more obratovati brez okoljevarstvenega dovoljenja. Ta nalagajo upravljavcem naprav, da jih prilagodijo nivoju najboljših razpoložljivih tehnologij, ki jih navajajo referenčni dokumenti BAT oziroma zaključki BAT. Vsaka sprememba zaključkov BAT se mora, razen v izjemnih primerih, implementirati v roku štirih let. Leta 2015 je bil pripravljen osnutek zaključkov BAT za velike kurilne naprave. V prispevku so navedene zahteve, ki se nanašajo na izvajanje obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak.

Ključne besede: monitoring, emisija v zrak, zaključki BAT

Abstract

No large combustion plant can operate without a permit. Operators of installations are obliged to adjust them to fulfill the requirements defined in BAT reference documents and BAT conclusions. When new or updated BAT conclusions are adopted they have to be implemented in updated permits within four years. In some specific

cases a longer period of implementation is possible. In 2015 BAT conclusions for large combustion plants were drafted. The article is concerned to requirements of air emission monitoring .

Key words: monitoring, air emission, BAT conclusions

DIREKTIVA O INDUSTRIJSKIH EMISIJAH

Direktiva 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja) poleg šestih drugih direktiv nadomešča tudi Direktivo 2001/80/ES o omejevanju emisij nekaterih onesnaževal v zrak iz velikih kurilnih naprav. Določila Direktive bi morala biti prenesena v slovenski pravni red najkasneje do 6. januarja 2013. Prenos na področju emisij snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav je bil realiziran z zakasnitvijo, in sicer 24. decembra 2015 s sprejetjem Uredbe o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav. S tem so bile postavljene nove mejne vrednosti emisij žveplovega dioksida, dušikovih oksidov, ogljikovega monoksida in skupnega prahu za obstoječe in nove velike kurilne naprave, kakor tudi pogoji prilagajanja oziroma obratovanja obstoječih naprav, ki na dan 1. januarja 2016 ne izpolnjujejo novo postavljenih pogojev obratovanja. Mehanizmi, ki omogočajo blažji prehod k doseganju strožjih okoljskih pogojev obratovanja, so prehodni nacionalni načrt, obratovanje z omejenim trajanjem in sistemi daljinskega ogrevanja. Upravljalci velikih kurilnih naprav v odvisnosti od razmer koristijo vse tri, medtem ko mehanizem, ki omogoča obratovanje majhnih izdvojenih omrežij in ga predvideva Direktiva o industrijskih emisijah, v Sloveniji ni aktualen.

Kasnitev pri prenosu Direktive o industrijskih emisijah v slovenski pravni red povzroča težave upravljavcem velikih kurilnih naprav. Po eni strani jim še niso bila izdana nova, z določili Direktive o industrijskih emisijah oziroma Uredbe o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav skladna okoljevarstvena dovoljenja, po drugi pa so se znašli pred zahtevami, ki so investicijsko zahtevne ter je za njihovo realizacijo potreben daljši čas. V večini primerov gre za težave, ki jih povzroča neskladje emisijskih koncentracij dušikovih oksidov z novimi mejnimi vrednostmi. Izpolnitev strožjih okoljskih kriterijev zahteva prigradnjo denitrifikacijskih naprav in v nekaterih primerih tudi povečanje intenzivnosti razžveplanja dimnih plinov. Glede emisijskih koncentracij skupnega prahu praktično vse dosegajo postavljene norme.

Izkušnje upravljavcev velikih kurilnih naprav pri sledenju spremembam okoljskih pogojev obratovanja izkazujejo, da je nujna večja odzivnost pristojnih državnih služb pri prenosu evropskih zahtev v slovenski pravni red. Potrebno se je izogniti zaostankom, saj le ažurne in popolne informacije omogočajo ustrezno ukrepanje in s tem zagotavljanje proizvodnje v potrebnem obsegu. Izkazuje se, da se je nujno dejavno vključevati že v nastajanje predpisov na evropski ravni in jih ne zgolj prenašati v naše okolje in

to pogosto na način, ki v primerjavi z ostalimi zmanjšuje konkurenčnost proizvajalcev na prostem trgu.

Direktiva o industrijskih emisijah dosledno zahteva, da noben obrat ali kurilna naprava, sežigalnica odpadkov ali naprava za sosežig odpadkov ne obratuje brez dovoljenja. To med drugim vključuje:

- mejne vrednosti emisij onesnaževal,
- zahteve za zagotavljanje varstva tal in podtalnice ter ukrepe za spremljanje odpadkov in ravnanje z njimi,
- zahteve za spremljanje emisij,
- poročanje pristojnemu organu o skladnosti obratovanja s pogoji iz dovoljenja in doseganju ravni emisij, ki izpolnjujejo kriterije najboljših razpoložljivih tehnologij,
- ukrepe, ki se nanašajo na neobičajne pogoje obratovanja, kot so zagon in ustavitev, puščanje, okvare v delovanju, trenutne zaustavitve in dokončno prenehanje obratovanja,
- zahteve za redno vzdrževanje in nadzor nad ukrepi za preprečevanje emisij v tla in podtalnico in zahteve v zvezi z rednim spremljanjem stanja tal in podtalnice glede nevarnih snovi, za katere je verjetno, da so prisotne na lokaciji,
- določbe o zmanjševanju onesnaževanja na velike razdalje ali čezmejnega onesnaževanja okolja na najnižjo možno raven in
- pogoje za ocenjevanje skladnosti z mejnimi vrednostmi emisij.

Posebno pozornost je treba posvetiti zahtevam referenčnih dokumentov BAT in določilom zaključkov BAT. Njihov cilj je določitev najboljših razpoložljivih tehnologij, kar omogoča omejitev neravnovesij v Uniji glede ravni emisij iz industrijskih dejavnosti.

Referenčni dokumenti BAT, ki se nanašajo na določene dejavnosti, opisujejo uporabljene tehnologije, sedanje vrednosti emisij in porabe energentov in drugih materialov, tehnologije, ki opredeljujejo najboljše razpoložljive tehnologije, kot tudi zaključke BAT in nastajajoče tehnologije.

Referenčni dokumenti BAT vključujejo tudi zaključke BAT. V njih so zbrane najboljše razpoložljive tehnologije, njihovi opisi, informacije za oceno njihove ustreznosti, ravni emisij povezane z najboljšimi razpoložljivimi tehnologijami, spremljanje emisij, porabe energentov ter drugih snovi in po potrebi ukrepi za sanacijo lokacije.

Eno pomembnih določil Direktive o industrijskih emisijah je, da so zaključki o BAT referenca za določanje pogojev v dovoljenju. Zaradi tega jim je potrebno posvetiti posebno pozornost že v fazi njihovega nastajanja oziroma spreminjanja. Direktiva od pristojnega organa zahteva, da ta v štirih letih po objavi odločitev glede zaključkov o BAT v zvezi z osrednjo dejavnostjo obrata zagotovi, da:

- se vsi pogoji v izdanem dovoljenju ponovno preverijo in po potrebi posodobijo, s čimer se zagotovi skladnost z Direktivo,

- obrat upošteva pogoje iz dovoljenja. Pri ponovnem preverjanju se upoštevajo vsi novi ali posodobljeni zaključki BAT.

Le v posebnih primerih, kjer so za uvedbo novih najboljših razpoložljivih tehnologij potrebna več kot štiri leta po objavi odločitve o zaključkih BAT, lahko pristojni organi v pogojih iz dovoljenja določijo daljše obdobje prilagajanja.

ZAKLJUČKI BAT – MONITORING EMISIJ SNOVI V ZRAK VELIKIH KURILNIH NAPRAV

Aprila 2015 je bil pripravljen osnutek nove popravljene verzije 10. poglavja Referenčnega dokumenta za velike kurilne naprave – Zaključki BAT (Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Large Combustion Plants. V njem so predstavljene okvirne spremembe, ki nakazujejo usmeritve, ki jih bodo v roku nekaj let po sprejetju zaključkov dolžni upoštevati upravljavci obstoječih in novih naprav. Dokument posodablja zahteve na področju goriv, učinkovitosti energijskih transformacije, tehnologij čiščenja dimnih plinov oziroma zmanjševanja emisij snovi, ravni emisij snovi v zrak, vode in tla, kakor tudi problematiko odpadkov, hrupa in drugih okoljskih vidikov obratovanja velikih kurilnih naprav.

Ob upoštevanju navedenih okvirnih izhodišč je narejen prikaz pričakovanih obveznosti izvajanja meritev emisij snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav. Te glede na vrsto naprav, velikost njihove vhodne toplotne moči, uporabljeno gorivo, namembnost, ki se odraža v pričakovanem letnem številu obratovalnih ur in drugih posebnosti obsegajo spremljanje koncentracij različnih snovi v odpadnih plinih in se izvajajo bodisi trajno bodisi občasno. Podrobnejši pregled je prikazan v tabeli 1.

Tabela 1: **Obratovalni monitoring emisij snovi v zrak velikih kurilnih naprav**

Snov/ Parameter	Gorivo/Proces	Vhodna toplotna moč kurilne naprave	Minimalna pogostost meritev
NH ₃	<ul style="list-style-type: none"> • Izvajanje SCR in/ali SNCR 	Vse velikosti	Trajno ⁽²⁾⁽³⁾
NO _x	<ul style="list-style-type: none"> • Premog in/ali lignit vključno s sosežigom od padkov • Trda biomasa in/ali šota vključno s sosežigom odpadkov • Kotli in motorji na težka kurilna olja in/ali plinsko olje • Plinske turbine na plinsko olje • Kotli, motorji in turbine na zemeljski plin • Plini iz proizvodnje železa in jekla • Kotli na goriva iz procesov kemijske industrije • IGCC naprave – integrirano uplinjanje s kombiniranim krožnim procesom 	Vse velikosti	Trajno ⁽²⁾⁽⁴⁾
	<ul style="list-style-type: none"> • OCGT enociklične plinske turbine na morskimi ploščadih 	Vse velikosti	Najmanj enkrat letno ⁽⁵⁾
N ₂ O	<ul style="list-style-type: none"> • Kotli na premog in/ali lignit z zgorevanjem v krožeči zvrtničeni plasti • Kotli na trdo biomaso in/ali šoto z zgorevanjem v krožeči zvrtničeni plasti 	Vse velikosti	Najmanj enkrat letno ⁽⁶⁾
CO	<ul style="list-style-type: none"> • Premog in/ali lignit vključno s sosežigom odpadkov • Trda biomasa in/ali šota vključno s sosežigom odpadkov • Kotli in motorji na težka kurilna olja in/ali plinsko olje • Plinske turbine na plinsko olje • Kotli, motorji in turbine na zemeljski plin • Plini iz proizvodnje železa in jekla • Kotli na goriva iz procesov kemijske industrije • IGCC naprave – integrirano uplinjanje s kombiniranim krožnim procesom 	Vse velikosti	Trajno ⁽²⁾⁽⁴⁾
	<ul style="list-style-type: none"> • OCGT enociklične plinske turbine na morskimi ploščadih 	Vse velikosti	Najmanj enkrat letno ⁽⁵⁾

Snov/ Parameter	Gorivo/Proces	Vhodna toplotna moč kurilne naprave	Minimalna pogostost meritev
SO ₂	<ul style="list-style-type: none"> Premog in/ali lignit vključno s sosežigom odpadkov Trda biomasa in/ali šota vključno s sosežigom odpadkov Kotli in motorji na težka kurilna olja in/ali plinsko olje Plini iz proizvodnje železa in jekla Kotli na goriva iz procesov kemijske industrije IGCC naprave – integrirano uplinjanje s kombiniranim krožnim procesom 	Vse velikosti	Trajno ⁽²⁾
	<ul style="list-style-type: none"> Plinske turbine na plinsko olje 	Vse velikosti	Najmanj enkrat vsake tri mesece ⁽⁷⁾
SO ₃	<ul style="list-style-type: none"> Izvajanje SCR 	Vse velikosti	Najmanj enkrat letno
HCl	<ul style="list-style-type: none"> Premog in/ali lignit Kotli na goriva iz procesov kemijske industrije 	Vse velikosti	Najmanj enkrat vsake tri mesece ⁽²⁾⁽⁸⁾
	<ul style="list-style-type: none"> Trda biomasa in/ali šota 	Vse velikosti	Trajno ⁽²⁾⁽⁹⁾
	<ul style="list-style-type: none"> Sosežig odpadkov v kurilnih napravah na premog, lignit, trdo biomaso in/ali šoto 	Vse velikosti	Trajno ⁽⁹⁾
HF	<ul style="list-style-type: none"> Premog in/ali lignit Kotli na goriva iz procesov kemijske industrije 	Vse velikosti	Najmanj enkrat vsake tri mesece ⁽²⁾⁽⁸⁾
	<ul style="list-style-type: none"> Trda biomasa in/ali šota 	Vse velikosti	Najmanj enkrat letno
	<ul style="list-style-type: none"> Sosežig odpadkov v kurilnih napravah na premog, lignit, trdo biomaso in/ali šoto 	Vse velikosti	Trajno ⁽⁹⁾
Prah	<ul style="list-style-type: none"> Premog in/ali lignit vključno s sosežigom odpadkov Trda biomasa in/ali šota vključno s sosežigom odpadkov Kotli na težka kurilna olja in/ali plinsko olje Plini iz proizvodnje železa in jekla Kotli na goriva iz procesov kemijske industrije IGCC naprave – integrirano uplinjanje s kombiniranim krožnim procesom 	Vse velikosti	Trajno ⁽²⁾
	<ul style="list-style-type: none"> Motorji na težka kurilna olja in/ali plinsko olje 	Vse velikosti	Trajno ⁽⁷⁾⁽¹⁰⁾
	<ul style="list-style-type: none"> Plinske turbine na plinsko olje 	Vse velikosti	Najmanj enkrat vsake tri mesece ⁽⁷⁾

Snov/ Parameter	Gorivo/Proces	Vhodna toplotna moč kurilne naprave	Minimalna pogostost meritev
Kovine in metaloidi razen Hg (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V, Zn)	<ul style="list-style-type: none"> Premog in/ali lignit Trda biomasa in/ali šota Kotli in motorji na težka kurilna olja in/ali plinsko olje 	Vse velikosti	Najmanj enkrat letno ⁽¹¹⁾
	<ul style="list-style-type: none"> Sosežig odpadkov v kurilnih napravah na premog, lignit, trdo biomaso in/ali šoto 	< 300 MWth	Najmanj enkrat vsakih šest mesecev ⁽⁷⁾⁽⁸⁾
	<ul style="list-style-type: none"> IGCC naprave – integrirano uplinjanje s kombiniranim krožnim procesom 	≥ 300 MWth	Najmanj enkrat vsake tri mesece ⁽⁷⁾⁽⁸⁾
Hg	<ul style="list-style-type: none"> Premog in/ali lignit vključno s sosežigom odpadkov 	< 300 MWth	Najmanj enkrat vsake tri mesece ⁽⁸⁾⁽¹³⁾
	<ul style="list-style-type: none"> Trda biomasa in/ali šota 	≥ 300 MWth	Trajno ⁽⁹⁾
	<ul style="list-style-type: none"> Sosežig odpadkov v kurilnih napravah na trdo biomaso in/ali šoto 	Vse velikosti	Najmanj enkrat vsake tri mesece ⁽⁸⁾
	<ul style="list-style-type: none"> IGCC naprave – integrirano uplinjanje s kombiniranim krožnim procesom 	≥ 100 MWth	Najmanj enkrat letno ⁽¹³⁾
TVOC	<ul style="list-style-type: none"> Motorji na težka kurilna olja in/ali plinsko olje Kotli na goriva iz procesov kemijske industrije 	Vse velikosti	Najmanj enkrat vsakih šest mesecev ⁽⁸⁾
	<ul style="list-style-type: none"> Sosežig odpadkov v kurilnih napravah na premog, lignit, trdo biomaso in/ali šoto 	Vse velikosti	Trajno ⁽⁹⁾
Formaldehid	<ul style="list-style-type: none"> Motorji na prisilni vžig z revno mešanico zemeljskega plina in motorji na dve gorivi 	Vse velikosti	Najmanj enkrat letno
CH ₄	<ul style="list-style-type: none"> Motorji na zemeljski plin 	Vse velikosti	Najmanj enkrat letno ⁽⁶⁾
PCDD/F	<ul style="list-style-type: none"> Kotli na goriva iz procesov kemijske industrije Sosežig odpadkov v kurilnih napravah na premog, lignit, trdo biomaso in/ali šoto 	Vse velikosti	Najmanj enkrat vsakih šest mesecev ⁽⁸⁾⁽¹²⁾

⁽²⁾ V primeru naprav z vhodno toplotno močjo < 100 MW_{th}, ki obratujejo kot naprave v sili, se lahko pogostost meritev zmanjša na najmanj enkrat letno. V primeru naprav, ki obratujejo kot vršne naprave, se pogostost meritev lahko zmanjša na najmanj enkrat vsakih šest mesecev.

⁽³⁾ V primeru kombinirane rabe odpraševanja in tehnik mokrega čiščenja (kot na primer mokro razžveplanje dimnih plinov ali kondenzacija dimnih plinov) se pogostost meritev lahko zmanjša na najmanj enkrat letno, v kolikor se dokaže, da so emisije dosledno v okviru emisij BAT.

⁽⁴⁾ V primeru plinskih turbin na zemeljski plin z vhodno toplotno močjo < 100 MW_{th}, ki obratujejo kot naprave v sili ali vršne naprave, ali obstoječe enociklične plinske turbine na morskih ploščadih, se alternativno lahko uporablja monitoring emisij na osnovi napovedovanja.

⁽⁵⁾ Alternativno se lahko monitoring emisij izvaja na osnovi napovedovanja.

⁽⁶⁾ Meritev se izvajajo ob 70 % obremenitvi kurilne naprave.

⁽⁷⁾ V primeru naprav, ki obratujejo v sili, se lahko pogostost meritev zmanjša na najmanj enkrat letno. V primeru naprav, ki obratujejo kot vršne, se lahko pogostost meritev zmanjša na najmanj enkrat vsakih šest mesecev.

⁽⁸⁾ Pogostost meritev se lahko zmanjša, če se dokaže, da so ravni emisij dosledno znotraj emisij BAT. V posebnih primerih se lahko izvajajo občasne meritve vsakič ob spremembi lastnosti goriva in/ali odpadkov, ki lahko vplivajo na emisije, vendar v vsakem primeru najmanj enkrat letno.

⁽⁹⁾ Pogostost meritev se lahko zmanjša, v kolikor se dokaže, da so nivoji emisij dosledno znotraj emisij BAT. V teh posebnih primerih se lahko izvajajo občasne meritve vsakič ob spremembi lastnosti goriva in/ali odpadkov, ki lahko vpliva na emisije, vendar v vsakem primeru najmanj enkrat vsakih šest mesecev.

⁽¹⁰⁾ Pogostost meritev se lahko zmanjša, v kolikor se dokaže, da so nivoji emisij dosledno v okviru emisij BAT zaradi uporabljenega goriva. V posebnih primerih se lahko izvajajo občasne meritve vsakič ob spremembi lastnosti goriva, ki lahko vplivajo na emisije, vendar v vsakem primeru najmanj vsake tri mesece za naprave, ki ne obratujejo kot naprave v sili ali vršne naprave.

⁽¹¹⁾ Nabor merjenih onesnaževal in pogostost meritev se lahko prilagodi po začetni opredelitvi goriva, vendar se izvede vsakokrat, ko sprememba lastnosti goriva lahko vpliva na emisije.

⁽¹²⁾ Pri gorivih iz procesov kemične industrije se meritve izvedejo le v primeru goriv s klorovimi spojinami.

⁽¹³⁾ Pogostost meritev se ne uporablja v primeru naprav, ki obratujejo kot naprave v sili ali vršne naprave.

SKLEPI

Zaključki BAT navajajo najboljše razpoložljive tehnologije, ki zagotavljajo kar najmanjše oziroma še sprejemljive vplive obratovanja naprav na okolje. Zahteve zaključkov BAT so obvezna sestavina izdanih okoljevarstvenih dovoljenj, ki opredeljujejo pogoje z okoljskimi predpisi skladnega obratovanja. Razvoj obvladovanja okoljskih vplivov zahteva posodabljanje zaključkov BAT in hkrati novelacijo okoljevarstvenih dovoljenj. Nove zahteve iz posodobljenih zaključkov BAT je običajno potrebno prenesti v prakso v obdobju štirih let. Le izjemoma je ta rok lahko daljši. Prav zaradi tega je nujno, da pristojni organi sledijo napredku okoljskih tehnologij, spremembam referenčnih dokumentov BAT, zaključkom BAT in spremembam evropskih predpisov ter poskrbijo za pravočasen prenos njihovih zahtev v slovenski pravni red. S tem je upravljavcem naprav, ki so se tudi sami dolžni dejavno vključevati v te procese, omogočeno, da pravočasno načrtujejo in izvedejo zahtevane ukrepe ter s tem dosežejo skladnost obratovanja njihovih obstoječih in novih naprav z okoljskimi normami.

Osnutek nove verzije 10. poglavja Referenčnega dokumenta za velike kurilne naprave – Zaključki BAT (Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Large Combustion Plants med drugim posodablja zahteve na področju izvajanja obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak. Celoten nabor parametrov, katerih koncentracije se merijo v odpadnih plinih, ostaja nespremenjen. Spreminja pa se pogostost izvajanja meritev, kateri se bodo morali prilagoditi upravljavci velikih kurilnih naprav.

Viri in literatura

1. Direktiva 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja)
2. TL/JFF/EIPPCB/Revised LCP_Draft 1, 2015. Best available techniques (BAT), Conclusions for large combustion plants

ZELEN UTRIP ENERGETIKE LJUBLJANA

GREEN PULSE OF ENERGETIKA LJUBLJANA

» Irena DEBELJAK¹
mag. Anuška BOLE¹
Roman KOCUVAN²

¹Javno podjetje Energetika Ljubljana
Verovškova 62, 1000 Ljubljana
info@energetika-lj.si

²Elektroinštitut Milan Vidmar
Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana
info@eimv.si

Povzetek

Energetika Ljubljana d.o.o. je lokalna gospodarska javna služba Mestne občine Ljubljana. Njeno poslanstvo je prebivalcem zagotavljati dva temeljna sistema za daljinsko oskrbo z energijo: sistem daljinskega ogrevanja in sistem oskrbe z zemeljskim plinom. Začetki obratovanja prve proizvodne enote segajo v leto 1966, ko je bila s ciljem zmanjšanja onesnaženosti zunanega zraka zgrajena Termoelektrarna Toplarna Ljubljana (TE-TOL). Mesto Ljubljana ima zaradi kotlinske lege in slabe prevetritve slabe pogoje za naravno razredčevanje škodljivih snovi v zraku. Izgradnja toplarne z nadzorovanim postopkom zgorevanja ter nadzorovanimi ukrepi zmanjševanja emisij in ne nazadnje z odvodnikom, ki je dovolj visok, da dimni plini prebijejo inverzno plast, se je kakovost zraka s priključevanjem vse večjega števila uporabnikov na daljinsko ogrevanje v Ljubljani izboljšala. Danes je rezultat nenehne skrbi družbe po okoljsko skladnem obratovanju in doseganju emisijskih vrednosti na ravni najboljših razpoložljivih tehnologij veliko čistejši zrak v primerjavi s preteklostjo. Prekoračevanja mejnih vrednosti onesnaževal v zunanem zraku so v Zeleni prestolnici Evrope 2016 zabeležene le še za delce PM10, katerih vir so predvsem individualna kurišča na biomaso in promet.

Ključne besede: Energetika Ljubljana, emisije, kakovost zunanega zraka, PM10

Abstract

Energetika Ljubljana d.o.o. is a local public service of the Municipality of Ljubljana. Its mission is to provide residents with two basic systems for remote energy supply: the district heating system and natural gas supply. With the aim of reducing air pollution in Ljubljana in 1966 the first generating unit Thermal Power Station (TE-TOL) began to operate. Because of Ljubljana basin location the city itself has bad conditions for natural dilution of harmful substances in the air. Due to the construction of the heating plant with controlled combustion process and controlled measures to reduce emissions and due to its stack, high enough to allow the flue gases penetrate the inverse layer, air quality rapidly began to improve - especially by connecting the growing number of users to district heating in Ljubljana. Much cleaner air today compared to the past is the result of constant company care for environmentally harmonious operation and achieving the emission level of the best available technologies. Exceedances of ambient air pollutants limit values in Ljubljana, the Green Capital of Europe 2016, is now recorded only for PM10 particles, which are a source of particular individual biomass boiler and transport.

Key words: Energetika Ljubljana, emissions, ambient air quality, PM10

Energetika Ljubljana d.o.o. je lokalna gospodarska javna služba Mestne občine Ljubljana (v nadaljevanju MOL). Njeno poslanstvo je prebivalcem zagotavljati dva temeljna sistema za daljinsko oskrbo z energijo: sistem daljinskega ogrevanja in sistem oskrbe z zemeljskim plinom. Sistem daljinskega ogrevanja oziroma vročevodni sistem ogrevanja, ki sodi med okoljsko najsprejemljivejšo energetska oskrbo, se razprostira predvsem v osrednjem delu mesta Ljubljane in oskrbuje 57.000 stanovanj. Toploto za daljinsko ogrevanje Energetika Ljubljana večinsko proizvaja v enoti TE-TOL, v visoko učinkoviti soproizvodnji, skupaj z električno energijo. Enota TE-TOL za proizvodnjo toplote in elektrike uporablja premog z zelo nizko vsebnostjo žvepla in pepela, deset odstotkov energije pa proizvaja iz lesne biomase oziroma sekancev. Z letno porabo 105.000 ton tega obnovljivega vira se Ljubljana v Sloveniji uvršča med največje porabnike lesne biomase v energetske namene. Drugi energetski sistem v Ljubljani je omrežje zemeljskega plina, ki se razprostira tudi na obrobju mesta in v nekaterih sosednjih občinah. Zemeljski plin je najčistejše fosilno gorivo z visoko energetsko vrednostjo in je primeren za uporabo na območjih, kjer je lahko kakovost zraka problematična. Z zemeljskim plinom se za ogrevanje, pripravo sanitarne tople vode ali za kuho oskrbuje 63.000 stanovanj.

Ljubljana, Zelena prestolnica Evrope 2016, je ta pomemben naziv pridobila tudi zaradi obeh okoljsko sprejemljivih daljinskih energetskih sistemov Energetike Ljubljana. Skozi zgodovino sta oba sistema prispevala k izboljšanju kakovosti zraka v prestolnici. Z

vsakim priklopom na daljinsko ogrevanje ali omrežje zemeljskega plina prebivalci prestolnice dvigajo standard bivanja in prispevajo k bolj zelenemu in kar je najpomembnejše, s tem tudi zdravju prijaznejšem okolju.

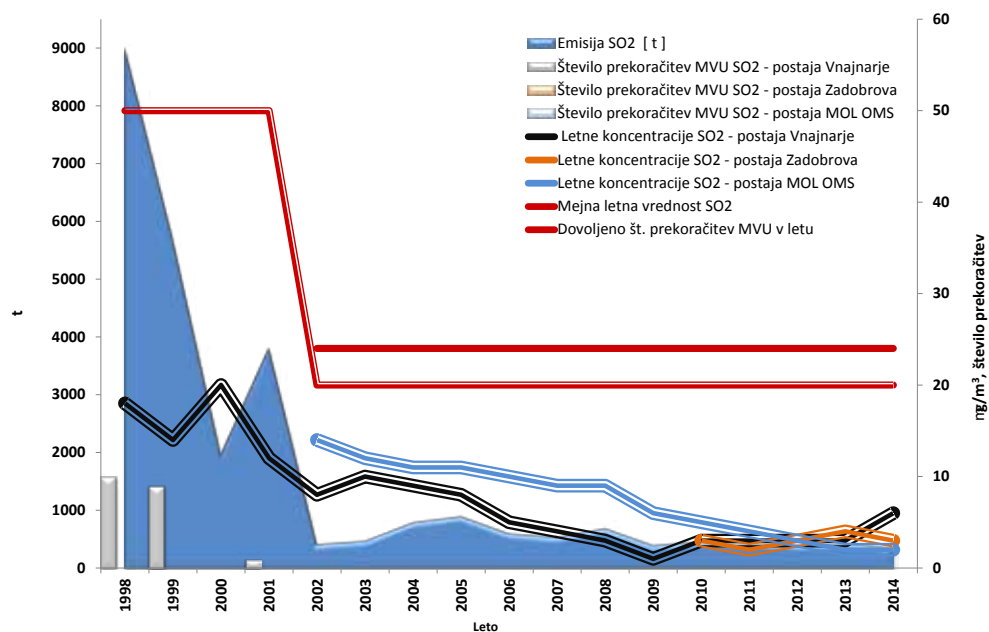
Čist zrak je, poleg vode in hrane, najpomembnejša snov za naše preživetje. Človeški organizem vsak dan vsrka okoli 15.000 litrov zraka, v katerem so lahko v večjih ali manjših količinah prisotne tudi strupene snovi.

Mesto Ljubljana ima zaradi kotlinske lege in slabe prevetritve slabe pogoje za naravno razredčevanje škodljivih snovi v zraku. Konec šestdesetih let je bil ljubljanski zrak zaradi množice individualnih kurišč med najbolj onesnaženimi na svetu. Uvedeni so bili ukrepi mesta in države za izboljšanje stanja. Prve občasne meritve onesnaženosti zraka so se v Ljubljani začele leta 1965, Hidrometeorološki zavod je prisotnost žveplovega dioksida (SO₂) in dima v zraku redno spremljal od leta 1968. V sedemdesetih letih prejšnjega stoletja je bil namreč glavni onesnaževalec zraka prav SO₂, to je brezbarven, strupen in dušljiv plin, ki nastaja ob gorenju žvepla v fosilnih gorivih. Kljub temu, da v Ljubljani pred štiridesetimi leti ni bilo velikih industrijskih objektov, ki bi onesnaževali ozračje, je bil zrak pozimi med najbolj onesnaženimi na svetu. V glavnem mestu je v tistem času živelo nekaj več kot 200.000 prebivalcev. Največji vir onesnaževanja sta predstavljala ogrevanje s premogom in promet. Pozimi je večina prebivalcev svoja stanovanja ogrevala s premogom v lastnih kuriščih. Poleg ogrevanja in prometa, je k onesnaženosti zraka pripomogla tudi kotlinska lega, zaradi katere je v mestu večkrat prihajalo do temperaturne inverzije in megle.

Razumevanje in zavedanje problema je vodilo do prvih večjih ukrepov za preprečevanje onesnaževanja mestnega zraka z SO₂. Zgrajena in ustanovljena je bila Termoelektrarna Toplarna Ljubljana (TE-TOL)¹. Število stanovanj, ogrevanih s toploto iz toplarne, je začelo skokovito naraščati. Vsa nova stanovanjska naselja so se priključila na vročevodno omrežje, s čimer se je zmanjšalo število individualnih kurišč, ki so s svojimi dimniki onesnaževala mestni zrak. Sto metrov visok dimnik, ki ga je zgradil TE-TOL, je takrat veljal za enega izmed najbolj učinkovitih ukrepov zmanjševanja onesnaževanja mestnega zraka. Dimni plini iz toplarne so bili izpuščeni tako visoko, da jih nista mogli zadržati niti megla niti temperaturna inverzija. Razpršili in razredčili so se v bližnji okolici in na širšem območju Ljubljane. Podobne ukrepe za zaščito ozračja so izvedli tudi v Toplarni Šiška², ki je bila, kot dopolnilo TE-TOL, zgrajena leta 1972. Da bi dosegli maksimalni učinek, so v Šiški dimnik dvignili še za 50 metrov nad višino dimnika TE-TOL.

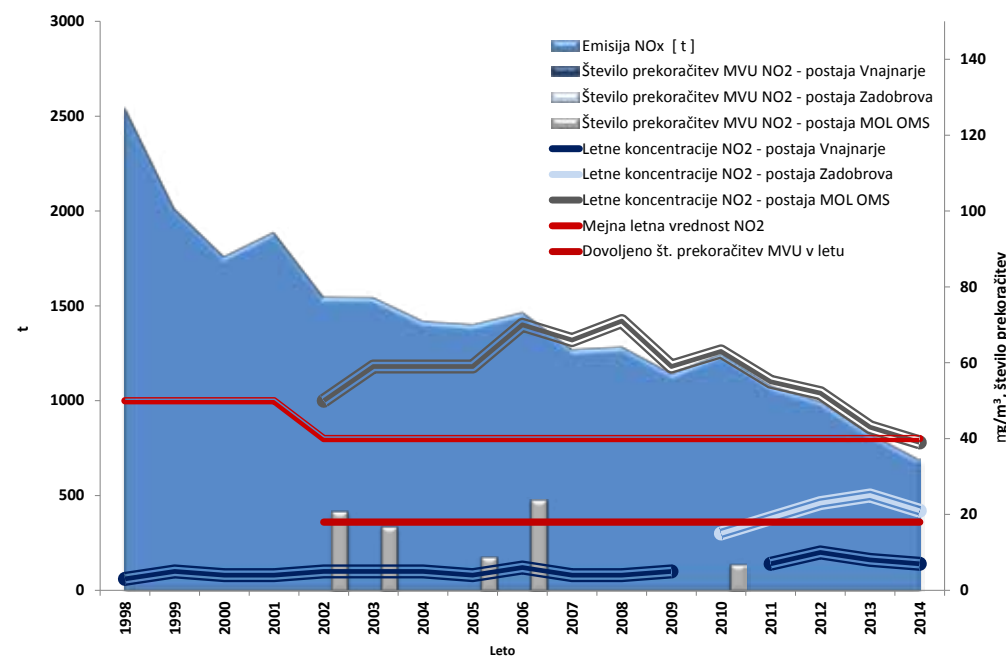
Po letu 1991 so se zaradi postopnega prehoda na uvožen (indonezijski) premog z nizko vsebnostjo žvepla emisije drastično zniževale. Z zniževanjem SO₂ se je izboljševala tudi kakovost zunanega zraka. V obdobju od leta 2001 do leta 2014 ni več zabeleženih prekoračitev na nobeni od obravnavanih postaj in letne srednje vrednosti SO₂ so upadle na zelo nizko raven. Na sliki v nadaljevanju je razvidno zmanjšanje onesnaženosti zunanjega zraka na račun znižanja emisij SO₂.

Slika 1: Emisije SO₂ iz enote TE-TOL in koncentracije SO₂ v zunanjem zraku



V obdobju po letu 2000 je Energetika Ljubljana znižala tudi emisije dušikovih oksidov (NO_x) s kurilno tehničnimi (primarnimi) ukrepi. V primerjavi z letom 1998 so se emisije NO_x v letu 2014 znižale za 70 %. Koncentracije dušikovih dioksidov (NO₂) v zunanjem zraku niso vedno sledile zmanjšanju emisij, ker ima na onesnaženost z NO_x velik vpliv promet. Iz slike v nadaljevanju je razvidno, da je zrak z NO₂ najbolj obremenjen v neposredni bližini mestne prometne žile, na merilni postaji MOL OMS ter na postaji Zadobrova, kjer so opazni vplivi prometa štajerske avtoceste. Opazen trend upadanja koncentracij NO₂ v zunanjem zraku ni neposredno povezan z manjšanjem emisij v TE-TOL, temveč bolj s spremembo voznega parka in ukrepi, ki jih je sprejela MOL.

Slika 2: Emisije NO_x iz enote TE-TOL in koncentracije NO_x v zunanjem zraku



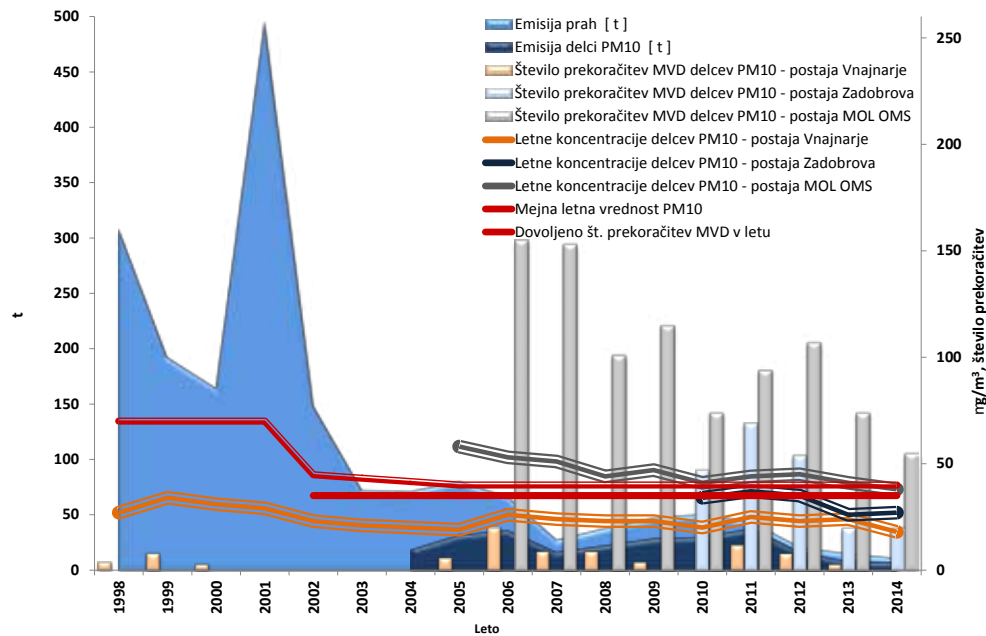
Danes v MOL ostaja še okoljski problem onesnaženosti zunanjega zraka z delci PM₁₀. Koncentracije PM₁₀ presegajo mejno dnevno koncentracijo (50 ug/m³), določeno z Direktivo 2008/50/ES Evropskega parlamenta in sveta o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo več kot 35 dni v letu. Zaradi preseganja mejnih vrednosti je morala Slovenija pripraviti program ukrepov za zmanjševanje delcev v zunanjem zraku za vsa območja, kjer so mejne vrednosti PM₁₀ presežene.

V letu 2013 je Agencija Republike Slovenije za okolje izdelala študijo Opredelitev virov delcev PM₁₀ v Ljubljani, iz katere je razvidno, da so na njenem območju štirje viri, ki dokaj enakomerno prispevajo pri nastanku delcev PM₁₀: kurjenje lesa, sekundarni delci, promet in resuspenzija. Kurjenje lesa je prisotno v hladnejših mesecih in ima izrazite vrhove pozimi in jeseni, poleti pa ta vir ni prisoten. Promet je prisoten skozi vse leto in v večini v času delavnikov. Sekundarni delci pa se pojavljajo pozimi in jeseni, resuspenzija pa skoraj izključno v toplejših mesecih.

Vpliv emisij prahu oziroma PM₁₀ iz Energetike Ljubljana na čezmerno onesnaženje kakovosti zunanjega zraka dejansko nima vpliva. Emisije prahu in posledično tudi emisije PM₁₀ so se preko 40 let obratovanja v veliki meri znižale s pomočjo visoko učinkovitih filtrov. Danes so emisijske vrednosti prahu nižje od vrednosti, opredeljenih v referenčnih dokumentih za najboljšo razpoložljivo tehnologijo (pod 20 mg/Nm³).

Poleg individualnih kurišč imajo v MOL največji vpliv na onesnaženost zraka z delci PM_{10} vremenske razmere. Čezmerno onesnaženje je povezano z obdobji temperaturne inverzije, šibke zračne cirkulacije in stabilne atmosfere. Na merilni postaji, ki se nahaja v bližini prometnic, so opazne povišane koncentracije PM_{10} tudi na račun prometa. V nadaljevanju je podana slika, kjer so prikazane emisije prahu iz enote TE-TOL in letne koncentracije delcev ter število prekoračitev mejne vrednosti za PM_{10} v zunanjem zraku.

Slika 3: **Emisije prahu in PM_{10} iz enote TE-TOL ter koncentracije PM_{10} v zunanjem zraku**



Iz slike je razvidno, da so letne koncentracije delcev PM_{10} na postaji Vnajnarje v obravnavanem obdobju upadle le malenkostno, kar je pokazatelj, da emisije iz TE-TOL niso večinski vir delcev na tej postaji. Kljub relativno nizkim letnim srednjim vrednostim, je zabeleženih nekaj prekoračitev dnevne mejne vrednosti, katerih število pa je bilo vedno v dopustnih mejah. Znižanje koncentracij delcev na postaji Zadobrova se pripisuje predvsem ugodnejšim meteorološkim razmeram v letih 2013 in 2014. Od leta 2010 do leta 2012 je bilo izrazito sušno obdobje, ki je botrovalo višjim koncentracijam delcev in čezmernemu številu prekoračitev dnevne mejne vrednosti. Pogoste padavine v letih 2013 in 2014 so dobro čistile ozračje in zniževale obremenitev z delci v zakonodajnih okvirih. Postaja MOL OMS je kot prometna postaja najbolj obremenjena lokacija z delci v Sloveniji. Število prekoračitev dnevne mejne vrednosti je v vseh letih višje od dovoljenega števila prekoračitev, prav tako so letne srednje vrednosti do leta 2013 višje od letne mejne vrednosti za ta parameter. Največji vir na tem mestu je zagotovo gost motorni promet. Razveseljivo je dejstvo, da tako srednje vrednosti koncentracij delcev,

kot tudi število prekoračitev na tem mestu počasi upada, za kar so zaslužni predvsem daljinsko ogrevanje in mestni ukrepi za zmanjševanje emisij iz prometa.

Tako sistem daljinskega ogrevanja in sistem oskrbe z zemeljskim plinom sta v svetu prepoznana kot sistema, ki v največji meri pripomoreta k zmanjševanju onesnaženja zraka. Na osnovi tega vedenja je Evropa že sprejela akte, ki spodbujajo uporabo daljinskega ogrevanja iz soproizvodnje toplote in električne energije z visokim izkoristkom, kot so npr. Smernice o državni pomoči za varstvo okolja in energijo za obdobje 2014–2020 (2014/C 200/01) in Uredbo komisije št. 651/2014 z dne 17. junija 2014, o razglasitvi nekaterih vrst pomoči za združljive z notranjim trgom pri uporabi členov 107 in 108 Pogodbe. Visoko učinkovito soproizvodnjo kot eno izmed tehnologij, ki dosega prihranke primarne energije, v veliki meri favorizira tudi Direktiva o energetske učinkovitosti (2012/27/EU), kjer je poleg drugih navedb opredeljeno tudi, da države članice sprejmejo politike, ki spodbujajo ustrezno upoštevanje – na lokalni in regionalni ravni – možnosti uporabe sistemov učinkovitega ogrevanja in hlajenja, zlasti tistih, ki uporabljajo soproizvodnjo z visokim izkoristkom.

MOL je na osnovi EU dokumentov ter meritev in študij, vezanih na kakovost zraka, sprejela Lokalni energetski koncept ter druge dokumente, ki favorizirajo nadaljnjo uporabo in širitev že dobro razvitega daljinskega sistema ogrevanja kot tudi omrežja zemeljskega plina. Namreč tudi izsledki študij, ki so bile izvedene v MOL, so v celoti usklajene z dognanji študij v svetu. Kot že rečeno, je dejstvo, da je čistejši zrak v gosto poseljenih območjih najlažje doseči prav z uporabo daljinskih sistemov ogrevanja iz visoko učinkovite proizvodnje. Poleg tega velja poudariti tudi, da sodi obstoječi sistem daljinskega ogrevanja MOL med visoko učinkovite sisteme, ki kot gorivo uporablja tudi biomaso in na ta način prispeva k dvigu deleža rabe obnovljivih virov energije.

Energetika Ljubljana širšo javnost obvešča o emisijah snovi v zrak in o kakovosti zunanjega zraka ter modelnimi napovedmi onesnaženosti zunanjega zraka na svojem mobilnem portalu (m.te-tol.si). S temi informacijami omogočamo vsem, še posebej pa prebivalcem Ljubljane, da na preprost način pridobijo celovito informacijo o dejanskem vplivu enote TE-TOL na kakovost zraka, ki ga dihamo. Da bi prebivalci Ljubljane v največji možni meri svoje dejavnosti lahko prilagodili kakovosti zunanjega zraka, katerega onesnaženost ima velik vpliv na zdravje, načrtujemo nadgradnjo mobilnega portala tudi z informacijami o emisijah iz druge proizvodne enote Energetike Ljubljana, to je enote TOŠ, in z meritvami kakovosti zunanjega zraka iz mrež ARSO in MOL.

Z letom 2016 so začele veljati nove dopustne (mejne) emisijske vrednosti SO_2 in NO_x ter prahu iz velikih kurilnih naprav, ki jih zahteva evropska direktiva o industrijskih emisijah (IED Direktiva 2010/75/EU). Te vrednosti so občutno nižje od trenutno veljavnih in se jim družba že prilagaja. Problem bo imela predvsem pri doseganju NO_x . Z optimiranjem zgorevalnih sistemov smo že izboljšali izkoristek in znižali emisije snovi v

zrak (NO_x , CO_2), vendar bomo morali kljub temu izvesti dodatne investicije, da bomo dosegli vrednosti opredeljene v BAT zaključkih.

Projekti v Energetiki Ljubljana so primarno usmerjeni v zmanjševanje negativnih vplivov na okolje. Če izhajamo zgolj iz finančnih sredstev, namenjenih za varstvo okolja, večino teh namenimo v izboljševanje samega proizvodnega procesa oz. posodobitev naprav. Več kot 50 zaposlenih v službah vzdrževanja in obratovanja nadzoruje delovanje in vzdrževanje naprav za varstvo zraka.

Svojo prihodnost gradimo na varstvu okolja, energetski lokaciji in nadomeščanju obstoječe premogovne tehnologije z za okolje manj obremenjujočimi tehnologijami.

Končne opombe

- i Družba TE-TOL je od leta 2014 pripojena k družbi Energetika Ljubljana. Zaradi lažjega razumevanja v besedilu, vezanem ne preteklost, uporabljamo še ime TE-TOL.
- ii Toplarna Šiška (TOŠ) je proizvodna enota družbe Energetika Ljubljana.

MOŽNI UKREPI ZA ZMANJŠANJE ONESNAŽENOSTI ZRAKA IZ KMETIJSTVA

POSSIBLE STEPS TO REDUCE AIR POLLUTION FROM AGRICULTURE

» dr. Damijan KELC¹

doc. dr. Peter VINDIŠ¹

prof. dr. Miran LAKOTA¹

¹Univerza v Mariboru
Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede
Katedra za biosistemsko inženirstvo
Pivola 10, 2311 Hoče
damijan.kelc@um.si,
miran.lakota@um.si

Povzetek

Najpomembnejša toplogredna plina, ki ju spremljamo v kmetijstvu sta metan (CH_4) in didušikov oksid (N_2O). Med izpusti toplogrednih plinov kot posledica kmetijske dejavnosti predstavljajo izpusti metana 55,64% in didušikovi oksidi 44,34% vseh izpustov. Zaradi relativno velike črede in zaradi posebnosti v prebavi, prispeva v Sloveniji skoraj 82 % izpustov metana govedoreja. Metan ima 21-krat, didušikov oksid pa 310-krat močnejši toplogredni učinek v primerjavi z ogljikovim dioksidom. Izredno nevaren plin je tudi amonijak (NH_3), ki povzroča zdravju ljudi, okolju in kmetijstvu precej škode. Na velike razdalje se prenaša v obliki soli. Kmetijstvo prispeva veliko večino vseh izpustov amonijaka. Največ amonijaka se sprosti pri gnojenju z živinskimi gnojili, tudi kot posledica pomankanja ustrezne tehnologije zadelovanja gnojevke v tla. Klasična obdelava tal z oranjem povečuje koncentracijo prašnih talnih delcev v zraku. Težave je možno zmanjšati z minimalno obdelavo tal, ki ohranja pokritost tal skozi celo leto ali trajnimi travinjami in pašniki. Za zmanjšanje emisij TGP ki izvirajo iz kmetijstva bodo v nalogi predstavljeni najpomembnejši ukrepi.

Ključne besede: metan, didušikov oksid, amonijak, toplogredni plini, izpusti

Abstract

The most important greenhouse gases, which is monitored in agriculture are methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O). Methane emissions account for 55.64% and nitrogen oxides 44.34% of all emissions as a result of agricultural activity. Due to the relatively large herds and because of the particularities of digestion, it creates in Slovenia almost 82% of methane emissions from cattle. Methane has a 21- times, nitrous oxide has 310 - times stronger greenhouse effect compared to carbon dioxide. An extremely dangerous gas is ammonia (NH₃), which causes a lot of damage on human health and in the environment and agriculture. At large distances it is transmitted in the form of salts. Agriculture contributes the majority of ammonia emissions. Most ammonia released during fertilizing with livestock fertilizers, as a result of the lack of appropriate fertilizing technology. Conventional tillage with ploughing increases the concentration of dust particles in the air. Problems can be reduced with minimum tillage, which keeps the soil cover throughout the year or permanent grassland and meadows. To reduce GHG emissions from agriculture we presents some of the most important steps.

Key words: methane, nitrous oxide, ammonia, greenhouse gases emissions

UVOD

Brez zraka ni življenja. Za vsak dih potrebujemo 0,5 l zraka, vsako minuto potrebujemo 9 l zraka. Površina pljuč, kjer sprejemamo zrak, je izredno velika in znaša 50 m². Na dan opravimo 28800 vdihov, v celem življenju pa 726 milijonov. Na leto izmenjamo približno 5 milijonov litrov zraka. Brez kisika lahko človek zdrži brez posledic za zdravje le pet minut. Določena količina delcev in škodljive plinaste snovi pridejo v pljuča. Nekaj snovi prodre do alveol in pljučnih mehurčkov. Če je zrak močno onesnažen se funkcionalna sposobnost pljuč zmanjša, nastopijo poškodbe in bolezni dihalnega trakta in pljuč ter bolezni celotnega organizma.[1]

Zrak je zmes plinov. Večino zraka sestavljata dušik (78%) in kisik (21%), v manjši meri pa so stalno prisotni argon, ogljikov dioksid in vodna para. Za življenje potrebujemo zrak, vodo in hrano. Poleg stalnih sestavin se v zraku v manjših koncentracijah občasno pojavijo še druge snovi, ki lahko škodljivo učinkujejo na živi in neživi svet. Njihova prisotnost je posledica človekove dejavnosti in naravnih virov.[2]

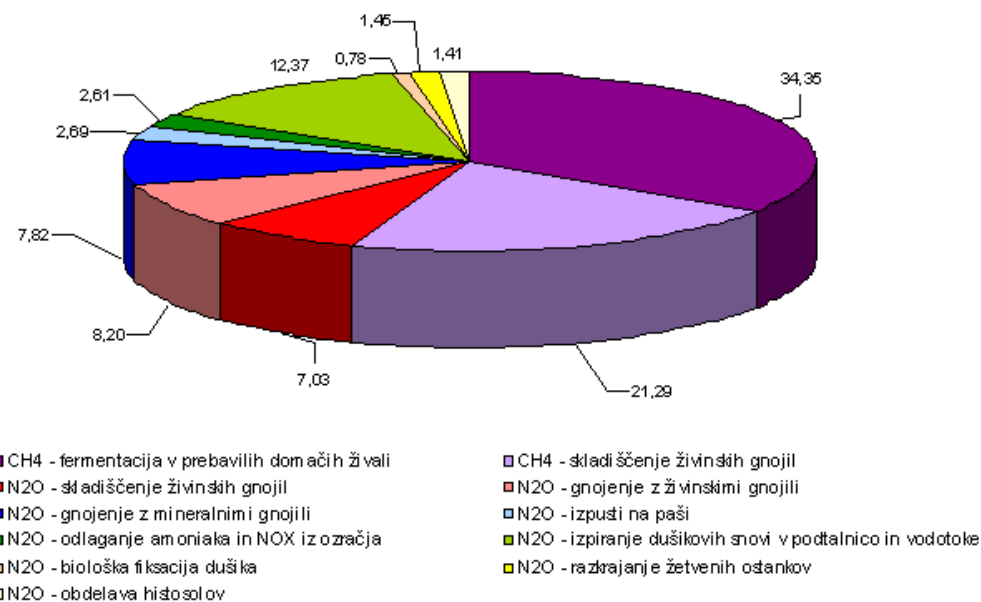
V zadnjih desetletjih so porast prebivalstva, povečana poraba energije in industrijski razvoj prispevali k porastu izpustov plinov in delcev, ki dokazano vplivajo na zdravje ljudi. Zaradi slabe kakovosti zraka se poslabšajo astma, bolezni srca, pljučni rak in veliko drugih bolezni. Onesnažen zrak lahko bolezen celo povzroči. Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) je ocenila, da v povprečju 2 milijona prezgodnjih smrti letno lahko pripišemo onesnaženju zraka. Celo dokaj nizka koncentracija ozona, delcev in drugih onesnaževal ima lahko škodljive učinke na dihala in srce, najbolj je to opazno v drža-

vah v razvoju. Napovedi onesnaženosti zraka omogočajo zgodnje opozarjanje in lahko pomagajo omiliti posledice izpostavljenosti onesnaževalom.[3]

Izpusti toplogrednih plinov iz kmetijstva so neposredni (npr. nastajanje metana pri fermentaciji v prebavilih domačih živali in pri skladiščenju živinskih gnojil ter nastajanje didušikovega oksida pri skladiščenju živinskih gnojil, pri gnojenju z živinskimi in mineralnimi gnojili, na paši, pri biološki fiksaciji dušika, pri razkrajanju žetvenih ostankov in pri obdelovanju histosolov) in posredni (npr. kot posledica odlaganja amonijaka in NO_x iz ozračja ter kot posledica izpiranja dušikovih snovi v podtalnico in vodotoke).[4]

IZPUSTI METANA IN DIDUŠIKOVEGA OKSIDA

Slika 1: **Struktura izpustov toplogrednih plinov v kmetijstvu v letu**



Vir: Agencija Republike Slovenije za okolje, 2013.[5]

Med izpusti toplogrednih plinov kot posledica kmetijske dejavnosti predstavljajo didušikovi oksidi 44,34% vseh izpustov in izpusti metana 55,64%. Od teh 55,64% predstavlja največji delež (34,35 %) metan, ki nastaja v procesu fermentacije v prebavilih domačih živali. 21,29 % metana izvira iz skladiščenja živinskih gnojil. Metan nastaja pri fermentaciji krme v prebavilih domačih živali in med skladiščenjem živinskih gnojil. Zaradi relativno velike črede in zaradi posebnosti v prebavi, prispeva v Sloveniji skoraj 82 % izpustov metana govedoreja. Največ didušikovega oksida nastane med skladiščenjem živinskih gnojil in zaradi gnojenja z živinskimi in mineralnimi gnojili. Zelo

veliko didušikovega oksida prispevajo tudi posredni izpusti, ki so posledica izpiranja dušikovih spojin v podtalnico in vodotoke. Metan in didušikov oksid imata zelo močen toplogredni učinek. Metan ima 21 krat, didušikov oksid pa kar 310 krat močnejši toplogredni učinek kot ogljikov dioksid.[6]

Izpusti TGP, metana in didušikovega oksida, so se od leta 1986 do 2011 v kmetijstvu zmanjšali za 14,0 %. K zmanjšanju je najbolj prispeval manjši obseg reje goveda, prašičev in perutnine ter izboljšani načini ravnanja z živinskimi gnojili. Vse več je dokazov, da metan in didušikov oksid, tako kakor drugi toplogredni plini, povečujeta temperaturo zraka in tako povzročata globalne spremembe podnebja. Te vplivajo na naravno okolje in povzročajo veliko škodo gospodarstvu, predvsem kmetijstvu. Metan in didušikov oksid sta edina toplogredna plina, ki ju spremljamo v zvezi z izpusti v kmetijstvu.

V absolutnem smislu je k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov največ prispevala govedoreja, pri kateri so se precej zmanjšali izpusti metana zaradi fermentacije v prebavilih ter izpusti didušikovega oksida pri skladiščenju živinskih gnojil. Zmanjšanje pripisujemo predvsem izboljšani učinkovitosti reje, saj dosegamo podoben fizičen obseg prireje z bistveno manjšo čredo kot nekoč. Precej so se zmanjšali tudi izpusti v prašičereji in perutninarstvu. Gre predvsem za zmanjšanje na račun manjšega obsega reje. K zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov v prašičereji so prispevali tudi izboljšani načini ravnanja z živinskimi gnojili. Z uvajanjem učinkovitejše separacije gnojevke in z gradnjo anaerobnih digestorjev za pridobivanje bioplina so se izpusti metana na vhlavljen žival pri skladiščenju prašičjega gnoja zmanjšali za približno 20 %. Izpusti toplogrednih plinov so se povečali pri reji na paši in pri reji drobnice. Povečanje izpustov na paši ni problematično, saj so se zaradi preusmeritve v pašno rejo zmanjšali izpusti iz hlevov in gnojišč. Zaradi povečanih izpustov pri reji drobnice se je deloma zmanjšal ugoden učinek, ki smo mu bili priča v govedoreji.[7]

17-odstotno zmanjšanje dušikovih oksidov v letu 2007 glede na leto 1990 lahko pripisemo povečanju deleža vozil z vgrajenim katalizatorjem. Glavni vir izpustov dušikovih oksidov ostaja cestni promet, ki je v letu 2007 prispeval kar 42 odstotkov.

Vir izpustov amonijaka je poleg amonijaka od leta 2000 naprej tudi promet z motornimi vozili, zlasti osebna vozila s katalizatorjem. Skupni izpusti amonijaka so se v obdobju 1990–2007 zmanjšali za 59 odstotkov, predvsem zaradi zmanjšanja števila glav živine. [8] Pri kravah z veliko mlečnostjo in pri hitro rastočih pitancih so izpusti toplogrednih plinov na enoto mleka ali mesa precej manjši kot pri kravah z majhno mlečnostjo in pri počasi rastočih pitancih. Ekstenzivno rejene živali porabijo večino energije za vzdrževanje osnovnih telesnih funkcij, kot so ohranjanje telesne temperature, dihanje in prebavljanje, intenzivno rejene živali pa večino energije naložijo v mleko in meso. Zmanjšanje izpustov toplogrednih plinov v govedoreji pripisujemo predvsem izboljšani učinkovitosti reje, saj dosegamo podoben fizičen obseg prireje z bistveno manjšo čredo kot nekoč. [9]

IZPUSTI AMONIJAKA

Kmetijstvo je v letu 2009 prispevalo 96,7 % skupnih izpustov amonijaka. Od leta 1990 do 2010 so se izpusti amonijaka v Sloveniji zmanjšali za 16,1 %. V zadnjih letih se izpusti amonijaka v Sloveniji gibljejo približno 15 % pod mejo, ki jo določajo sprejete mednarodne obveznosti (20.000 t letno). [10]

Amonijak povzroča zdravju ljudi, okolju in kmetijstvu precej škode. Kot sol se prenaša na velike razdalje – nastajajo drobni prašni delci, ki povzročajo boleznih dihal. Prispeva tudi h kislemu dežju in zakisovanju prsti. Z amonijakom se odlaga dušik v naravne ekosisteme in jih spreminja. Amonijak v velikih koncentracijah neposredno škoduje zdravju in počutju ljudi in domačih živali ter je neposredno strupen za rastline. Ne nazadnje pa izgubljammo z amonijakom v ozračje dušik, ki je dragoceno rastlinsko hranilo.

Kmetijstvo prispeva veliko večino vseh izpustov amonijaka. Največ amonijaka se sprosti pri gnojenju z živinskimi gnojili, sledijo izpusti iz hlevov in na paši, izpusti med skladiščenjem živinskih gnojil in izpusti zaradi gnojenja z mineralnimi gnojili. Veliki izpusti pri gnojenju so med drugim tudi posledica dejstva, da skorajda nimamo strojev za pasovno porazdeljevanje ali zadelovanje gnojevke v tla. Pri gnojenju s temi stroji so izpusti precej manjši kot pri splošno razširjenem pršenju gnojevke. Vključujoč izpuste pri gnojenju z živinskimi gnojili, prispeva od kmetijskih panog največ amonijaka govedoreja (63,8 %), sledi pa ji prašičereja (14,9 %). K zmanjšanju izpustov amonijaka prispevajo nekateri predpisi, ki so namenjeni varovanju voda. Predvsem gre za Uredbo o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov, ki določa največjo dovoljeno obremenitev kmetijske zemlje z živino in omejuje rabo dušikovih gnojil na kmetijskih zemljiščih. K zmanjšanju izpustov prispevajo tudi kmetijsko okoljski ukrepi, ki jih izvajamo v okviru Programa razvoja podeželja. Za prejemnike plačil z naslova kmetijsko okoljskih ukrepov veljajo za obremenitev kmetijske zemlje z živino strožja merila, kot jih predpisuje zakonodaja. [10]

Z uporabo obnovljivih virov energije pa lahko deleže izpustov toplogrednih plinov tudi zmanjšamo. Količina emisij zaradi toplogrednih plinov je različna in odvisna od virov hrane: najmanj jih povzroča fižol, le 0,28 kg CO₂e/28 g beljakovin, največ pa meso, celo do 4,35 kg CO₂e/28 g beljakovin. Rastlinska hrana potrebuje za pridelavo 25x manj energije kot goveje meso in posledično spušča zaradi tega do 25x manj CO₂ v zrak. [11]

Za zmanjšanje emisij TGP so bili do sedaj v strokovnih krogih predlagani naslednji ukrepi:

1. **zmanjšanje števila domačih živali** na račun povečanja intenzivnosti reje (učinkovita selekcija, optimalno krmljenje domačih živali,...),
2. **uvajanje načinov reje, ki zmanjšujejo emisije TGP** (gradnja primernih hlevov, primerna skladišča za živinska gnojila, gradnja naprav za pridobivanje bioplina...),

3. **povečanje reje prežvekovalcev na paši,**
4. **zmanjšanje izločanja dušika in zmanjšanje fermentacije v prebavilih domačih živali** (optimiranje obrokov, izboljšanje kakovosti krme, ...),
5. **uvajanje načinov obdelave tal, ki preprečujejo erozijo in zagotavljajo ohranjanje humusa v tleh ter plodnost tal,**
6. **strokovno utemeljeno gnojenje,**
7. **učinkovita raba energije in izraba obnovljivih virov energije v kmetijstvu.**

Viri in literatura

1. Rozalija, Ciglar, 1997. Kemikalije v zraku. Projekt Evropskega leta varstva narave 1995: Kemizacija okolja in življenja – do katere meje?, 20.10.1997, Ljubljana, str. 295.
2. <http://www.arso.gov.si/zrak>
3. <http://www.arso.gov.si/vreme/poro%c4%8dila%20in%20projekti/Vremepodnebeinzrak.pdf>
4. https://www.govedo.si/pls/demo/%21portal_pkg.startup?v_vec=30&m=522&j=SI
5. http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=6
6. https://www.govedo.si/pls/demo/%21portal_pkg.startup?v_vec=30&m=522&j=SI
7. http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=558
8. http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=156
9. https://www.govedo.si/pls/demo/%21portal_pkg.startup?v_vec=33&m=522&j=SI
10. http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=453
11. <http://ebm.si/o/sl/koristno/hrana/565-vpliv-intenzivnega-kmetijstva-na-okolje-in-mozne-resitve>

RABA ZEMELJSKEGA PLINA V PROMETU V LUČI ZMANJŠEVANJA ONESNAŽENOSTI ZRAKA

NATURAL GAS USAGE IN TRANSPORT IN THE LIGHT OF AIR POLLUTION REDUCTION

» **Marko KOGOVŠEK**

Plinovodi

Družba za upravljanje s prenosnim sistemom, d.o.o.

Cesta Ljubljanske brigade 11b, Ljubljana

marko.kogovsek@plinovodi.si

Povzetek

Onesnaženost zraka z različnimi onesnaževalci pomembno vpliva na človeka. Posledice se lahko kažejo tudi v različnih oblikah zdravstvenih težav. Viri onesnaženosti so raznoliki in so povezani z rabo različnih goriv. Pomemben sektor rabe goriv predstavlja promet, v katerem nekatera goriva zaradi svojih lastnosti onesnažujejo zrak bolj, kot bi bilo to izvedljivo z drugimi razpoložljivimi gorivi. Eno od takih razpoložljivih goriv je zemeljski plin, ki v nekaterih okoljih vse bolj prepričljivo postaja alternativno gorivo najbolj uporabljenim gorivom, podobno kot je to vlogo pred desetletji v okviru takrat dostopnih tehničnih rešitev že uspešno odigral v sektorju široke potrošnje za potrebe ogrevanja stavb. V prispevku so prikazane poglobljene prednosti tega goriva glede na možnost zmanjševanja onesnaženosti zraka, ki marsikje še vedno predstavlja resen izziv.

Ključne besede: zemeljski plin, promet, zrak, onesnaževanje

Abstract

Air pollution with different pollutants has significant impact on humans. Consequences can result in various forms of health problems. Sources of pollution are

diverse and are related to the use of different fuels. Transport represents important sector of fuel use in which some fuels due to their properties pollute air more than it would be possible with other available fuels. One of such available fuels is natural gas, which is becoming the main alternative fuel in some environments and is about to play the role, similar to important and successful one some decades ago in the sector of building heating under at that time available technical solutions. The contribution shows main advantages of this fuel in terms of reducing air pollution, which in many places still is a serious challenge.

Keywords: natural gas, transport, air, pollution

Zrak predstavlja enega od naravnih virov, od katerega je odvisno preživetje in razvoj človeštva. Je neživi naravni vir, ki je obnovljiv. Sprejemamo in koristimo ga večinoma v naravnem stanju. Sestava zraka pomembno vpliva na kakovost življenja.

Znano je, da onesnažen zrak pri človeku zvišuje tveganje za nastanek raznih obolenj. Med glavne onesnaževalce zraka se uvrščajo tudi dušikovi oksidi, fini in grobi delci in ogljikov monoksid. Prvi dve navedeni skupini onesnaževalcev pomembno zvišujeta tveganje nastanka težav z dihalnimi organi, zadnja pa predvsem težav s srčno-žilnim in živčnim sistemom¹. Študije v Evropi beležijo, da je v povprečju letno samo zaradi onesnaženega zraka po en dan z dela odsoten vsak peti Evropejec, kar posledično predstavlja precejšnje ekonomsko breme².

Onesnažen zrak ima preko neposrednega vpliva na druge organizme in vrsto dejavnosti tudi sekundarni negativni vpliv na človeka.

Za onesnaževanje zraka je odgovoren predvsem človek s svojimi ravnanji. Naravnih onesnaževalcev namreč ni veliko, mednje spadajo predvsem cvetni prah, prah ter pepel in plini vulkanskega izvora. Glavni onesnaževalci zraka so primarni, saj prehajajo v zrak neposredno iz virov onesnaževanj.

Virov onesnaževanj je več. V preteklosti se je pozornost v večji meri usmerjala predvsem v industrijske procese, elektrarne in toplarne, ki predstavljajo koncentrirane vire onesnaževanja, saj so ti zaradi izpolnjevanja potreb ljudi po delu in energiji nemalokrat v sklopu ali bližini večjih naselij, delno pa tudi v kotle za potrebe ogrevanja stavb. Pomembno dejstvo je, da so ti viri onesnaževanj po obsegu približno enaki onesnaževalci zraka kot promet. Res se je tudi v prometu v preteklosti z razvojem tehnike postopoma prehajalo na zahtevnejše standarde glede dopustnega nivoja onesnaževanja, vendar v zadnjem času lahko zasledimo tudi informacije, da izpolnjevanje najnovejših zahtevanih standardov najverjetneje zaradi ekonomskih razlogov nemalokrat ni doseženo.

Kljub obstoječi zakonodaji in zavezam je mogoče ugotoviti, da obvladovanje onesnaževanja zraka žal še vedno ostaja eden glavnih okoljskih izzivov, tudi v Evropi. Evropska komisija poskuša z direktivami zagotoviti zmanjšanje onesnaževanja.

Ena od poti je zmanjševanje onesnaženja zraka zaradi prometa, ki predstavlja približno tretjinski delež v rabi primarne energije. Promet namreč ostaja področje, kjer je mogoče v kratkoročnem ali vsaj srednjeročnem obdobju s premišljenimi koraki pomembno znižati raven onesnaževanja zraka. Tehnologije so že poznane, so razpoložljive in kar je izredno pomembno, tudi preverjeno delujoče.

Prometnih sredstev je več vrst. V nadaljevanju je poudarek namenjen večjim plovilom in cestnim prometnim sredstvom.

Evropska komisija je za cilj do leta 2050 postavila znižanje emisij ogljikovega dioksida v pomorskem prometu vsaj za 40%³. Uveljavljajo se tudi omejitve izpustov žveplovih oksidov. Omejitve se nanašajo na Baltik, Severno morje in Rokavski preliv. Omejitev glede izpustov delcev in dušikovih oksidov zaenkrat še ni. Razpoložljivo alternativno gorivo za pogon ladij, ki lahko v celoti izpolni omejitve in v veliki meri prispeva k znižanju emisij ogljikovega dioksida, je utekočinjeni zemeljski plin (UZP; angleško: LNG). Njegova raba ob ustrezni proizvodnji, distribuciji in uporabi obremenjuje okolje s toplogrednimi plini za okrog 20% manj, z dušikovimi oksidi za preko 80% manj, z žveplovimi oksidi za preko 90% manj, z delci pa za vsaj 95% manj kot običajno uporabljana goriva. Pri tem velja izpostaviti, da navedena znižanja obremenitve okolja veljajo ob predpostavki, da izpustov zemeljskega plina v fazah do faze izgorevanja ni. Zato je zelo pomembno, da se z uporabo najnovejših tehnologij preprečijo izpusti zemeljskega plina. Večji razmah rabe utekočinjenega zemeljskega plina kot goriva v plovilih lahko zavrejo sorazmerno visoka vlaganja v infrastrukturo, ki je potrebna za oskrbo plovil s tem gorivom, enako pa tudi stroški prilagoditev samih plovil. V prid razmahu rabe alternativnega goriva žal niso niti trenutne cenovne razmere na trgu energentov.

Cestni promet je izredno razširjen in se izvaja v neposrednem življenjskem okolju ljudi, zato ima nanje takojšen in neposreden vpliv. Agencija Republike Slovenije za okolje ugotavlja⁴, da podatki o onesnaženosti zraka v slovenskih mestih kažejo, da so ta prekomerno onesnažena predvsem z dušikovim dioksidom in grobimi delci. Promet je eden glavnih vzrokov za to onesnaženje, dodatno pa povzroča tudi hrup.

Povprečne in povprečne maksimalne koncentracije na prometnih postajah še vedno beležijo krepko preseganje mejnih vrednosti dušikovega dioksida, ki so predpisane za zaščito zdravja ljudi, čeprav se vrednosti zaradi blagega zmanjševanja obsega prometa zaradi recesije in deloma ukrepov občinskih prometnih politik zmanjšujejo.

Onesnaženost z grobimi delci se je v zadnjem obdobju sicer zmanjšala, vendar so prekoračitve še vedno nad dovoljeno ravnijo. Predvsem to velja za mejne dnevne koncentracije, ki se pojavljajo večkrat, kot to dovoljuje zakonodaja.

¹ http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/porocilo_2014.pdf

² <http://www.transportenvironment.org/what-we-do/air-pollution>

³ <http://www.transportenvironment.org/what-we-do/shipping/air-pollution-ships>

⁴ http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=714

Razpoložljivo alternativno gorivo za uporabo v cestnem prometu predstavlja stisnjeni zemeljski plin (SZP; angleško: CNG), za večja vozila pa utekočinjeni zemeljski plin. Zaradi snovnih lastnosti so emisije dušikovih oksidov z uporabo zemeljskega plina v primerjavi z bencinskimi gorivi nižje za približno dve tretjini, z dizelskim gorivom približno za polovico, z utekočinjenim naftnim plinom, ki se trži pod imenom avtoplin, pa približno za tretjino. Uporabnost zemeljskega plina se na področju zmanjševanja emisij delcev kaže predvsem v primeru primerjave z dizelskim gorivom, v manjši meri pa bencinskimi gorivi. Pomembna prednost rabe zemeljskega plina v prometu predstavlja tudi opazna razlika v ravni hrupa motorja, saj je raven hrupa motorjev pri uporabi zemeljskega plina precej nižja kot pri uporabi dizelskega goriva. V primerjavi z vse bolj prisotnim avtoplinom ima zemeljski plin nižjo raven emisij ogljikovega monoksida in ogljikovodikov, ugoden pa je predvsem zaradi gostote, saj je v primerjavi z avtoplinom gostota zemeljskega plina nižja od gostote zraka, kar ugodno vpliva na nivo varnostnih tveganj ob uporabi tega goriva. Kljub temu, da so okoljske omejitve vse strožje, je mogoče ugotoviti, da obstoječi motorji na zemeljski plin povzročajo le približno 5% emisij delcev in 30% emisij dušikov oksidov glede na motorje, ki v celoti upoštevajo omejitve Evro 6.

Glavni novodobni dolgoročni konkurent zemeljskemu plinu kot gorivu v cestnem prometu je električna energija. Električna energija ima v primerjavi z zemeljskim plinom gotovo vrsto prednosti, vendar je problematiko prehoda na čistejša goriva v celotnem sektorju prometa potrebno obravnavati celoviteje. Prehod bo uspešen le, če se bo zgodil v zadostni meri. Predpogoj zadostnosti pa je predvsem dostopnost razpoložljivih tehnologij in naravnost uporabnikov. V zadnjem obdobju je čutili veliko naklonjenost električni energiji na vseh ravneh, zato se zdi, da je pogoj naravnosti v zadostni meri izpolnjen. Izkazuje pa se, da dejanska dostopnost vozil na električno energijo, predvsem zaradi ekonomskih razlogov, kljub izdatnim nepovratnim finančnim spodbudam še zdaleč ni zadostna. Pri zemeljskem plinu zadostne naravnosti ni čutili, dostopnost pa je zagotovljena.

V zadnjih desetletjih se je kakovost zraka v gosto naseljenih področjih izboljšala, k čemur je v veliki meri gotovo pripomogel prihod zemeljskega plina in njegova raba tako v industriji kot gospodinjstvih. Žal je v zadnjem obdobju mogoče predvsem v gospodinjstvih prepoznati tudi trend upadanja rabe zemeljskega plina in sočasno porast emisij nekaterih onesnaževal zraka. Razlog je gotovo tudi ekonomski, saj zemeljski plin izpodriva ena od najcenejših in v našem okolju prisotnih vrst goriva – les. Glede na razvoj tehnologije in cenovno dostopnost vozil na stisnjeni zemeljski plin prehajamo v obdobje, ko je mogoče navedene dobre izkušnje z uporabo zemeljskega plina prenesti na dodatno področje uporabe – v promet.

K razmisleku, v kolikšni meri in kje spodbujati rabo zemeljskega plina v prometu, nas zavezuje evropska zakonodaja z direktivo 94/2014/EU⁵, ki časovno opredeljuje vzpo-

stavitev polnilnic za SZP in UZP v gosto naseljenih območjih, vzdolž osrednjega evropskega prometnega omrežja in v morskih in rečnih pristaniščih.

Družba Plinovodi d.o.o. kot operater prenosnega sistema zemeljskega plina ponuja zainteresiranim vlagateljem v polnilnice zanesljiv dostop do infrastrukture, ki je namenjena oskrbi polnilnic z zemeljskim plinom. Nekaj vlagateljev je javne polnilnice že vzpostavilo, nekaj vlagateljev pa je v fazi vzpostavljanja ali predhodnih del. Poglavitna prednost, ki je lastna prenosnemu sistemu zemeljskega plina, je visok obratovalni tlak, ki omogoča nižje stroške priprave stisnjenega zemeljskega plina. Izkušenj z načrtovanjem, gradnjo in upravljanjem polnilnic z zemeljskim plinom je v Sloveniji dovolj, kar je lahko v spodbudo vsem, ki o polnilnicah še razmišljajo.

Sprememb navad uporabnikov vozil in plovil ob omejenih in sorazmerno nepredvidljivih razlikah v ceni energentov v prid zemeljskemu plinu ni mogoče pričakovati v kratkem času, zato je delni prehod na zemeljski plin kot gorivo v prometu realen do leta 2020, obsežnejši pa do leta 2025. Potrebno pa je tako na državnem kot lokalnih nivojih nadaljevati s pripravo potrebnih politik in ukrepov, tudi v smislu čim bolj optimalnega umeščanja polnilnic v prostor. Izkušnje iz tujine kažejo, da imajo območja, ki med prvimi pristopijo k izgradnji polnilnic, dobro osnovo za manjše onesnaževanje okolja tudi iz drugih virov zaradi splošne naravnosti prebivalstva, kar vodi v bolj zdravo in posledično učinkovitejše okolje.

V svetu je poznanih kar nekaj primerov dobre prakse, kjer so z ustreznimi ukrepi uspeli znižati raven onesnaževanja zraka na še sprejemljivo. Zadnji poznani primeri so iz Ljudske republike Kitajske, kjer na podlagi uspešnega zmanjšanja emisij in s tem občutnega izboljšanja bivanjskega standarda v nekaterih mestih, ki jih povzroča tudi vse bolj gost promet, široko odpirajo vrata zemeljskemu plinu. Na kitajskih cestah je že več kot 2 milijona vozil na zemeljski plin, ki jih oskrbuje preko 7 tisoč polnilnic⁶. V naslednjih nekaj letih se napoveduje podvojitev tega števila⁷. Tudi Zvezna republika Nemčija po krajšem premoru nadaljuje s projektom povečanja rabe zemeljskega plina v prometu, druge evropske države pa vzoru sledijo. Da je zemeljski plin kot gorivo za promet zanimiv, dokazujejo tudi že posamezni primeri rabe tega goriva v železniškem prometu⁸. Razvoj tehnologij na področju rabe zemeljskega plina ne pojema, saj smo vse pogosteje priča novostim, ki bodo omogočile zemeljskemu plinu preboj med sodobna goriva za vse oblike prometa.

⁶ <http://www.ngva.eu/air-pollution-policies-spark-ngv-market-in-china>

⁷ <http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-07-04/choking-smog-puts-chinese-driver-in-natural-gas-fast-lane>

⁸ <http://www.railwayage.com/index.php/mechanical/locomotives/locomotives-is-Ing-the-next-generation.html>

⁵ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0094&from=EN>



MOŽNOSTI ZNIŽANJA KONCENTRACIJ DELCEV PM10/PM2,5 V SLOVENIJI

CHANCES HOW TO REDUCE CONCENTRATIONS OF PARTICULATE MATTER PM10/PM2,5 IN SLOVENIA

» izr. prof. dr. Leo ŠEŠERKO

Visoka šola za varstvo okolja
Trg mladosti 7, 3320 Velenje
info@vsvo.si

Povzetek

Slovenija je na visokem desetem mestu v EU po onesnaženosti z delci PM2,5. EU je bila neuspešna pri izvajanju svojih lastnih ekoloških ambicij iz Bele knjige o transportu iz leta 2001, zlasti glede preusmeritve težkega tovornega prometa s cest na železnice. Možnosti za znižanje koncentracij delcev PM 10/PM2,5 v Sloveniji so na vseh področjih njihovega izvora, najpomembnejša pa je izgradnja drugega tira železniške proge Koper-Divača. Eksterni stroški tranzitnega težkega tovornega cestnega transporta so zelo neenako razporejeni med članicami EU, zato je treba uvesti polno plačevanje po načelu „uporabnik plača“ in „onesnaževalec plača“. Najbolj prizadete so države članice, ki ležijo v geografskem centru EU, privilegirane pa članice na geografskem obrobju z minimalnim tranzitnim prometom.

Ključne besede: PM2,5/PM10, Slovenija, eksterni stroški tovornega cestnega prometa, uporabnik plača, EU

Abstract

Slovenia is at the tenth highest place in the EU with respect to air pollution by particles PM 2,5. The EU has been unsuccessful in implementing the ecological ambitions laid down in their 2001 White paper on Transport, in particular with respect to the goal of diverting heavy freight traffic from road to rail. Chances to reduce concentrations of particles of PM 10 / PM 2,5 in Slovenia exist in all areas where they originate, particularly in the construction of the second railway track from Koper to Divača at the bottleneck close to the port of Koper. External costs of freight road transport are very unequally distributed among the EU member states and, therefore, it is necessary to apply the principle of "user pays" and "polluter pays". The most affected member states are those situated in the geographical centre of the EU; the privileged member states are those situated at the geographical periphery with minimal transit traffic.

Key words: PM2,5/PM10, Slovenia, external costs of heavy freight, user pays, EU

SLOVENIJA NA VISOKEM DESETEM MESTU V EU PO ONESNAŽENOSTI Z DELCI PM2,5

V EU je smrtnost prebivalcev zaradi čezmerne onesnaženosti zraka z delci PM eden izmed najbolj izpostavljenih zdravstveno-okoljskih problemov. ARSO ugotavlja, da »sodi Slovenija med države z višjo onesnaženostjo z delci PM10. Z vidika doseganja skladnosti z dnevnimi mejnimi vrednostmi delcev PM10 je Slovenija med državami Evropske unije v letu 2012 osma najbolj onesnažena. Najboljša kakovost zraka glede na skladnost z dnevnimi mejnimi vrednostmi za delce PM2,5 pa je v dobro prevetrenih, redko naseljenih severnih državah - v Estoniji, na Finskem in na Irskem, čeprav so v teh državah specifični izpusti na prebivalca med najvišjimi. Z vidika ravni onesnaženosti z delci PM2,5 je Slovenija na desetem mestu. Za delce PM2,5 je določena le letna mejna vrednost, ki jo je v specifičnih okoliščinah Slovenije lažje doseči. V Sloveniji se s povišanimi ravnmi delcev srečujemo predvsem v hladni polovici leta, letno povprečje pa zniža z delci manj onesnažen zrak v topli polovici leta. Primerjalno visoke ravni delcev v Sloveniji so predvsem posledica visoke gostote izpustov zaradi ogrevanja ter neugodnih pogojev za razredčevanje izpustov v ozračju, ki so zlasti v zimskem času značilni za celinski del Slovenije.«¹

Manjši delci (PM 2,5) z vdihavanjem preidejo v pljuča in skozi bronhije neposredno v krvni obtok, kjer povzročijo lepljenje rdečih krvnih teles v krvne strdke, ki lahko zamašijo žile na teže prehodnih mestih in povzročijo kapi in srčne infarkte.

V zadnjih štiridesetih letih je v Sloveniji prišlo do znatnih preobratov glede koncentracije in kemične sestave delcev v zraku glede na družbene spremembe, spremembe v industriji, prometu, urbanizaciji in načinu ogrevanja zgradb v hladnejšem delu leta.

Industrija, ki je bila na začetku tega obdobja glavni vir delcev v zraku, je zaradi deindustrializacije Slovenije izgubila svoj neugodni primat, ki sta ga v zadnjih letih prevzela promet in kurjenje s trdimi gorivi.

Glede na to obstaja znaten potencial za zmanjšanje emisij delcev v zrak, ki si zasluži posebno pozornost v povezavi z ogrožanjem zdravja in življenj ljudi in celotne biosfere. Pri tem že ARSO ponuja ideje o možnih ukrepih za zmanjšanje onesnaženosti zunanjega zraka: »V Sloveniji je zavedanje moči posameznika na nizki stopnji, kajti prepričani smo, da je nemogoče vplivati na tako velike stvari kot je onesnaženje. Ni res, da je glavni in edini krivec onesnaženja industrija. V preteklosti bi lahko v industriji našli glavnega krivca za onesnaženje. Danes je glavni vir onesnaženja promet.

Še vedno je industrija velik vir emisij, ki pa se jih s pomočjo čistilnih sistemov nadzoruje in s pomočjo meritev kontinuirano spremlja. Nad prometom pa države nimajo takšnega nadzora in ga bodo težko vzpostavile. Avtomobil je dobrina, ki si ga vsakdo lahko privoščiti in težko je vršiti nadzor nad stvarmi, ki so last in ponos posameznika. Država lahko predpiše pravila, preventivno opozarja na posledice prekomernega onesnaževanja, izvaja nadzor nad emisijami izpustov novih avtomobilov, vzpostavi sistem javnega prevoza dostopen večini prebivalcev, ampak ne mora vplivati na kulturo vožnje posameznika in na odločitve o spremembah v vsakdanu, ki tako ali drugače vplivajo na zmanjšanje onesnaženosti okolja. Odločitve je v rokah posameznika in ni sile, ki bi lahko nekoga prisilila v spremembe, za katere se ne odloči zavestno, brez prisile.«ⁱⁱ

ARSO je izpostavil dva nivoja vplivanja na nastajanje koncentracij delcev v zunanjem zraku: odgovornost posameznika in odgovornost države, k temu pa je treba dodati še odgovornost evropske unije.

ODGOVORNOST EVROPSKE UNIJE ZA KONCENTRACIJE DELCEV PM 10 IN PM 2,5

Na predlog francoskega zunanjega ministra Roberta Schumana, da bi ustanovili skupni evropski trg industrije premoga in jekla z 9. maja 1950, je »šest evropskih držav 18. aprila 1951 podpisalo Pogodbo o ustanovitvi Evropske skupnosti za premog in jeklo. Poleg Francije in Nemcije so bile to še Italija, Belgija, Nizozemska in Luksemburg. Delovanje skupnega trga za premog in jeklo je bilo zelo uspešno, zato so se države ustanoviteljice leta 1957 odločile oblikovati še dve skupnosti: Evropsko gospodarsko skupnost (EGS), ki je omogočila skupni trg, uresničevanje prostega pretoka blaga, delavcev, storitev in kapitala, ter Evropsko skupnost za jedrsko energijo (EVRATOM).«ⁱⁱⁱ Iz zgodovine Evropske unije jasno izhaja lobistični izvor skupnosti, ki je bil bolj v interesu svobode kapitala in na začetku z proizvodnjo premoga in jekla kot gonilne sile kakor pa z demokratičnim družbenim razvojem, varstvom okolja in zdravja ljudi v tej skupnosti. Zlovešča ustanovitev skupnosti za jedrsko energijo je ustrezala militarističnim ambicijam nekdanjih imperialnih držav, hkrati pa pomeni nerešljivo ekološko težavo

zaradi nerešenega problema jedrskih odpadkov tveganje za današnje generacije in ekološko, zdravstveno finančno mōro za brezštevilne prihodnje generacije.

EU NEUSPEŠNA PRI IZVAJANJU SVOJIH LASTNIH EKOLOŠKIH AMBICIJ

Vendar je treba priznati, da je v zgodnejšem obdobju z izpostavitvijo problematike PM delcev evropska unija naredila konstruktiven ekološki korak z izpostavljanjem te problematike, z uvajanjem monitoringov, raziskovanja in z direktivami, ki bi naj zavarovale prebivalstvo in biotope pred temi delci. Vendar unija ni bila uspešna pri izvajanju svojih lastnih demokratičnih in ekoloških ambicij na tem področju. Januarja 2001 je EU sprejela belo knjigo o evropski transportni politiki za leto 2010 – kot čas za odločitev.^{iv} Osrednja poanta sprememb na področju transporta je bila preusmeritev težkega tovornega prometa s cest na železnice z kompleksnimi ukrepi izgradnje hitrih železnic (do 350 km/h) med glavnimi evropskimi centri in z dobrim ekonomskim in okoljskim razlogom: prevoz po železnici je znatno cenejši in povprečno deset krat manj obremenjujoč z izpusti delcev v zrak in glede uničenja pri vožnji na isti relaciji težek tovornjak povzroči na cestišču (avto)cest toliko škode kot osebni avto z 100.000 vožnjami.

Načrti EU iz leta 2001 so bili utemeljeni na ugotovitvi, da je med leti 1970 in 1998 delež tovornih prevozov po železnici padel iz 21,1 % na 8,4 %, kljub temu da je celokupna količina po železnici prepeljanega blaga spektakularno narasla. Medtem ko je delež po železnici prepeljanega blaga v Evropi nazadoval, je v ZDA naraščal, ker so železniške družbe uspešno izpolnjevale potrebe industrije.

Z belo knjigo o transportu iz leta 2001 je EU predvsem postavila svoje lastne naloge na področju izgradnje hitrih železniških povezav, ki pa jih ni uresničevala. Za to sta bila dva glavna vzroka: v proračunu bi bil potreben preokret od pretiranega financiranja presežne kmetijske proizvodnje in ustaviti bi bilo treba pretirani evropski logistični cestni lobby, ki prevaža iste izdelke v dodelavo in na prodajo po avtocestah križem z juga na sever in iz vzhoda na zahod Evrope in nazaj. Pri tem je to ekscesno prevažanje subvencionirano na evropskem in nacionalnem nivoju (pri nakupu »modernih« tovornjakov in pri odpustu eksternih stroškov/izpuščanju delcev v zrak ter pri uničevanju avtocestnih objektov/avtocestne podlage, mostov, viaduktov in tunelov).

Vse to je možno, ker so onesnaževalci in lobbyji v institucijah evropske unije in v evropskem parlamentu bolje zastopani kot interesi prebivalcev in ker ključne pozicije v komisiji in v visoki administraciji evropske unije bolj uspešno zasedejo lobisti onesnaževalcev kot pa zagovorniki prebivalstva. Isti mehanizem izvolitve ali imenovanj deluje tudi na ravni držav članic EU.

Ker pa si je EU v beli knjigi o transportu leta 2001 zastavila cilj preusmeritve težkega tovornega cestnega prometa na železnice, stvarni razvoj pa je šel ravno v nasprotno smer in v vse večje onesnaževanje zunanjega zraka z delci. Leta 2006 so lobisti ce-

stnega lobbyja izsilili odločitev o opustitvi načrta preusmeritve cestnega transporta na železnice kot formalni sklep evropske komisije. Onesnaževalci niso hoteli odstopiti od načela prostega in neoviranega pretoka težkih tovornjakov na račun posameznih držav članic, ki so jim dolžne graditi in vzdrževati avtoceste in se soočati z vse višjimi koncentracijami delcev PM, kakor da je to izključno njihov lokalni problem in ne problem EU, ki od tlej izvaja neoliberalno prometno in siceršnjo ekonomsko politiko.

NOVA BELA KNJIGA EU O TRANSPORTU SE OZIRA PO LETU 2050 IN PUŠČA V NEMAR ZADNJIH 15 LET

Leta 2011 je bila sprejeta nova bela knjiga o transportu, zdaj koncentrirana na leto 2050, dovolj oddaljeno, da se ni potrebno soočiti z spodletelo prometno in okoljsko politiko EU zadnjih petnajst let.

Novi načrt določa naslednje cilje za usmerjanje politike:

- 'prepoloviti rabo bencinskih in dizelskih avtomobilov v mestih do leta 2030, jih v mestih postopoma odpraviti do leta 2050 in do leta 2030 v mestih vzpostaviti mobilnost brez izpustov CO₂! Ta cilj je vprašljiv, ker izenačuje dizelske in bencinske avtomobile, čeprav so iz ekološke in zdravstvene perspektive izpusti iz dizelskih avtomobilov rakotvorni in je potrebna čim prejšnja popolna prepoved njihove uporabe, za bencinske motorje pa bi bilo potrebno preprečiti manipulacije prirejenega monitoringa proizvajalcev avtomobilov po zgledu VW iz leta 2015 in prej. Predvsem pa se načrt umika iz celotnega prometnega omrežja in se koncentrira na mesta oz. urbane centre ter s tem odpira zanesljivejšo pozicijo težkega tovornega prometa na avtocestah, kar je bil že doslej eden ključnih problemov onesnaževanja okolja in obenem cilj lobbyja.
- 'poskrbeti, da 30 % cestnega tovornega prevoza nad 300 km do leta 2030 preide na železniški ali vodni promet ter več kot 50 % do leta 2050;' ta cilj je absurden, ker je v nasprotju s prvotno belo knjigo o celoviti preusmeritvi težkega tovornega prometa na razdaljah nad 300 km na železnice in zaradi naraščanja celotnega obsega težkega tovornega prometa na cestah med 5 % in 10 % letno, kar pomeni da bo leta 2030 težek tovorni promet vsaj 100% večji kot je bil leta 2011.
- 'do leta 2030 potrojiti dolžino obstoječega železniškega omrežja za visoke hitrosti. Večina potniškega prometa na srednje razdalje bi do leta 2050 morala potekati po železnici;' ta cilj je razumljiv in povsem nerealističen. Nekaterе države, npr. Francija, deloma Nemčija, že imajo zgrajeno mrežo hitrih železnic (350 km/h), medtem ko Velika Britanija, zaradi privatizacije železnic Margareth Thatcher in s tem povzročene razsula, zadnje velja tudi za Slovenijo in ostale države na vzhodu Evrope, nimajo zgrajenega niti še kilometra hitrih železnic. Ta cilj bi zahteval enostransko investiranje evropskega proračuna v železniško zaostale članice EU, kar je malo verjetno, da bi Francija in Nemčija dovolili.

- 'do leta 2030 vzpostaviti v celoti funkcionalno osrednje omrežje TEN-T na ravni EU, ki bo vključevalo vse oblike prevoza'; ta cilj je formuliran v tipični latovščini evropske komisije in je povsem neobvezujoč. Ustvarja vtis nekega velikega projekta, ki nikogar ne bo k ničemer obvezoval.
- 'vzpostaviti sisteme za prometno upravljanje različnih oblik, kot sta in cestni promet.' Ta cilj so očitno vrinili v besedilo lobisti cestnega tovornega prometa, da so svoj interes izenačili z ekološko mnogo primernejšim hitrim železniškim prometom, pri tem pa računali, da bo ob podfinanciranosti gradnje hitrih železnic njihov varovanec (cestna tovorna logistika) zmagovala tako kot doslej.
- 'do leta 2020 prepoloviti število ponesrečencev v nesrečah na cesti in jih do leta 2050 zmanjšati na skoraj nič.' Tako se državljani EU končno pojavijo v besedilu bele knjige, kar je seveda koristno. Ne pojavijo pa se kot prizadeti vdihovalci delcev PM iz prometa, ali kot davkoplačevalci, ki plačujejo za orgijo težkega tovornega prometa na evropskih cestah in za gospodarske, zdravstvene in ekološke škode, ki pri tem nastajajo.
- 'polno uporabiti načeli „uporabnik plača“ (kdor infrastrukturo uporablja, zanjo plača) in „onesnaževalec plača“ (kdor onesnažuje, plača za to).' Ta cilj so očitno vrinile v besedilo evropske okoljske nevladne organizacije. Njegova uresničitev bi pomenila ukinitvev proste vožnje težkih tovornjakov na poljubni relaciji od enega konca Evrope do drugega in realno plačilo za povzročeno škodo na cestišču in v pljučih državljanov in na biotopih. Čeprav je ta zahteva videti iluzorična glede na razmerja moči v inštitucijah Evropske unije in v vladah in parlamentih držav članic, bo njeno uresničevanje detektor uveljavljanja demokratskega značaja unije in odpravljanja krivic, ki se skrivajo za današnjimi razmerami v prometu in v evropski družbi.

ODGOVORNOST SLOVENSKE DRŽAVE ZA ZNIŽANJE KONCENTRACIJ PM_{2,5}

Možnosti znižanja koncentracij delcev v zunanjem zraku so na vseh področjih onesnaževanja z njimi. Da jih sedanja slovenska komisarka za promet Violeta Bulc ne vidi, je bilo opazno že na njenem zaslišanju pred izvolitvijo v Evropskem parlamentu. Na vprašanje evropskega poslanca iz Madžarske, kako bo ravnala glede cestnih koridorjev, je odgovorila, da bo sedanjo rabo težkega tovornega prometa podpirala in še na pamet ji ni padlo, da bi opozorila, da je potrebno težek tovorni promet iz teh koridorjev preusmeriti na železnice ter tudi nemudoma zgraditi drugi železniški tir med luko Koper in Divačo, ter čim prej zgraditi hitro železniško povezavo (350 km/h) od Kopa do Lendave.

Na vseh evropskih cestnih koridorjih pa je treba uvesti plačevanje stvarnih stroškov oz. škod, ki jih težek tovorni promet povzroča z emisijami PM delcev in zaradi škod na avtocestnih objektih (cestiščih, mostovih in viaduktih). V tem oziru so bolj prizadete države članice, ki geografsko ležijo v osrednjem delu EU in manj ali skoraj nič tiste na

geografski periferiji, saj tam ni tranzitnega transporta. Eksterni stroški tranzitnega težkega tovornega cestnega transporta so zelo neenako razporejeni med članicami EU, zato je treba uvesti polno plačevanje po načelu „uporabnik plača“ (kdor infrastrukturo uporablja, zanjo plača) in „onesnaževalec plača“, in ukiniti pravico svobodnega subvencioniranega tranzita cestnega tovornega prometa po vsej EU. Če komisarka EU za promet tega ne razume, je to v škodo držav članic v geografskem jedru unije in v korist profitov težkega cestnega tovornega prometa.

Viri in literatura

1. ARSO, PROJEKT SILAQ – Meritve PM₁₀ in PM_{2,5} delcev, (2003), <http://www.rec-bg.org/silaq/Sofia%20Initiatives%20on%20Local%20Air%20Pollution.htm>
2. ARSO, MOP, (2014), Kakovost zraka, <http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost>
3. Bizjak, Mirko, (2007), Onesnaženost ozračja, Fakulteta za zdravstvo, <http://www.mf.uni-lj.si/dokumenti/a585c8844f5af66f462e97ce5d295817.pdf>
4. CEC, (2001), WHITE PAPER, European transport policy for 2010: time to decide, http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2001_white_paper/lb_com_2001_0370_en.pdf
5. CEC, (2011), WHITE PAPER Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A52011DC0144>
6. Cipra, (2006), Bela knjiga EU o prometu: konec politike preusmeritve tovora s cest na železnico?, <http://www.cipra.org/sl/novice/2121>
7. Gosak, Nina, (2014), Analiza onesnaženja zraka z delci v Sloveniji, magistrsko delo, Univerza v Mariboru, <https://dk.um.si/Dokument.php?id=63667>
8. Kristina Glojek, Matej Ogrin, (2015), Kakovost zraka v Sloveniji v obdobju 2003–2013 z vidika prometnega onesnaževanja, Poročilo, CIPRA, www.cipra.org/sl/porocila-za...v-sloveniji...prometnega.../file
9. Otorepec, Sabina, (2013), Vpliv prometa na onesnaženost z delci PM₁₀ v Sloveniji, Univerza v Mariboru, <https://dk.um.si/Dokument.php?id=57145>
10. Otorepec, Peter, Uršič, Andrej, Uršič, Simona, (2015), Ocena vpliva onesnaženosti zraka z delci (PM) na umrljivost v slovenskih krajih s prekomerno onesnaženim zrakom, Nacionalni inštitut za javno zdravje, http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/enboz_jan2015.pdf
11. Sylvia Medina & Alain Le Tertre & Michael Saklad, The Apehis project: Air Pollution and Health - A European Information System,
12. <http://download.springer.com/static/pdf>
13. Šterbenk, dr. Emil, (2012), Zmanjšanje onesnaženosti okolja v Šaleški dolini, Erico Velenje, <http://www.te-so-stanj.si/files/default/Emisije%20in%20emisije%20v%20Saleski%20dolini-pdf.pdf>

Končne opombe

- i ARSO, Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2014, str. 36.
- ii ARSO, Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2014
- iii http://www.eu2008.si/si/About_the_EU/FAQ/About_the_EU/index.html
- iv http://www.central2013.eu/fileadmin/user_upload/Downloads/Document_Centre/OP_Resources/EU-transportpolicy2010_en.pdf



VPLIV ONESNAŽENEGA ZRAKA NA STRES IN BOLEZNI PRI LJUDEH

» mag. Bojan ŠINKO
specialist klinične psihologije

Zasebna klinično psihološka ambulanta mag. Bojan Šinko
Rogozniška 32 a, 2250 Ptuj
mag.bojan.sinko@gmail.com

Povzetek

Na kakovost življenja ljudi bistveno vpliva onesnaženost zraka ter ima negativne posledice tako za telesno kot duševno zdrave ljudi.

Najpogostejše duševne posledice o katerih govori ta prispevek so stres, anksioznost, depresivnost, manjša spoznavna učinkovitost, negotovost, nemoč, nezaupanje in psihosomatske težave.

Izvor najpogostejših duševnih težav zaradi bivanja v onesnaženem zraku oz. okolju je kronični stres. Ta namreč povzroči pojav širokega razpona neprijetnih in škodljivih duševnih simptomov, pogosto tudi takšnih, ki jih imenujemo psihopatološke.

Prispevek govori tudi o tem, da so negativni duševni učinki na zdravju ljudi zaradi življenja v onesnaženem zraku pojavijo že samo zaradi prepričanja, da so bili izpostavljeni škodljivi snovi v onesnaženem zraku, čeprav do dejanske izpostavljenosti ni prišlo.

Pravzaprav je najpogostejši vzrok zato nezaupanje v državne organe in strokovne institucije. In to je tudi poglobitni razlog za nastanek stresa z vsemi posledicami na duševnem in telesnem zdravju.

Ključne besede: stres, onesnažen zrak, duševno zdravje, nezaupanje, duševne posledice

Abstract

The quality of people's lives is significantly affected by air pollution and has negative consequences for both their physical and mental health.

The most common mental effects this contribution discusses are stress, anxiety, depression, diminished cognitive efficiency, uncertainty, helplessness, mistrust and psychosomatic problems.

The source of most common mental health issues caused by living in polluted air and environment is chronic stress. It induces the emergence of a wide range of unpleasant and harmful mental symptoms, often even those that are referred to as psychopathological.

This contribution also talks about the fact that the negative psychological effects on human health due to living in polluted air occur merely because of the belief that we were exposed to harmful substances in polluted air, although the actual exposure did not occur.

Actually, the most common cause for that is the public distrust of the government and professional institutions.

And that is the most common ground for the occurrence of stress with all the consequences on mental and physical health.

Key words: stress, air pollution, mental health, distrust, mental effects

PONOVA UPORABA IN RECIKLIRANJE TEKSTILNIH ODPADKOV ZA VARSTVO OKOLJA NA ČEZMEJNEM OBMOČJU

REUSE AND RECYCLING OF TEXTILE WASTE FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE CROSS-BORDER AREA

» dr. Klavdija RIŽNAR¹
dr. Marinka VOVK²

¹Znanstveno-raziskovalno središče Bistra Ptuj
Slovenski trg 6, 2250 Ptuj
klavdija.riznar@bistra.si

²Okoljsko raziskovalni zavod
Sp. Preloge 55, 3210 Slovenske Konjice
orz@siol.com

Povzetek

Zaradi negospodarnega ravnanja z odpadki izgublamo vire in povzročamo okoljsko škodo. Ponovna uporaba in recikliranje za prehod na krožno gospodarstvo, kjer se vrednost izdelkov, surovin in virov ohranja čim dalje v gospodarstvu, ustvarjanje odpadkov pa se čim bolj zmanjša, predstavljata pomemben prispevek k prizadevanju za razvoj trajnostnega, nizkoogljičnega in konkurenčnega gospodarstva, učinkovitega z viri.

Globalna industrija tekstila povzroča resne probleme kot so črpanje vodnih virov, poraba elektrike, uporaba kemikalij in pesticidov. Če bi vsak prebivalec ponovno uporabil ali predelal 1 kilogram oblačil, bi prihranili 6.000 L vode. Da bi k temu spodbudili čim širšo javnost in dvignili okoljsko osveščenost, projekt PORETEKS ponuja

več praktičnih rešitev na področju ponovne uporabe in recikliranja odpadnega tekstila kot pomemben vir surovin na čezmejnem območju Slovenija – Hrvaška.

Ključne besede: tekstilni odpadki, ponovna uporaba, recikliranje, krožno gospodarstvo, lokalna delovna mesta

Abstract

Due to the ineffective waste treatment, we are wasting resources and causing environmental damage. Reuse and recycling for the transition to the circular economy, where the value of products, materials and resources maintaining as in the economy, the creation of waste is minimize, are an important contribution to the efforts to develop a sustainable, low-carbon and competitive economy, effective with the resource.

The global textile industry is causing serious problems such as pumping water resources, electricity consumption, use of chemicals and pesticides. If every resident re-uses or process 1 kilogram of clothes it will be save 6.000 L of water. To encourage the widest possible audience and to raise environmental awareness, project PORETEKS offers several practical solutions in the field of re-use and recycling of waste textiles as an important source of raw materials across the cross-border area Slovenia - Croatia.

Keywords: textile waste, reuse, recycling, circular economy, local jobs



REPUBLIKA SLOVENIJA
SLUŽBA VLADE REPUBLIKE SLOVENIJE ZA RAZVOJ
IN EVROPSKO KOHEZIJSKO POLITIKO

UVOD

Tekstilna industrija spada med najdaljše in najbolj zapletene industrijske verige v predelovalni industriji. Je razpršena in heterogena panoga, v kateri prevladujejo mala in srednja podjetja, med odjemalci pa predvsem tri glavna področja: oblačila, stanovanjska oprema in industrijska raba.

Italija je daleč največja proizvajalka tekstilij, sledijo ji Nemčija, Združeno Kraljestvo, Francija in Španija (v navedenem vrstnem redu), ki skupaj prispevajo več kot 80 % proizvodnje v EU. Leta 2000 je evropska tekstilna in oblačilna industrija prispevala 3,4 % prometa predelovalne industrije v EU, 3,8 % dodane vrednosti in 6,9 % delovnih mest v industriji.

Globalna proizvodnja vedno novega tekstila povzroča resne probleme kot so črpanje vodnih resursov, saj je potreba po 26.000 litrov vode za vzgojo 1 kilograma bombaža, istočasno se zmanjšuje slanost zemlje, uporabljajo se nevarne kemijske substance, sežig nerekiciranega tekstila povzroča povečanje emisij ogljikovega dioksida.

TEKSTILNI ODPADKI KOT SUROVINE

Tekstilni izdelki sodijo med najbolj razširjene potrošne dobrine in spadajo med najhitreje rastoče odpadke v EU [1]. Z vse nižjimi cenami oblačil azijskega porekla lahko pričakujemo sorazmerno veliko porast količin kupljenih oblačil, ki s hitrim menjavanjem modnih trendov in običajno nizko kvaliteto po nizkih cenah v zelo kratkem času postanejo odpadki. Oblačilna industrija »hitre mode« se odvija v državah v razvoju, kjer še niso razviti strogi zakoni glede uporabe nevarnih kemikalij, ravnanja z odpadki, ipd. Tekstilni izdelki, predvsem oblačila, so s pojavom hitre mode izgubila svojo vrednost. Vrednost pa izgublja tudi material, saj ga zaradi slabše kakovosti vlaken ni mogoče reciklirati v nove izdelke z višjo dodano vrednostjo.

Tekstilne odpadke v splošnem delimo v dve skupini:

- tekstilni odpadni material pred uporabo, ali industrijski tekstilni odpadki,
- tekstilni odpadni material po uporabi [2].

V Veliki Britaniji in na Norveškem zadnja leta uporabljajo različne načine predelave tekstila. Tekstilni izdelki, ki niso primerni za ponovno uporabo ali recikliranje, se usmerijo v predelavo za termično izolacijo ali energetske izrabo. Odložijo ga zelo malo in na ta način že skoraj izpolnjujejo zavezo evropske direktive o odpadkih, ki pravi, da se mora do leta 2020 priprava za ponovno uporabo ter recikliranje odpadnih materialov iz gospodinjstev in drugih podobnih virov povečati na najmanj 50 odstotkov skupne teže (v tem trenutku znaša delež pribl. 25 %). Velika Britanija je tako vzgled celotni EU in svetu, saj kar 2/3 prebivalstva kupi ali prejme rabljena oblačila [3].

V Evropski komisiji pojasnjujejo, da načrt za Evropo - gospodarno z viri določa, da se odpadki obravnavajo zlasti kot viri. Načrt do leta 2020 predvideva, da se količina odpadkov na osebo zmanjša, da se povečata zbiranje in ponovna uporaba blaga, kjer posebej izpostavljajo tekstil ter da se odlagališča uporabljajo samo za »ostanke ostankov«.

STANJE V SLOVENIJI

Tržni potencial odpadnega tekstila predstavlja seštevek uvoženih količin tekstila in količin iz količin domače proizvodnje. Količine uvoza tekstila se nenehno povečujejo na račun domače proizvodnje. Tako predstavlja slovenska proizvodnja tekstila v letu 2015 samo še dobrih 15 % proizvodnje v letu 1998. Ocenjujemo, da znaša seštevek uvoza tekstila in domače proizvodnje v Sloveniji trenutno pribl. 15 kg po osebi, kar je precej manj kot znaša v razvitih državah. Ocenjujemo, da povprečni Slovenec odvrže v Sloveniji med mešane komunalne odpadke približno 3 kg tekstila. Ločeno zberemo v Sloveniji približno 1,6 kg tekstila po prebivalcu. Ankete kažejo, da se veliko več rabljenega tekstila podari prijateljem, sorodnikom in sosedom, zato tudi manj tekstila konča med odpadki. Možnosti uporabe tekstila kot surovin so naslednje:

- ponovna uporaba – »second hand« oblačila se prodajo v trgovinah Centrov ponovne uporabe),
- uporaba za namen čiščenja in vzdrževanja (npr. krpe za industrijsko rabo),
- preoblikovanje in »upcycling« (izdelki višje kakovosti: npr. prti, predpasniki, dizajnirana nova oblačila, torbice, stavbno pohištvo s tekstilom idr.),
- recikliranje (surovina za pripravo npr. tekstilnih vlaken, filca, za izolacijo) in
- energetska izraba.

Ponovna uporaba tekstila poteka v Sloveniji v različnih oblikah, predvsem preprodaja (»secon-hand« trgovine), manj s preoblikovanjem. Center ponovne uporabe deluje kot socialno podjetje in ima trenutno 9 enot po Sloveniji, kjer poteka zbiranje in priprava na ponovno uporabo, vključno s preoblikovanjem in popravili.

PONOVNA UPORABA IN RECIKLIRANJE TEKSTILNIH ODPADKOV NA ČEZMEJNEM OBMOČJU – PROJEKT PORETEKS

V okviru projekta Poretexs se je na področju ponovne uporabe in recikliranja odpadnega tekstila razvilo več praktičnih rešitev. Ponovna uporaba in recikliranje sta koristna za družbo, saj poleg zmanjšanja količine odpadkov, vplivata tudi na razmišljanje prebivalcev kot potrošnikov in spodbujata zavedanje, da so naravni viri omejeni in odpadki pomemben vir surovin. Na čezmejnem območju Slovenija – Hrvaška je bila dosežena trajnost projekta z več projektnimi rezultati in neposrednimi učinki:

- vzpostavljen sistem zbiranja odpadnega tekstila na 20 lokacijah v petih čezmejnih mestih: Ptuj, Ormož, Rogaška Slatina, Čakovec in Varaždin;
- v času trajanja projekta (1 leto) smo bistveno prispevali k zmanjšanju količin odpadkov, saj je bilo zbranih 37,62 ton odpadnega tekstila, od tega 60% primerne za ponovno uporabo, preostalih 40% pa zaradi poškodb primerne za recikliranje;
- vzpostavitev in nadgradnja mobilne aplikacije o pravilnem ravnanju z odpadki in o lokacijah zbiranja odpadnega tekstila z zabojniki 24 ur na dan (3R aplikacija tudi za Hrvaško »Več kot odpadki«), kako jih pravilno usmeriti v ponovno uporabo in kako jih pravilno ločiti za recikliranje;
- izvedba modnih delavnic s 144 urnim programom usposabljanja inovativne obnove rabljenega tekstila na treh lokacijah (Ptuj, Čakovec, Varaždin): znanje, veščine in izkušnje si je pridobilo 50 udeležencev iskalcev zaposlitve in 20 prostovoljcev pod strokovnim mentorstvom modnih oblikovalcev in kostumografov; praktične delavnice za mlade in prostovoljce se nadaljujejo in tako je slednjim dana možnost kasnejše zaposlitve na tem področju;
- z namenom osveščanja so bile eko-kreacije, ustvarjene na modnih delavnicah, predstavljene na več promocijskih dogodkih, namenjene splošni javnosti in določenim ciljnim skupinam: modna revija na Ptuj (pribl. 340 obiskovalcev), čezmejna modna revija v Varaždinu (pribl. 200 obiskovalcev), modna revija Čakovec (pribl. 110 obiskovalcev), modna revija v Planet Tuš in Europark Maribor (pribl. 130 obiskovalcev) in enomesečna izložba v Mercator Modiani v Blagovnici na Ptuj;
- recikliranje odpadnega tekstila po sortiranju za izdelavo serije alternativnega izolacijskega materiala in testiranje toplotno izolativnih lastnosti, katere preliminarni rezultati pomembno vplivajo na razvoj okolju prijazni gradnji;
- organiziranih več delavnic v osnovnih in srednjih šolah (vključenih 120 učencev in dijakov) z namenom osveščanja mlajše generacije o pravilnem ločevanju in ponovni uporabi odpadkov;
- izboljšali smo okoljsko osveščenost med prebivalci o pomenu varovanja življenjskega okolja in dvignili zavest o potrebni spremembi potrošniškega trenda za čistejše in bolj zdravo okolje; informiranje in osveščanje javnosti o praktičnih rešitvah na področju ponovne uporabe in recikliranja odpadnega tekstila je potekalo preko množičnih medijev (24.com, STA.si, zelenoomrezje.si, Večer, Štajerski Tednik, Ptujčan, EOL, Delo, Radio Prlek, Radio Ptuj, Radio SLO, Radio Slovenske Gorice, PeTv, TV SLO – oddaja Dobro jutro Slovenija, Planet TV, TV SLO – oddaja Sosed sosedu, socialna omrežja idr.);
- prenos izkušenj in v projektu razvitih praks razširjamo na druga območja in interesna področja tudi po izteku projekta, saj je potencialni trg tekstilnih odpadkov v Sloveniji ocenjen na pribl. 30.000 ton/leto, na Hrvaškem pa pribl. 47.000 ton/leto. Modni trendi se hitro spreminjajo, zato se v prihodnje pričakuje še naraščanje količin rabljenega in odpadnega tekstila;

- vzpostavil se je Center ponovne rabe na Ptujju v okviru Javnih služb Ptuj d.o.o. (2014) in ustvarjeni 2 delovni mesti na področju ponovne uporabe odpadnih tekstilij, kjer sta si udeleženci programa usposabljanja pridobile večšine in motivacijo za samostojno ustvarjanje.

V nadaljevanju je predstavljenih nekaj primerov inovativne obnove rabljenega tekstila, ki so nastale v okviru projekta Poretexs in bile predstavljene širši javnosti na okoljskem strokovnem posvetu »Kako do nič odpadkov v Sloveniji?« (april, 2015) [4].



TRŽNI POTENCIAL LOČENO ZBRANEGA ODPADNEGA TEKSTILA NA ČEZMEJNEM OBMOČJU PROJEKTA PORETEKS

V okviru projekta Poretex je bila izvedena študija marketinga uporabe odpadnega tekstila in poslovni načrt za vzpostavitev socialnega podjetja na področju uporabe tekstilnih odpadkov kot surovin za ponovno uporabo [5]. Kakšen je tržni potencial ponovne uporabe rabljenega tekstila, je bila izvedena segmentacija trga na geografski, demografski in družbeno-ekonomski osnovi. Pri tem so bile upoštevane psihografske lastnosti, ki narekujejo družbeni razred, življenjski stil in osebne značilnosti kupcev. Vedenjske pa, da si bodo kupci med seboj podobni: glede na nakupno priložnost, iskane koristi, status uporabnika in lojalnost blagovni znamki. V različnih geografskih okoljih Podravske - Savinjske regije in Međimurske - Varaždinske županije so bile opravljene ankete (250 anketiranih), kjer je bila opazna razlika v pričakovanjih s strani potencialnih kupcev [6]:

- obnovljene »reuse« izdelke bi kupilo 58,63% vprašanih, od tega več kot polovica žensk, kar je pričakovano, saj so ženske praviloma bolj okoljsko in modno usmerjene kot moški;
- pripravljenost za nakup »upcycling« in recikliranih izdelkov je največja v starostni skupini žensk od 30-50. leta; torej ciljna skupina, ki jo je potrebno posebej nagovoriti in se ukvarjati z njo, da tovrstne izdelke kupi ne le zase, ampak tudi za svojo družino;
- glede na socialni status je največja pripravljenost med študenti in brezposelnimi (od 75 – 80%), medtem ko je pričakovano nizka med dijaki, ker še sami ne nastopajo v vlogi kupca; za ciljne kupce torej moramo šteti predvsem brezposelne ženske, ki imajo pozitiven in etičen odnos do predelanih oblačil in želijo prispevati k družbeni odgovornosti;
- za trajnejše nakupe predelanih oblačil bi se odločali predvsem višje in visoko izobraženi kupci, kar je posledica večje okoljske ozaveščenosti in poznavanja pasti globalizacije;
- cena rabljenega oblačila je trenutno najpomembnejši element marketinškega spleta: več kot 70 % anketiranih je pripravljenih kupiti rabljeni tekstilni izdelek do 10 € po kosu oblačila; okoljski vidik, retro stil in kreativnost obnovljenih izdelkov je trenutno manj pomembna, kar kaže na to, da retro design na čezmejnem območju še ni uveljavljen tako kot v tujini in v večjih centrih po Sloveniji.

ZAKLJUČEK

Dejavnost ponovne uporabe tekstila ima vse karakteristike trajnostne proizvodnje v krožnem gospodarstvu. Na socialnem področju: i) z zaposlitvijo predstavnikov iz ranljivih skupin odpravljamo njihovo brezposelnost in pomagamo pri njihovi socialni integraciji; ii) usposabljanje in motiviranje oseb iz ranljivih skupin za uresničevanje soci-

alne integracije; iii) »re-use« proizvodi cenovno dostopni tudi ljudem z najnižjo kupno močjo. Na področju okolja: i) varujemo okolje saj preprečujemo, da se še uporabni proizvodi ne odložijo na odlagališče; ii) s predelavo rabljenih proizvodov bomo zmanjšali potrebo po novih proizvodih; iii) zmanjševali bomo trajnostno rabo naravnih virov, onesnaževanja vode in zraka (vključno s toplogrednimi plini). Na ekonomskem področju: i) zmanjšujemo brezposelnost oseb iz ranljivih skupin; ii) s poslovno enoto renoviranja pohištvene opreme je mogoče ustvarjati nove proizvode (tapiciranje iz tekstila).

S projektom PORETEKS želimo pospešiti odločitve lokalnih skupnosti za izvajanje inovativne obnove rabljenega tekstila. Z namenom, da se iz rabljenega tekstila izdelajo privlačna oblačila, predvsem za mlade, ki so promotorji »zelene mode«, bomo vplivali na spremembo splošne družbene zavesti. Zato je pri trženju potrebno upoštevati dejstvo, da je potrebno veliko aktivnosti vložiti v okoljsko ozaveščanje mladih, da bodo postali odgovorni kupci. Hkrati se moramo zavedati, da v današnji potrošniški družbi blaginja ni samo gospodarska rast, je tudi zdravje, okolje in kultura. Zato bo nujno potrebno dosedanja in edini kazalnik BDP kmalu dopolniti z okoljskimi in socialnimi kazalniki in kazalniki trajnostnega razvoja z razširitvijo nacionalnih računov na okoljsko in socialno področje.

Projekt Poretex se je izvajal v okviru evropskega teritorialnega sodelovanja Slovenija-Hrvaška 2007-2013 in sofinanciran s strani Evropskega sklada za regionalni razvoj ter Službe vlade RS za razvoj in evropsko kohezijsko politiko.

Viri in literatura

1. <https://dl.dropboxusercontent.com/u/21130258/resources/information sheets/textiles.htm>
2. HAWLEY, JM. Textile recycling: A sistem perspective. In recycling textiles. Edited by Y. Wang. Cambridge: The textile institute, Woodhead Publishing, 2006
3. [http://www.ecouterre.com/europe-only-recycles-25-percent-of-textile-waste-says-new-report/\(dostop,2.4.2015\)](http://www.ecouterre.com/europe-only-recycles-25-percent-of-textile-waste-says-new-report/(dostop,2.4.2015))
4. <http://www.bistra.si/modna-revija-inovativne-obnove-rabljenega-tekstila-2/>
5. <http://www.bistra.si/course/poretex/>
6. Zadravec B. in drugi. Študija marketinga dejavnosti uporabe odpadnega tekstila kot vira za nove izdelke. JARA Ormož, 2015 (projekt Poretex).

