



**Strokovno posvetovanje**  
**GOSPODARNO IN ODGOVORNO!**

**Organizatorji**

Zveza ekoloških gibanj Slovenije  
Znanstveno-raziskovalno središče Bistra Ptuj  
Zbornica komunalnega gospodarstva - GZS

**So-organizator**

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje RS

**Organizacijski odbor**

- dr. Klavdija Rižnar, predsednica
- Karel Lipič, podpredsednik
- dr. Boštjan Petelinc
- dr. Janez Ekart
- dr. Niko Samec
- dr. Viktor Grilc
- dr. Marinka Vovk
- Janko Kramžar
- dr. Aleksandra Pivec
- dr. Filip Kokalj
- mag. Rudi Vončina
- Vilko Pešec
- Drago Dervarič
- Ivan Kukovec
- Albin Keuc

**Izdajatelj**

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

**Oblikovanje in prelom**

Melita Rak

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

628.4(082)

STROKOVNO posvetovanje Gospodarno in odgovorno (2014 ; Moravske Toplice)

Strokovno posvetovanje Gospodarno in odgovorno, Moravske Toplice, Hotel Ajda, 20. in 21. marec 2014 / organizatorji ZEGS [in] ZRS Bistra Ptuj [in] Gospodarska zbornica Slovenije, Zbornica komunalnega gospodarstva ; soorganizator Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. - Ljubljana : Zveza ekoloških gibanj Slovenije, 2014

ISBN 978-961-6119-18-4

1. Zveza ekoloških gibanj Slovenije 2. Znanstveno-raziskovalno središče Bistra (Ptuj) 3. Gospodarska zbornica Slovenije. Zbornica komunalnega gospodarstva 4. Slovenija. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje  
272742912

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  
20. in 21. marec 2014

STROKOVNO POSVETOVANJE 2014

# Gospodarno in odgovorno!

Organizatorji:



Soorganizator:

REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

## UVODNIK

### **Podaljšana odgovornost – odgovornost ali prevara?**

Po načelu podaljšane odgovornosti proizvajalca morajo podjetja organizirati in financirati ločeno zbiranje, ponovno uporabo, predelavo in odstranjevanje odpadnih izdelkov in embalaže za določene odpadkovne tokove. V Sloveniji sheme večinoma delujejo tako, da ima končni uporabnik pravico brezplačno oddati izdelek distributerju ali javni komunalni službi – odvisno od vrste odpadka. Vendar pa je podaljšana odgovornost proizvajalca v nacionalni pravni red prenešana le deloma, saj so javna komunalna podjetja zavezana tako zbrane izdelke in embalažo iz gospodinjstev brezplačno prepuščati shemam. To pomeni, da ločeno zbiranje teh vrst odpadkov v Sloveniji še vedno financirajo gospodinjstva. In prav zato je na mestu vprašanje odgovornosti ali prevare, saj iz leta v leto prihaja sistem v večje težave, tako na področju odpadne komunalne embalaže, nagrobnih sveč, odpadnih gum, OEEO, motornih vozil, skratka sheme ne delujejo. Problem postaja nerešljiv z vedno večjimi količinami ločeno zbranih komunalnih odpadkov in večjim številom shem. Da bomo sposobni vire v odpadkih prepoznati kot surovine za nova zelena delovna mesta, moramo delovati *Gospodarno in odgovorno*. Ker bi morala biti embalažnina v prvi vrsti biti namenjena vzpostavitvi in delovanju sistema ločenega zbiranja, predelave in odstranjevanja, je nujno neprofitno delovanje, kar pomeni, da bi dobiček moral biti usmerjen v izboljšave, razvoj in učinkovitejše opravljanje te dejavnosti.

### **Odpadek kot vir surovin na nepravem mestu?**

Sedanje ravnanje s komunalnimi odpadki v Sloveniji je segmentu ločenega zbiranja sicer spodbudno, saj se ločeno zbere kar 35% odpadkov, za katere pa ni zagotovljene celovite uporabe. Še huje je, da nismo samooskrbni niti za tiste vrste odpadkov, za katere obstaja možnost njihove izrabe kot virov. Ali odpadki kot vir surovin pristanejo na nepravem mestu? Za doseganje okoljskih ciljev Evropske unije »20-20-20« moramo biti usposobljeni za učinkovito rabo virov, ki pomeni ustvarjanje večje vrednosti z uporabo manjše količine materialov in drugačno porabo. Takšno ravnanje bo omejilo tveganje pomanjkanja virov in obdržalo okoljske vplive v naravnih mejah našega planeta. Pri tem je pomembna tudi sanacija starih okoljskih bremen z zmanjšanim vplivom na okolje.

### **Varstvo zraka v Sloveniji**

Kakovost zraka v Sloveniji ni v skladu z evropsko zakonodajo. Največji problem predstavljajo delci PM10, ki so dokazano škodljivi zdravju. Podobno stanje je v nekaterih državah Evropske unije, na kar kažejo velika prizadevanja za njegovo izboljšanje. Namreč

Evropska komisija je predlagala nov paket ukrepov za čist zrak, ki posodablja obstoječo zakonodajo in nadalje zmanjšuje škodljive emisije iz industrije, prometa, energetskih naprav in kmetijstva z namenom, da bi se zmanjšal njihov vpliv na zdravje ljudi in okolje. V skladu z Direktivo 2008/50/ES o kakovosti zunanjega zraka in čistejšemu zraku za Evropo mora tudi Slovenija ob preseganju mejnih vrednosti onesnaževal v zraku pripraviti načrt za kakovost zraka. Med največjimi vzroki za »slab zrak« so predvsem individualna kurišča in promet. Z varovanjem osnovne pravine okolja, kot določa 72. člen Ustave RS, je pravica do življenja v čistem okolju ena od ustavno zaščiteneh človekovih pravic. Za zaščito zdravja ljudi, bo država morala *Gospodarno in odgovorno* regulirati dejavnosti v prostoru kot orodje za zaščito zraka, prav tako nosilci izvora pri njeni implementaciji.

dr. Klavdija Rižnar  
Predsednica Organizacijskega odbora



**SEKCIJA 1: PODALJŠANA ODGOVORNOST – ODGOVORNOST ALI PREVARA?**

- 13 **Okoljska kohezijska politika v obdobju 2007-2013**  
dr. Boštjan Petelinc, generalni direktor Direktorata za javne službe varstva okolja in investicije v okolje
- 21 **Problemi pri ravnanju z odpadno embalažo in predlog zbornice komunalnega gospodarstva za učinkovito urejanje te problematike**  
Igor Petek, Zbornica komunalnega gospodarstva – GZS
- 35 **Odpadne nagrobne sveče – kako naprej?**  
Vilko Pešec, Slopak d.o.o.
- 45 **10 let gradnje ali razgradnje sistema za ravnanje z odpadno embalažo**  
Srečko Bukovec, Inova s.p.
- 47 **Cilji in vloga zavezancev pri uresničevanju razširjene odgovornosti proizvajalcev**  
Vilma Fece, Gorenje d.d.
- 63 **A new approach – reshaping the Hungarian waste management system**  
dr. Krisztina Wegner, National Waste Management Agency, Hungary
- 69 **Podaljšana odgovornost – tuje prakse in razmišljanja**  
Branko Kosi, Snaga d.o.o. Maribor

**SEKCIJA 2: OPADEK KOT SUROVINA NA NEPRAVEM MESTU?**

- 87 **Vplivi sosežiga trdnega goriva na varstvo okolja**  
dr. Janez Ekart, dr. Niko Samec, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo
- 99 **The Zero Waste vision and related local practice: case studies, approaches, and operational results in the European context**  
Enzo Favoino, Scuola Agraria del Parco di Monza, Chair, Scientific Committee, Zero Waste Europe
- 115 **Doseganje učinkovitosti rabe virov s kombiniranjem snovne in energetske izrabe**  
dr. Dušan Klinar, Znanstveno-raziskovalno središče Bistra Ptuj
- 123 **Priložnosti za izboljšanje učinkovitosti virov in socialno - gospodarsko vključevanje v Evropo**  
dr. Marinka Vovk, EKO-TCE d.o.o.
- 133 **Snovna učinkovitost – razvojni model do leta 2030**  
Albin Keuc, neodvisni raziskovalec
- 141 **Pomen in-situ stabilizacije odlagališč nenevarnih odpadkov za zaščito podzemne vode**  
dr. Uroš Eberl, Tina Zupančič, RC Preko d.o.o.

- 151 **Ogljični odtis alternativnih načinov ravnanja z odvečnim blatom bioloških čistilnih naprav**  
Janja Gačnik Slovša in Viktor Grilc, Univerza v Novi Gorici, Dr. Viktor Grilc, Visoka šola za varstvo okolja Velenje
- 159 **Analiza stanja okolja v slovenskih občinah v letu 2013**  
Karel Lipič, Zveza Ekoloških Gibanj Slovenije

**SEKCIJA 3: VARSTVO ZRAKA**

- 179 **Ukrepi na področju zunanjega zraka**  
mag. Tanja Bolte, generalna direktorica Direktorata za okolje
- 185 **Vloga Odbora za kmetijstvo, gozdarstvo, prehrano in okolje v Državnem zboru RS**  
Jakob Presečnik, predsednik Odbora
- 189 **Vpliv onesnaženosti zraka na zdravje ljudi in stroški, ki nastajajo pri zdravljenju**  
dr. Peter Otorepec, Nacionalni inštitut za javno zdravje
- 199 **Primerjava dovoljenih emisij dimnih plinov različnih kurilnih naprav in energentov ter njihov vpliv na kvaliteto zraka**  
dr. Filip Kokalj, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo
- 207 **Vpliv dimniških požarov na onesnaževanje zraka in stroški, ki nastajajo družbi zaradi gašenja požarov**  
dr. Aleš Jug, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
- 217 **Varstvo zraka in zdravje ljudi zaradi indirektnega vpliva onesnaženega zraka**  
mag. Bojan Šinko, ZKPA Ptuj
- 223 **Vpliv obratovanja in vzdrževanja kurilnih in dimovodnih naprav na onesnaževanje zraka in porabo goriv**  
dr. Peter Novak, ENERGOTECH d.o.o. Ljubljana
- 235 **Spremljanje emisij iz velikih kurilnih naprav in sooblikovanje zakonodajnega okvira s tega področja**  
Andrej Šušteršič, Irena Debeljak, Ervin Renko, Elektro Inštitut Milana Vidmarja Ljubljana
- 243 **Varstvo zraka in kmetijstvo**  
dr. Miran Lakota, Denis Stajniko, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Katedra za biosistemsko inženirstvo
- 249 **Ocenjevanje vpliva različnih sektorjev na kakovost zunanjega zraka z modelskimi izračuni**  
Matic Ivančič, Petra Dolšak, Damjan Kovačič, Nina Miklavčič, mag. Rudi Vončina, Elektro Inštitut Milana Vidmarja Ljubljana

- 255 **Zmanjšanje emisij v zrak zaradi optimizacije zbiranja komunalnih odpadkov**  
Igor Petek, Snaga Ljubljana d.o.o.
- 273 **Pravo okolja in konkurenčnost gospodarstva v lokalnem okolju**  
Zvonko Gosar, občina Dobropolje
- 289 **Predstavitev Svetovne nagrade za trajnost in Listine Zemlje: Energy globe award**  
Nada Pavšer, ambasadorica Energy Globe Award, Maneka Gandhi
- 295 **Uporaba zemeljskega plina v prometu**  
Martin Rahten, Zveza ekoloških gibanj Slovenije

## Sekcija 1



Podaljšana odgovornost –  
odgovornost ali prevara?

# OKOLJSKA KOHEZIJSKA POLITIKA V OBDOBJU 2007-2013

## ENVIRONMENTAL COHESION POLICY IN THE PERIOD 2007-2013

» dr. **Boštjan PETELINC**, generalni direktor

**Direktorat za javne službe varstva okolja in investicije v okolje**

Dunajska cesta 22, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

bostjan.petelinc@gov.si

### Povzetek

Republika Slovenija je skupaj z lokalnimi skupnostmi v finančnem obdobju 2007-2013 dobila priložnost, da s pomočjo sredstev evropske kohezijske politike omogoči dostopnejšo in kvalitetnejšo oskrbo s pitno vodo, izboljša področje odvajanja in čiščenja odpadnih voda, izboljša urejenost področja ravnanja s komunalnimi odpadki, zaščite prebivalcev pred poplavami in vzpostavi merilna mesta za kvalitetnejše spremljanje meteoroloških parametrov. Izdanih je bilo 50 odločb, in sicer 7 na področju ravnanja s komunalnimi odpadki, 24 na področju odvajanja in čiščenja odpadnih voda, 16 na področju oskrbe s pitno vodo, 2 na področju poplavne varnosti in 1 na področju vzpostavitve merilnih mest.

### Abstract

In financial period 2007 – 2013 was Republic of Slovenia together with local communities given an opportunity to achieve better accessibility and higher quality of drinking water supply, to improve the collection and treatment of wastewater and the treatment of municipal waste, to protect the population against floods and to establish monitoring sites for higher quality monitoring of meteorological parameters, with the help of European Cohesion Fund. Altogether 50 decisions were issued, namely 7 in the field of treatment of municipal waste, 24 in the field of collection and treatment of wastewater, 16 in the field of drinking water supply and 2 in the field of establishment of monitoring sites.

## UVOD

Izgradnja okoljske infrastrukture je za Republiko Slovenijo ključnega pomena. S finančno perspektivo 2007-2013 so lokalne skupnosti dobile priložnost, da s pomočjo evropskih sredstev izvedejo investicije, s katerimi bodo državljanom in državljankam omogočile boljšo oskrbo s pitno vodo, uredile odvajanje in čiščenje odpadnih voda, in s pomočjo centrov za ravnanje s komunalnimi odpadki uredile področje ravnanja s komunalnimi odpadki. Prav tako ta sredstva omogočajo izboljšano zaščito ljudi in njihovega premoženja pred poplavami, s pomočjo novih merilnih mest pa tudi vzpostavitev pregledne mreže za boljše napovedovanje in spremljanje vremenskih sprememb. Skupen namen investicij na področju okolja je, da zaščitimo naše največje bogastvo – to je VODA, zaščitimo ljudi in njihovo premoženje ter z ukrepi ohranimo in zaščitimo naše okolje za sedanjo in bodoče generacije. Z našimi dejanji in ukrepi sledimo besedam ministra za Kmetijstvo in okolje mag. Dejana Židana, in sicer da smo ministrstvo za varovanje naravnih virov.

## KOHEZIJSKI SKLAD

Kohezijski sklad (KS) je skupaj s strukturnima skladoma, kamor spadata Evropski sklad za regionalni razvoj in Evropski socialni sklad, instrument regionalne politike EU. Ustanovljen je bil leta 1994 na podlagi Maastrichtske pogodbe za pomoč državam na področju razvoja prometne infrastrukture in izboljšanja okolja. Njegov namen je podpora manj razvitih držav Evropske unije pri doseganju kriterijev, ki vodijo v monetarno in ekonomsko unijo z oblikovanjem skupne valute.

Do sredstev KS so upravičene manj razvite države članice EU, katerih bruto domači proizvod (BDP) na prebivalca znaša manj kot 90 % povprečja EU. Od maja 2004 so to: Grčija, Portugalska, Španija, Ciper, Češka, Estonija, Madžarska, Latvija, Litva, Malta, Poljska, Slovaška in Slovenija (EU Skladi 2013).

Teritorialna podlaga za dodelitev sredstev je država članica EU in ne regija, kot je pri strukturnih skladih. Ključen dokument, ki predstavlja podlago za črpanje sredstev KS v tekoči finančni perspektivi je Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013 (OP ROPI). Soglasje Evropske komisije k OP ROPI daje državi pravico do črpanja sredstev.

## OPERATIVNI PROGRAM RAZVOJA OKOLJSKE IN PROMETNE INFRASTRUKTURE ZA OBDOBJE 2007 – 2013 (OP ROPI)

Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007-2013 je ključni dokument, ki predstavlja podlago za črpanje sredstev KS v finančni perspektivi 2007-2013. Med drugim opredeljuje tudi financiranje investicij in vsebuje analizo stanja, vsebinska področja, posamezne projekte ter višino sredstev. Skupna vrednost vseh investicij v OP ROPI na področju okolja je ocenjena na slabih 1,2 mrd

EUR, delež sofinanciranja s sredstvi KS pa znaša cca 550 mio EUR. Izvajanje projektov namreč poteka po načelu sofinanciranja, del sredstev namreč zagotavljajo tudi država in občine kot končni upravičenci sredstev oz. investitorji projektov.

OP ROPI je sestavni del Nacionalnega strateškega referenčnega okvirja 2007 – 2013 (NSRO). Vsebuje analizo ključnih problemov na področju varstva okolja v povezavi s strateškimi cilji, ki jih določata Strategija razvoja Slovenije in Nacionalni program varstva okolja (NPVO, 2005), in določa prednostne operacije za doseg ciljev finančno najbolj zahtevnih evropskih direktiv. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje je na podlagi temeljnih nalog NPVO, sektorskih programov in meril programa sofinanciranja Evropske komisije določilo prednostne investicijske projekte, načrtovani okvirni čas izgradnje ter vire financiranja. V dokumentu (OP ROPI) je določena tudi institucionalna shema z navedbo pristojnih institucij za upravljanje in nadzor.<sup>1</sup>

## INVESTICIJE V OKOLJSKO INFRASTRUKTURO, UPRAVIČENE ZA SOFINANCIRANJE V OKVIRU KS

V skladu z nacionalnimi okoljskimi prednostnimi nalogami in merili upravičenosti do sredstev KS so za obdobje 2007 – 2013 upravičene za sofinanciranje le tiste investicije, ki izvajajo finančno zahtevne evropske direktive. Na področju okolja je to ravnanje z odpadki in upravljanje z vodami.

Zato OP ROPI 2007 – 2013 za področje okolja podpira operacije v okviru navedenih razvojnih prioritet:

- ravnanje s komunalnimi odpadki,
- varstvo okolja - področje voda.

Znotraj vsake razvojne prioritete OP ROPI Ministrstvo za kmetijstvo in okolje prijavlja tiste operacije, ki so navedene v prednostnih usmeritvah, in sicer: razvojna prioriteta področja ravnanja s komunalnimi odpadki se izvaja hkrati na ravni prednostne usmeritve, v okviru razvojne prioritete s področja varstva okolja – področje voda pa se izvajajo tri prednostne usmeritve:

- odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda,
- oskrba s pitno vodo,
- zmanjšanje škodljivega delovanja voda.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Povzeto po: Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013

<sup>2</sup> Povzeto po: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje 2014

Kriterije za izbor operacij določajo naslednji dokumenti:

- nacionalni strateški in operativni programi (NPVO, operativni programi, strateške usmeritve za ravnanje z odpadki itd.),
- Merila OU za izbor operacij financiranih iz sredstev Kohezijskega sklada in Evropskega sklada za regionalni razvoj v okviru Operativnega programa razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013,
- Merila OU za potrjevanje projektov in skupin projektov v pristojnosti organa upravljanja.

KS v finančnem obdobju 2007 – 2013 podpira projekte na področju prometne infrastrukture in varstva okolja ter dejavnosti na področjih, ki spodbujajo trajnostni razvoj z jasno okoljsko razsežnostjo.

V teku je izvajanje projektov finančne perspektive 2007 – 2013. V finančni perspektivi 2007 – 2013 se bo v okviru prednostne usmeritve ravnanje s komunalnimi odpadki količina nenevarnih odloženih odpadkov zmanjšala za 295.000 ton na leto in količina ločeno zbranih frakcij povečala za 295.000 ton na leto.

V okviru prednostne usmeritve odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda bo 150.000 dodatnih prebivalcev priključenih na javni kanalizacijski sistem, emisije v vode se bodo zmanjšale za 250.000 PE in 40 aglomeracij (z obremenjenostjo nad 2000 PE) bo opremljenih z odvajanjem in čiščenjem.

V okviru prednostne usmeritve oskrba s pitno vodo bo 300.000 dodatnih prebivalcev deležno boljše in varnejše oskrbe s pitno vodo in število prebivalcev, oskrbovanih iz vodovodnih sistemov z zagotovljenim monitoringom se bo povečalo za 15.000.

Skupna vrednost projektov z izdanimi odločbami iz rednih pravic porabe OP ROPI 2007 – 2013 iz prednostnih usmeritev ravnanje s komunalnimi odpadki, odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda, oskrba s pitno vodo in izboljšanje stanja voda znaša 1.011.068.259,51 €, od tega znaša delež EU 583.468.057,62 €.

Vrednost projektov z izdanimi odločbami iz rednih pravic porabe OP ROPI 2007 – 2013 po posameznih prednostnih usmeritvah:

PREDNOSTNA USMERITEV	ŠTEVILO IZDANIH REDNIH ODLOČB	SKUPNA VREDNOST PROJEKTOV Z ODLOČBAMI (v EUR)	DELEŽI PROJEKTOV Z ODLOČBAMI (v EUR)		
			delež EU	delež MKO	delež občine
RAVNANJE S KOMUNALNIMI ODPADKI	7	298.125.626,80	160.376.762,68	33.232.064,16	104.516.799,96
ODVAJANJE IN ČIŠČENJE KOMUNALNIH ODPADNIH VODA	17	400.930.918,56	225.527.043,97	52.170.082,71	123.233.791,88
OSKRBA S PITNO VODO	10	233.514.807,15	131.521.224,62	30.394.697,40	71.598.925,13
POPLAVNA VARNOST	2	78.496.907,00	66.043.026,35	7.283.124,65	0,00
<b>SKUPNO</b>	<b>36</b>	<b>1.011.068.259,51</b>	<b>583.468.057,62</b>	<b>115.796.844,27</b>	<b>299.349.516,97</b>

Vir: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, 2014.

Skupna vrednost projektov z izdanimi odločbami iz dodatnih pravic porabe iz prednostnih usmeritev ravnanje s komunalnimi odpadki, odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda, oskrba s pitno vodo in izboljšanje stanja voda znaša 309.130.205,00 €, od tega znaša delež EU 182.557.759,44 €.

Vrednost projektov z izdanimi odločbami iz dodatnih pravic porabe po posameznih prednostnih usmeritvah:

PREDNOSTNA USMERITEV	ŠTEVILO IZDANIH ODLOČB IZ OC	SKUPNA VREDNOST PROJEKTOV Z ODLOČBAMI (v EUR)	DELEŽI PROJEKTOV Z ODLOČBAMI (v EUR)		
			delež EU	delež MKO	delež občine
ODVAJANJE IN ČIŠČENJE KOMUNALNIH ODPADNIH VODA	7	121.987.897,00	72.816.155,38	12.849.909,82	36.321.831,81
OSKRBA S PITNO VODO	6	148.771.074,00	87.907.419,46	15.513.074,04	45.239.338,50
POPLAVNA VARNOST	1	38.371.234,00	21.834.184,60		
<b>SKUPNO</b>	<b>14</b>	<b>309.130.205,00</b>	<b>182.557.759,44</b>	<b>28.362.983,86</b>	<b>81.561.170,31</b>

Vir: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, 2014.

Skupaj je bilo izdanih 50 odločb na področju okoljske infrastrukture.

Projekti z izdanimi odločbami po posameznih prednostnih usmeritvah:

#### **Ravnanje s komunalnimi odpadki:**

1. Regijski center za ravnanje z odpadki Koroške – KOCEROD
2. Regijski center za ravnanje z odpadki Štajerske regije - Izgradnja centra za ravnanje z odpadki II. reda Slovenska Bistrica
3. Nadgradnja regijskega centra za ravnanje z odpadki v Ljubljani
4. Regijski center za ravnanje z odpadki v Zasavju - CEROZ - II. faza
5. Regijski center za ravnanje z odpadki Pomurje - 2. faza
6. Regijski center za ravnanje z odpadki Dolenjska - 2. faza
7. Regijski center za ravnanje z odpadki CERO Nova Gorica

#### **Odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda:**

1. Celostno urejanje odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda in varovanje vodnih virov na povodju Savinje
2. Celostno urejanje odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda in varovanje vodnih virov na spodnjem povodju reke Mure – Dolinska kanalizacija
3. Celostno urejanje odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda in varovanje vodnih virov – Občina Slovenska Bistrica
4. Odvajanje in čiščenje odpadnih voda v porečju reke Krke – Hidravlične izboljšave kanalizacijskega sistema in Centralna čistilna naprava v Novem mestu
5. Odvajanje in čiščenje odpadnih voda v porečju Sore
6. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Drave – Zgornja Drava
7. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Krke – 2. faza
8. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Srednje Save
9. Celovito urejanje porečja Dravinje – Odvajanje in čiščenje odpadne vode v občinah Slovenske Konjice in Zreče
10. Odvajanje in čiščenje odpadne vode na območju Maribora – širše prispevno območje CČN Maribor
11. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Ljubljanice – 1. sklop
12. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v Šaleški dolini
13. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Zgornje Save in na območju Kranjskega in Sorškega polja – 1. sklop
14. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Idrije – Izgradnja kanalizacije in centralne čistilne naprave v občini Idrija

15. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Vipave – sklop 1
16. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Krke – III. sklop
17. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Soče (CČN Nova Gorica)
18. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Ljubljanice – 2. sklop (Občina Cerknica)
19. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Meže – sklop 1 (Občina Ravne na Koroškem)
20. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Drave (3. sklop) – Občina Središče ob Dravi
21. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Mure (2. sklop) – Občina Gornja Radgona
22. Odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda v porečju Zgornje Save in na območju Kranjskega in Sorškega polja – 2. sklop
23. Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Ljubljanice – 4. sklop – Krajinski park Ljubljansko Barje; izgradnja kanalizacije in čistilne naprave v KS Podpeč - Preserje
24. Odvajanje in čiščenje odpadne vode na območju Ptujkega polja

#### **Oskrba s pitno vodo:**

1. Varovanje vodnega vira Mrzlek in celovita oskrba prebivalstva s pitno vodo na območju Trnovsko-Banjške planote, Goriških Brd in Vipavske doline
2. Trajnostna oskrba prebivalstva s pitno vodo in varovanje vodnih virov Bele Krajine
3. Oskrba s pitno vodo v porečju Dravinje – Slovenska Bistrica
4. Oskrba s pitno vodo na območju Haloz
5. Celovita oskrba severovzhodne Slovenije s pitno vodo – SZ Slovenske gorice
6. Celovita oskrba s pitno vodo v Šaleški dolini
7. Oskrba s pitno vodo v porečju Drave (2. sklop) – ormoško območje
8. Hidravlična izboljšava vodovodnega sistema na Obali
9. Oskrba s pitno vodo v porečju Sotle
10. Oskrba s pitno vodo Pomurja – Sistem A
11. Oskrba s pitno vodo Pomurja – Sistem B
12. Oskrba s pitno vodo Pomurja – Sistem C
13. Oskrba s pitno vodo v porečju Dravinje – 3. sklop (Makole, Poljčane)
14. Hidravlična izboljšava vodovodnega sistema na območju Posavja
15. Oskrba s pitno vodo na območju Zgornje Save – 3. sklop
16. Oskrba s pitno vodo v porečju Sore



Poplavna varnost:

1. Zagotovitev poplavne varnosti v porečju Drave – I. faza
2. Zagotovitev poplavne varnosti v porečju Savinje – lokalni ukrepi
3. Nadgradnja sistema za spremljanje in analiziranje stanja vodnega okolja v Sloveniji<sup>3</sup>. Poimenovala ga je BOBER, kar je kratica za Boljše Opazovanje za Boljše Ekološke Rešitve (angl. Better Observation for Better Environmental Response).

## NOVA FINANČNA PERSPEKTIVA 2014 – 2020

V finančni perspektivi 2014 – 2020 bo iz KS (za področje prometa in okoljske infrastrukture ter trajnostne rabe energije) na voljo dobrih 1,06 milijarde EUR (v tekočih cenah). Podobno kot druge države mora Slovenija pripraviti dokumente, na podlagi katerih je država upravičena za črpanje evropskih sredstev. Za področje okolja sta pomembna predvsem Partnerski sporazum, ki bo predstavljal pogodbo med Evropsko komisijo in Republiko Slovenijo glede izvajanja kohezijske politike v obdobju 2014-2020, in Operativni program, s katerim bodo dodeljena razpoložljiva sredstva razdeljena po prioritarnih oseh (*»priority axis«*).<sup>3</sup>

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje ima za prioriteto v novi finančni perspektivi ureditev področje voda. Oskrba prebivalcev s pitno vodo, zaščito pred nevarnimi vplivi voda in urejanje odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda.

## Viri in literatura

1. *EU Skladi*. 2014. Kohezijski sklad. Dostopno prek: <http://www.eu-skladi.si/skladi/predstavitev-skladov/kohezijski-sklad> (28. 2. 2014).
2. Ministrstvo za gospodarstvo, razvoj in tehnologijo. 2014. *Partnerski sporazum*. (Osnutek) Dostopno prek: [http://www.mgrt.gov.si/si/delovna\\_podrocja/evropska\\_kohezijska\\_politika/razvojno\\_nacrtovanje\\_in\\_programiranje\\_strateskih\\_in\\_izvedbenih\\_dokumentov/partnerski\\_sporazum\\_ps/](http://www.mgrt.gov.si/si/delovna_podrocja/evropska_kohezijska_politika/razvojno_nacrtovanje_in_programiranje_strateskih_in_izvedbenih_dokumentov/partnerski_sporazum_ps/) (28. 2. 2014).
3. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. 2014. *Investicije komunalne in vodne infrastrukture*. Dostopno prek: [http://www.mko.gov.si/si/delovna\\_podrocja/investicije\\_komunalne\\_in\\_vodne\\_infrastrukture/](http://www.mko.gov.si/si/delovna_podrocja/investicije_komunalne_in_vodne_infrastrukture/) (28. 2. 2014).
4. Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013. Dostopno prek: [http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/podrocja/ijsvo/op\\_ropi\\_2011.pdf](http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/podrocja/ijsvo/op_ropi_2011.pdf) (28. 2. 2014).

<sup>3</sup> Povzeto po: Ministrstvo za gospodarstvo, razvoj in tehnologijo 2014.

# PROBLEMI PRI RAVNANJU Z ODPADNO EMBALAŽO IN PREDLOG ZBORNICE KOMUNALNEGA GOSPODARSTVA ZA UČINKOVITO UREJANJE TE PROBLEMATIKE

## PROBLEMS REGARDING THE MANAGEMENT OF WASTE PACKAGING AND SOLUTIONS PROPOSED BY CHAMBER OF LOCAL PUBLIC ECONOMY

» Igor PETEK

podpredsednik Komisije za odpadke pri Zbornici komunalnega gospodarstva

**Zbornica komunalnega gospodarstva**

Ljubljana  
igor.petek@snaga.si

## Povzetek

Eden glavnih ciljev zbiranja komunalnih odpadkov je 50 % recikliranje celotne mase. Zaradi povečevanja ločeno zbranih komunalnih odpadkov se vsako leto zbere čedalje večji delež odpadne embalaže. Za nadaljnje ravnanje z odpadno embalažo je v Republiki Sloveniji uvedena podaljšana odgovornost, ki jo proizvajalci embalaže in drugi dajalci embalaže na trg največkrat izpolnjujejo s pooblastitvijo družb za ravnanje z odpadno embalažo, da to izvedejo namesto njih. Za to storitev zavezanci plačujejo družbam za ravnanje z odpadno embalažo embalažnino.

V zadnjih letih pa se vsako leto pojavi večji problem neizpolnjevanja zavez s strani embalažnih družb, odpadna embalaža ostaja pri komunalnih podjetjih na skladiščanju, ogroženo je izpolnjevanje okoljskih ciljev tako države kot izvajalcev javnih služb za zbiranje komunalnih odpadkov.

**Ključne besede:** odpadna embalaža, družbe za ravnanje z odpadno embalažo, podaljšana odgovornost, recikliranje, odpadne nagrobne sveče.

## Abstract

One of the main objectives of municipal waste collection is to reach the recycling rate target of 50% of the total weight. As separate collection of municipal waste is increasing every year, the proportion of packaging waste is also growing. Further packaging waste management in the Republic of Slovenia is regulated through the principle of extended producer responsibility. Packaging manufacturers fulfil this responsibility by authorising waste packaging management companies. Taxable companies pay packaging waste management companies a licence fee for this service.

There has been a growing problem of non-compliance of commitments from packaging companies in the recent years, as a consequence packaging waste remains in the public storage utilities, and it is likely that the realisation of the environmental objectives of Republic of Slovenia and public service providers will not be met.

**Key words:** packaging waste, company for packaging waste management, extended producer responsibility, recycling, waste grave candles.

## PRAVNO OZADJE RAVNANJA Z ODPADNO EMBALAŽO

Ravnanje z odpadno embalažo ureja Uredba o ravnanju z odpadno embalažo (Ur. l. RS, št. 84/2006 s spremembami objavljenimi v št. 106/2006, 110/2007, 67/2011 (68/2011 popr.)). Ta določa pravila ravnanja v proizvodnji ter pri dajanju v promet in uporabi embalaže in pravila ravnanja ter druge pogoje za zbiranje, ponovno uporabo, predelavo in odstranjevanje odpadne embalaže v skladu z veljavno zakonodajo EU. Določbe uredbe se uporabljajo za vso embalažo, ki se daje v promet, in vso odpadno embalažo, ki nastane v industriji, obrti, trgovini, storitvenih in drugih dejavnostih, gospodinjstvih ali drugod, ne glede na uporabljeni embalažni material, če za posamezno vrsto embalaže ali odpadne embalaže ali posamezno ravnanje z odpadno embalažo poseben predpis ne določa drugače.

### Obveznosti zavezancev

Podatke o dajanju embalaže v promet morajo sporočiti ministrstvu (v njegovem imenu Carinski upravi Republike Slovenije – v nadaljevanju CURS) naslednji zavezanci:

- embaler za embalažo, v katero je embalirano blago, ki ga sam uporabi kot končni uporabnik embaliranega blaga ali ga daje v promet,
- pridobitelj blaga za embalažo, v katero je embalirano blago, ki ga sam uporabi kot končni uporabnik ali ga daje v promet,
- proizvajalec embalaže za embalažo, ki ni namenjena embalerju in jo daje v promet ali jo sam uporablja,
- pridobitelj embalaže za embalažo, ki ni namenjena embalerju in jo daje v promet ali jo sam uporablja.

Podatke o embalaži iz prejšnjega odstavka tega člena je treba sporočiti ministrstvu za vsako trimesečje posebej in najpozneje 20 dni po izteku trimesečja.

Zavezancem ni treba sporočiti podatkov o dajanju embalaže v promet, če letna količina embalaže, ki jo da v promet ali jo sam uporabi, ne presega 15.000 kg, razen če gre za prodajno embalažo, v katero je embalirano nevarno blago.

Uredba določa, da mora zavezanec (oseba/podjetje, ki da na trg več kot 15 ton embalaže) vstopiti v sistem ravnanja z odpadno embalažo (individualna ali skupna shema) in zagotoviti zbiranje odpadne embalaže pri izvajalcih javnih služb (v nadaljevanju IJS) ter končnih uporabnikov.

### Obveznosti družb za ravnanje z odpadno embalažo

Družba za ravnanje z odpadno embalažo (v nadaljnjem besedilu DROE) mora za vrsto embalaže, za katero ji je embaler, pridobitelj blaga, proizvajalec embalaže oziroma pridobitelj embalaže, trgovec ali končni uporabnik s pogodbo prepustil svoje obveznosti za ravnanje z odpadno embalažo, zagotavljati predpisano ravnanje z odpadno embalažo v skladu s to uredbo na celotnem območju, na katerem odpadna embalaža nastaja.

Družba za ravnanje z odpadno embalažo mora za odpadno embalažo, ki jo prevzame ali zbere v posameznem koledarskem letu, zagotoviti oddajo v ponovno uporabo, predelavo ali odstranjevanje najpozneje do konca naslednjega koledarskega leta, tako da so doseženi okoljski cilji iz 22. člena te uredbe, ki so določeni v okoljevarstvenem dovoljenju iz 40. člena te uredbe.

Družba za ravnanje z odpadno embalažo mora za zbiranje, razvrščanje in skladiščenje prevzete odpadne embalaže urediti enega ali več zbirnih centrov glede na:

1. gostoto poseljenosti in obseg nastajanja odpadne embalaže, ki je komunalni odpadek,
2. porazdelitev zbiralnic odpadne embalaže in obseg prevzete odpadne embalaže, ki ni komunalni odpadek, in
3. prostorsko umestitev oziroma medsebojno oddaljenost objektov in naprav oziroma oddaljenost od mesta, kjer se zbrana odpadna embalaža reciklira, energetsko ali drugače predeluje ali odstranjuje.

Družba za ravnanje z odpadno embalažo mora urediti zbiralnice odpadne embalaže, kjer distributerji in končni uporabniki oddajajo odpadno embalažo, ki ni komunalni odpadek, če ni zagotovljeno njeno prevzemanje neposredno pri distributerjih, končnih uporabnikih ali zadnjih dobaviteljnih blaga distributerjem.

### Obveznosti izvajalcev javnih služb

Izvajalec javne službe (v nadaljnjem besedilu IJS) mora DROE oddati odpadno embalažo, ki je zbrana kot ločeno zbrana frakcija ali se izloča z razvrščanjem ločeno zbranih frakcij iz mešanih komunalnih odpadkov pri njihovi obdelavi pred odstranjevanjem.



## Plačilo za oddajo oziroma prevzem odpadne embalaže

IJS mora oddati odpadno embalažo, ki je komunalni odpadek, DROE brezplačno in brez zahteve za plačilo zaradi njene morebitne vrednosti ali vrednosti posameznih vrst embalažnega materiala v odpadni embalaži, ki nastanejo pri njeni ponovni uporabi ali predelavi.

DROE mora prevzeti odpadno embalažo, ki je komunalni odpadek, od IJS brezplačno ne glede na morebitne stroške, ki nastanejo pri nadaljnji predelavi ali odstranjevanju prevzete odpadne embalaže.

Pri določanju priznavanja stroškov zaradi prevzema odpadne embalaže morata IJS in DROE embalažo upoštevati naslednje stroške:

### 1. stroški IJS so:

- stroški postavitve in vzdrževanja zbiralnic ločenih frakcij in zbirnih centrov,
- stroški praznjenja zabojnikov v zbiralnicah ločenih frakcij in odvoza odpadne embalaže do začasnega skladišča za odpadno embalažo v zbirnih centrih ali centru za obdelavo komunalnih odpadkov,
- stroški izločanja odpadne embalaže iz mešanih komunalnih odpadkov ob njihovi obdelavi pred odstranjevanjem,
- stroški ločenega zbiranja odpadne embalaže, ki se v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki, razvršča med ločeno zbrane nevarne frakcije komunalnih odpadkov;

### 2. stroški DROE so:

- stroški izvajalca javne službe za prevzeto odpadno prodajno in skupinsko embalažo, ki ni komunalni odpadek,
- stroški skladiščenja odpadne embalaže, ki je komunalni odpadek, vključno z ločeno zbranimi nevarnimi frakcijami komunalnih odpadkov v zbirnih centrih ali centru za obdelavo komunalnih odpadkov za čas skladiščenja, ki presega 7 dni,
- stroški prevzemanja odpadne embalaže, ki je komunalni odpadek, vključno z ločeno zbranimi nevarnimi frakcijami komunalnih odpadkov v skladiščih zbirnega centra ali centra za obdelavo komunalnih odpadkov pred njihovo nadaljnjo obdelavo ali odstranjevanjem (npr. nakladanje in tehtanje prevzete odpadne embalaže ter podobna opravila pri prevzemanju odpadne embalaže),
- vsi drugi stroški, o katerih se zaradi prevzema odpadne embalaže dogovorita izvajalec javne službe in družba za ravnanje z odpadno embalažo.

## LETO 2013: OBVEZNOSTI, ZBRANE KOLIČINE IN STANJE NA TERENU

Leto 2013 se je pri skladiščenju odpadne embalaže pokazalo kot najbolj problematično do sedaj. Ocenjujemo, da je bilo na skladišču pri IJS več kot 5-krat več količin kot preteklo leto. Prve večje količine embalaže v skladiščih so se pričele pojavljati v letu 2009 in sovpadajo z uspešno rastjo ločenega zbiranja komunalnih odpadkov.

V Sloveniji je na letni ravni na podlagi podatkov iz obvestila Ministrstva za okolje in prostor o objavi tržnih deležev DROE v letu 2013 nastalo pribl. 207.000 ton embalaže. Za leto 2013 je bila obveznost prevzemanja razdeljena na 4 družbe, v letu 2014 pa je predvidoma na 6 družb.

Tabela 1.: Zbrane količine odpadne embalaže pri IJS po podatkih, ki jih je Zbornici komunalnega gospodarstva poročalo 52 IJS

DROE	Vse družbe		
Vrsta embalaže	Ostala embalaža (rumeni zabojnik)	Steklena embalaža (zeleni zabojnik)	Papirna in kartonska embalaža (modri zabojnik)
Klas. št. odpadka	(15 01 06) (15 01 02)	(15 01 07)	(15 01 01)
Enota	T		
Kol.	<b>62.675</b>	<b>24.433</b>	<b>13.129</b>
Skupaj	<b>100.237</b>		

Tabela 2.: Zbrane količine odpadne embalaže pri IJS, oddane DROE po podatkih, ki jih je Zbornici komunalnega gospodarstva poročalo 52 IJS

Interseroh - objavljen delež 35,21 %			SLOPAK - objavljen delež 50,76 %			GORENJE SUROVINA - objavljen delež 9,71 %			UNIREC - objavljen delež 4,32 %		
Ostala embalaža	Steklena embalaža	Papirna in kartonska embalaža	Ostala embalaža	Steklena embalaža	Papirna in kartonska embalaža	Ostala embalaža	Steklena embalaža	Papirna in kartonska embalaža	Ostala embalaža	Steklena embalaža	Papirna in kartonska embalaža
(15 01 06) (15 01 02)	(15 01 07)	(15 01 01)	(15 01 06) 15 01 02	(15 01 07)	(15 01 01)	(15 01 06) 15 01 02	(15 01 07)	(15 01 01)	(15 01 06) 15 01 02	(15 01 07)	(15 01 01)
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
<b>16.857</b>	<b>9.069</b>	<b>4.472</b>	<b>28.999</b>	<b>9.277</b>	<b>5.332</b>	<b>7.601</b>	<b>2.582</b>	<b>2.128</b>	<b>1.634</b>	<b>2.834</b>	<b>999</b>
<b>26,90 %</b>	<b>37,12 %</b>	<b>34,06 %</b>	<b>46,27 %</b>	<b>37,97 %</b>	<b>40,62 %</b>	<b>12,13 %</b>	<b>10,57 %</b>	<b>16,21 %</b>	<b>2,61 %</b>	<b>11,60 %</b>	<b>7,61 %</b>
<b>30.398</b>			<b>43.609</b>			<b>12.310</b>			<b>5.467</b>		
<b>30,33 %</b>			<b>43,51 %</b>			<b>12,28 %</b>			<b>5,45 %</b>		

Konec leta 2013 je 52 IJS (od skupaj 59 – od tega 4 občine) poročalo Zbornici komunalnega gospodarstva na njen poziv po sklepu Komisije za embalažo o svojih količinah odpadne embalaže na zalogi, ki je DROE tudi na večkratne pozive niso hotele prevzeti. Glavni problemi so bili pri ostali embalaži, ki se v RS običajno zbira v rumenih zabojnikih (ali rumenih vrečah).

Tabela 3.: **Zbrane količine odpadne embalaže na zalogi pri IJS, za katere IJS niso uspele zagotoviti oddaje po podatkih, ki jih je Zbornici komunalnega gospodarstva poročalo 52 IJS**

Količina, ki se je na dan 31. 12. 2013 predhodno skladiščila v ZC						Ocena količine, ki se bo na dan 31. 1. 2014 skladiščila v ZC					
Ostala embalaža		Steklena embalaža		Papirna in kartonska embalaža		Ostala embalaža		Steklena embalaža		Papirna in kartonska embalaža	
(15 01 06)	(15 01 02)	(15 01 07)	(15 01 01)	(15 01 06)	(15 01 02)	(15 01 07)	(15 01 01)	(15 01 06)	(15 01 02)	(15 01 07)	(15 01 01)
t	m <sup>3</sup>	t	m <sup>3</sup>	t	m <sup>3</sup>	t	m <sup>3</sup>	t	m <sup>3</sup>	t	m <sup>3</sup>
3.612	26.606	671	747	149	754	3.847	26.000	460	480	315	1.600
5,59 %		2,04 %		1,16 %		7,44 %		2,55 %		2,26 %	

Tabela 4.: **Količine embalaže, dane na trg po sklenjenih pogodbah z DROE, in izračunani deleži po podatkih GIZ Sheme za leto 2014**

DROE	Količine, dane na trg (predv. 2014)	Delež (%)
Interseroh d.o.o.	63.000 ton	<b>32,50</b>
Slopak d.o.o.	43.000 ton	<b>22,18</b>
Unirec d.o.o.	39.000 ton	<b>20,12</b>
Recikel d.o.o.	32.000 ton	<b>16,51</b>
Gorenje Surovina d.o.o.	14.000 ton	<b>7,21</b>
Embakom d.o.o.	2.860 ton	<b>1,48</b>
Skupaj:	193.860 ton	<b>(100 %)</b>

Podobni problemi so se pojavljali tudi pri zbiranju odpadnih nagrobnih sveč (v nadaljevanju ONS), nakazujejo pa se tudi pri zbiranju odpadne električne in elektronske opreme. Sistemsko je tu nekoliko drugačno stanje, saj so sheme za zbiranje odpadnih nagrobnih sveč določile enega zbiralca – podjetje Saubermacher Slovenija. Sporočeni podatki kažejo na razhajanja med podatki tako zbiralca kot samih shem.

Problematika je izrazito polarizirana, saj je več kot polovica odpadnih nagrobnih sveč na skladiščenju pri samo enem IJS.

Tabela 4.: **Zbrane količine ONS, zbranih pri IJS in oddanih zbiralcu ONS in razporejenih po shemah za ravnanje z ONS, ter količine na zalogi pri IJS po podatkih, ki jih je Zbornici komunalnega gospodarstva poročalo 52 IJS**

Št.	Izvajalec javne službe (IJS)	Interseroh	SVEKO	PRONS	ZEOS	Količina, ki se je na dan 31. 12. 2013 predhodno skladiščila v ZC		Ocena količine, ki se bo na dan 31. 1. 2014 predhodno skladiščila v ZC	
		sveče	sveče	sveče	sveče	sveče	sveče	sveče	sveče
		15 01 06	15 01 06	15 01 06	15 01 06	15 01 06	15 01 06	15 01 06	15 01 06
Merska enota		t	t	t	t	t	m <sup>3</sup>	t	m <sup>3</sup>
SEŠTEVEK		141,96	697,67	828,73	28,53	823,40	6.470,98	873,83	9.618,70
Skupaj:		<b>1.696,89</b>							

Op.: Preračun upošteva, da je v 30 m<sup>3</sup> prostornine 4 t ONS.

## ZAKAJ SISTEM RAVNANJA Z ODPADNO EMBALAŽO NE DELUJE?

### Določanje deležev prevzemanja odpadne embalaže

V pravnem redu in operativni praksi v zvezi z odpadno embalažo obstaja problem glede določanja tržnih deležev posameznih družb v povezavi z obveznostjo zbiranja odpadne embalaže pri IJS.

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje je deleže objavljalo tudi relativno pozno – čeprav se količine poročajo aprila, so bili deleži za l. 2013 objavljeni šele v avgustu.

### Neprijavljanje pravih količin embalaže v skupne sheme ravnanja s komunalno embalažo

Vse DROE stalno ponavljajo ključni problem nepravilno prijavljenih količin v DROE. Vključenost v skupne sheme s strani zavezancev je netransparentna, saj DROE iz poslovnih razlogov ne razkrivajo natančnejših podatkov o embalaži zavezancev, dani na trg. Ker pa vključevanje zavezancev v sistem DROE temelji na poslovnem odnosu, je nemogoče pričakovati, da se bodo DROE odzvale na opažene nepravilnosti, čeprav jih poznajo, saj prijava nepravilnosti skoraj obvezno povzroči prekinitve (dobičkonosnega) poslovnega odnosa. Zato tudi stalno poudarjajo in precenjujejo pomen malih proizvajalcev embalaže za nastale probleme. DROE morda tudi namenoma povzročajo skladiščenje embalaže pri IJS nad 7 dni, saj se v tem času embalaža zmoči, mokra pa predstavlja vsaj 80 % večjo težo kot suha.

## Sistem nima povratne zanke odgovornosti zavezanca

Čeprav DROE v imenu zavezanca ne zbere količin, kot bi jih morala, zavezanec za njeno neizpolnjevanje zahtev nima nobenih odgovornosti oz. posledic – odloči se pač za najcenejšega ponudnika.

## Neodločnost zakonodajalca

Udeleženci v sistemu si po svoje razlagajo zakonodajo ter postavljajo svoje norme in merila, krivdo za nedelovanje sistema pa se prevali na zakonodajalca.

## Izpodbijanje zakonodajnih določb

Uredba o ravnanju z odpadno embalažo v določenih točkah ni usklajena ali nima osnov za svojo vsebino v Zakonu o varstvu okolja in ni usklajena z drugimi uredbami (Uredba o odpadkih, osnutek Uredbe o ravnanju s komunalnimi odpadki itd.), kar daje dodatno možnost za manipulacijo s strani udeležencev v sistemu.

## Materialna manipulacija

Prodaja komunalnih odpadkov kot vrednejših surovin s strani državljanov podjetjem, ki se ukvarjajo s preprodajo, je s stališča evidenc, izpolnjevanja okoljskih ciljev države in IJS problematična, zlasti če upoštevamo, da se s tem ukvarjajo nekatere dobro organizirane skupine.

Ni izključeno, da podobno delajo tudi nekateri IJS ter pri tem te materiale označijo s klasifikacijskimi številkami odpadka za druge materiale. To se verjetno dogaja tako pri zbiralcih, ki so hkrati DROE ali podizvajalci DROE, kot pri nekaterih IJS. Podobno lahko opazimo pri ravnanju z odpadno električno in elektronsko opremo, ki jo lahko občani kot tudi druga podjetja in IJS prodajajo na odkupnih postajah podjetij, ki se ukvarjajo z odkupom vrednejšega odpadnega materiala, pogostokrat pa so ta podjetja spet tudi DROE ali podizvajalci DROE. Primer je kuhinjski štedilnik, ki se odkupuje od občanov in v nadaljnjem ravnanju evidentira pod klas. št. 19 12 03 – kovine.

Slika 1: Osebni avto z naloženim odpadnim papirjem in odpadno papirno embalažo, najverjetneje odtujeno na javni zbiralnici v Ljubljani, na odkupni postaji podjetja Dinos v Ljubljani (vir: arhiv Snaga d.o.o. Ljubljana).



S strani organiziranih skupin je opaženo tudi čezmejno ilegalno premeščanje vrednejših odpadkov in njihova prodaja v državah, ki za prihodek ne ustvarjajo davčne obveznosti (Italija, Madžarska, ...).

## Poročanje ministrstvu (CURS) o nastalih količinah embalaže

Meja 10.000 kg nastale embalaže za obveznost poročanja je bila s spremembo uredbe, objavljeno v Ur. listu št. 110/2007, spremenjena na 15.000 kg, kar je najbrž tudi eden od vzrokov za izogibanje obveznostim, saj statistično država ne razpolaga s podatkom o količinah odpadne embalaže v mejnem območju.

## POSLEDICE NEDELOVANJA SISTEMA

### Izpolnjevanje okoljskih ciljev

Zaradi neprevzema odpadne embalaže je v nevarnosti izpolnjevanje okoljskih ciljev, ki jih morajo izpolniti RS in IJS. Uredba popolnoma jasno govori o tem, da so DROE dolžne sproti prevzemati odpadno embalažo, skladiščenje pa so IJS dolžni zagotoviti samo za 7 dni. V teh primerih obstaja nevarnost, da IJS za reševanje problemov nezakonito uporabijo sredstva, ki jih prejmejo kot plačilo za javne storitve s strani svojih uporabnikov, ki pa imajo značaj javnih sredstev. Z njimi poskrbijo za prevoz, obdelavo (sortiranje) in predelavo odpadne embalaže, čeprav je po 18. členu Uredbe o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo to izrecna dolžnost DROE.

## Nezakonita poraba javnih sredstev

Praksa največjih družb za ravnanje z odpadno embalažo (v nadaljevanju DROE) je ta, da se čez leto omejuje prevzemanje odpadne embalaže, ki jo imajo na zbirnih centrih zbrano IJS, v zadnjem četrtletju pa se prevzemanje celo ustavi, kar privede do tega, da morajo IJS sami poiskati rešitev glede odpadne embalaže, ki jo imajo na zalogi, ki pa je na vsak način nezakonita. Ob tem prihaja še do pritiska inšpekcijskih služb na IJS, ker je običajno ta embalaža začasno skladiščena v nasprotju s predpisi, saj večina IJS ne razpolaga z infrastrukturo za skladiščenje nepredvidenih količin odpadne embalaže.

## Nepotrebni sodni postopki

Glede na navedeno bi bil iztožljiv v civilnem postopku tudi strošek najema ali izgradnje skladiščnih zmogljivosti za skladiščenje embalaže nad 7 dni.

DROE z največjimi deleži se tako same odločajo (ta pravica ni nikjer opredeljena), koliko sredstev bodo namenile prevzemanju odpadne embalaže od IJS in s tem koliko količin bodo prevzele, čeprav je jasna obveznost družb, da v imenu razširjene proizvajalčeve odgovornosti zagotovijo predelavo celotne količine embalaže.

## Nastajanje nepotrebni stroškov in njihova neustrezna porazdelitev na zavezance

Zavezanci, ki z DROE sklepajo pogodbe za ravnanje z odpadno embalažo, plačujejo embalažnino za DVA tipa embalaže, in sicer:

- komunalna embalaža (v osnovi vsa prodajna embalaža), ki nastane kot odpadki v gospodinjstvih;
- nekomunalna embalaža (največkrat skupinska in transportna embalaža), ki nastane kot odpadki v proizvodnih in storitvenih dejavnostih.

Instrument embalažnine se uporablja izključno za plačilo stroškov, ki nastanejo zaradi prevzema odpadne embalaže pri IJS (logistika, sortiranje, predelava) in ni namenjen pokrivanju drugih stroškov.

Po izjavah predstavnikov ene od DROE bo ta od IJS zbrala izključno toliko ton komunalne odpadne embalaže, kot je dobila plačane embalažnine za le-to. Glede na zbrane podatke je DROE zbrala 30,33 % namesto obveznih 35,21 %, vendar v deležu daleč najmanj odpadne embalaže, ki se zbira v rumenih zabojnikih (26,90 % namesto 35,21 %). Iz tega je razvidno, da je DROE prejela dejansko plačilo za ocenjeno skupno 68.000 ton odpadne embalaže, zbrala pa bo zgolj tretjinski del tega, kar je dobila plačano. V tem primeru ima ravnanje DROE z zaračunavanjem embalažnin elemente zavajanja zavezancev oz. kraje oz. gospodarskega kriminala. Primer je postal poslovno pravilo, ki ga danes uporabljajo vse DROE.

Dejstvo je, da ima DROE v tem primeru dobiček, ki ga lahko pretvori v subvencije na nekomunalnem delu (brezplačni odvozi, brezplačni najemi zabojnikov, pretirana vra-

čila za vrednost materialov itd.) oz. lahko utrdi svojo konkurenčno prednost na plečih IJS oz. omejevanja zbiranja odpadne embalaže, kar se že občuti v letu 2014.

Tu vsil pristojni organi in zavezanci za plačilo embalažnine dopuščajo prikrito monopolizacijo.

## REŠITVE IN SPREMEMBE, KI BI ZAGOTOVILE UČINKOVIT SISTEM RAVNANJA Z ODPADNO EMBALAŽO

Možne so štiri različne oblike sistemskih rešitev:

1. državna javna služba,
2. koncesija,
3. podeljeno javno pooblastilo,
4. obstoječi sistem s spremembami.

(Oblike od 1 do vključno 3 se nanašajo le na komunalno embalažo. Ostala embalaža naj ostane »prosto na trgu«.)

## Predlog rešitve, ki ga predlaga Zbornica komunalnega gospodarstva

Zbornica se zavzema za kakršnokoli rešitev, ki:

1. ne bi povzročala obstoječih težav z neprevzetimi količinami embalaže,
2. ne bi povzročala dodatnih stroškov za občane,
3. bi bila trajnostna rešitev skladna z načeli trajnostnega razvoja,
4. bi povzročala najmanjše možne emisije v okolje zaradi prevozov in nadaljnjega ravnanja z embalažnimi materiali.

Zbornica komunalnega gospodarstva glede na navedeno problematiko, vidi možno rešitev, ki bi lahko imela naslednje značilnosti:

1. Ena družba ali druga koncentrirana oblika izvajanja za komunalno embalažo, ki bi jo glede na evropske predpise bilo mogoče izvesti samo v obliki državne javne službe. Za primer Slovenije z dobro vzpostavljenim trgom predelave pa se predvidi vključevanje vseh predelovalnih zmogljivosti za predelavo odpadne embalaže v RS in sklepanje pogodb družbe s predelovalci v skladu s postopki javnega naročanja.
2. Enotna embalažnina, določena po stroškovnem principu za celotno embalažo, ki jo potrди država sama v sodelovanju z drugimi deležniki.
3. Prosti trg za nekomunalno embalažo z obveznostjo poročanja v sistem vodenja evidenc in prepovedjo uporabe sredstev, zbranih iz embalažnin.



## ZAKLJUČEK

Ugotavljamo, da je trenutna neurejenost sistema ravnanja z odpadno embalažo postala nevzdržna. Poleg tega pa je dejstvo, da tudi raven poslovne kulture in etike nista na dovolj visoki ravni, da bi lahko dopuščali delno regulacijo posamezne problematike, kar se odraža v vsakdanjih težavah tudi pri ravnanju z odpadno embalažo. Pri tem je zanimivo, da si pri pravnem premagovanju ovir do višjega dobička velikokrat najbolj izrazito pomagajo družbe v lasti lastnikov, ki prihajajo iz »starih« držav EU in imajo poslovno etiko pregovorno na višji ravni kot družbe in posamezniki v RS.

Uredba o ravnanju z odpadno embalažo je napisana zelo jasno, kar se tiče obveznosti s strani zavezancev ter skupnih shem ravnanja z odpadno embalažo, težava pa je v tem, ker se dopušča, da si vsaka shema »po svoje« razlaga uredbo in jo interpretira tako, da bo zanjo stroškovno najbolj ugodno. Ko zmanjka sredstev, pa se odgovornost preloži na ministrstvo za kmetijstvo in okolje, češ da ne zna urediti področja in podati jasnih navodil.

Zaskrbljujoče je, da se DROE skrivajo in delujejo kot »zastopniki gospodarstva«, čeprav ravno vzpostavljen sistem prevzemanja najbolj obremenjuje zavezance in fizične osebe, kar lahko trdimo na podlagi naslednjega:

- Največji zavezanci v Sloveniji (20 % teh predstavlja 80 % celotnega trga) so v veliki meri subvencionirani v obliki popustov oz. nerealnih subvencij za materiale, zbrane na zbirnih centrih in začasnih skladiščih (to pomeni, da se embalažnina namesto za komunalno porablja za subvencioniranje nekomunalne embalaže), zaradi teh subvencij pa se dejansko odlivajo sredstva, namenjena zbiranju odpadne embalaže pri IJS;
- Zaradi teh največjih zavezancev morajo razliko kriti manjši zavezanci, ki nimajo velikega tržnega deleža) – le-ti plačujejo tudi do 40 % višje embalažnine od največjih zavezancev;
- IJS se morajo znajti sami. V drugi polovici leta pričenjajo DROE z omejevanjem prevzemanja količin pri IJS. Uredba jasno veleva, da je strošek prevzema odpadne embalaže od IJS na strani skupnih shem, vendar trenutno ni tako. Tako je uporabnik javne službe zbiranja komunalnih odpadkov obremenjen dvakrat:
  - prvič ob samem nakupu izdelka, saj zavezanec (proizvajalec/pridobitelj/uvoznik) všteje strošek embalažnine, ki ga plača družbi,
  - drugič, ko plačuje storitev IJS, ta pa mora v svoje storitve všteti tudi stroške lastnih storitev (prevoz, obdelava in predelava odpadne embalaže) z odpadno embalažo, za katero so formalno družbe že prejele plačilo;

Tako DROE, ki se v javnosti kažejo, kot da delujejo v korist gospodarstva, postajajo veliko breme gospodarstvu, saj celoten sistem dražijo za večino udeležencev v sistemu (razen največjih).

## Viri in literatura

1. Interno gradivo Zbornice komunalnega gospodarstva
2. Interno gradivo Snaga d.o.o., Ljubljana
3. Uredba o ravnanju z odpadno embalažo (Ur. l. RS, št. 84/2006 s spremembami objavljenimi v št. 106/2006, 110/2007, 67/2011 (68/2011 popr.)), dostopno na <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200684&stevilka=3703>, 3. 3. 2014.
4. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, Agencija Republike Slovenije za okolje: Kazalci okolja v Sloveniji, dostopno na <http://kazalci.arso.gov.si/>, 3. 3. 2014.

## ODPADNE NAGROBNE SVEČE - KAKO NAPREJ?

### WASTE CANDELS - HOW TO PROCEED?

» **Vilko PEŠEC**, univ.dipl.ekon

**Inova, Vilko Pešec s.p.**

Mariborska cesta 21a, 2250 Ptuj

v.pesec@inova-vp.si

#### Povzetek

Leta 2008 je bila v Sloveniji sprejeta Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, ki proizvajalcem, pridobiteljem in uvoznikom za nagrobne sveče, ki jih dajejo v promet, nalaga, da na svoje stroške zagotovijo zbiranje odpadnih nagrobnih sveč (ONS) od izvajalcev javne službe in upravljavcev pokopališč in za zbrane odpadne nagrobne sveče na svoje stroške zagotovijo predelavo.

Od leta 2010 naprej je v Sloveniji vzpostavljena sistemska organiziranost tako celovitega zbiranja kot predelave in uporabe recikliranih materialov pri ponovni izdelavi sveč in drugih izdelkov. Od vzpostavitve sistema ločenega zbiranja in predelave odpadnih nagrobnih sveč so minila dobra štiri leta. Ugotavljamo, da so rezultati zbiranja odpadnih nagrobnih sveč spodbudni. Sistem ločenega zbiranja odpadnih nagrobnih sveč je vzpostavljen pri vseh komunalnih podjetjih (izvajalcih javnih služb) po Sloveniji.

Slovenci smo edini na svetu, ki imamo sistemsko organizirano celovito zbiranje in predelavo odpadnih nagrobnih sveč.. Naš cilj je trajna ekološka naravnost svečarjev ter povečanje deleža recikliranih materialov v novih svečah ali drugih izdelkih. Zato je odpadne nagrobne sveče potrebno na pokopališčih oddajati ločeno, v posebej za ta namen postavljene zabojnike

Kljub dobrim rezultatom, ki smo jih dosegli v zadnjih štirih letih, se v sistemu pojavljajo različne težave, ki ne ustrezajo tako izvajalcem javnih služb kot družbam za ravnanje z odpadnimi svečami.

**Ključne besede:** IJS izvajalci javnih služb, reciklaža, NS nagrobne sveče, ONS odpadne nagrobne sveče

## Abstract

Slovenia adopted a Regulation on waste candles in 2008. According to the regulation the manufacturers, importers and purchasers of grave candles that give candles on the market must, on its own expense ensure the collection of waste candles (ONS) from the public utility companies and operators of cemeteries. For the collected waste grave candles must ensure also the recycling.

Since 2010 is in Slovenia established the organized system of a comprehensive collection, recycling and use of recycled materials in the re-manufacture of candles and other products. Environmentally friendly technology enables the processing of more than 80 percent of waste materials in candles. All three major components of the waste candles can be recycled in secondary raw materials: plastic casing, the remains of wax and metal lids. The recycled materials are re-used in the manufacture of candles or other products. Over four years passed since the establishment of the system of separate collection and recycling of waste candles. The results of the collection of waste candles are encouraging. Therefore, it is necessary to separately collect waste candles in specially arranged containers.

Despite the good results that were achieved in the last four years, the system still has a various problems for providers of public services and also for corporations for waste candles management.

**Key words:** Public utility service, recycling, candles, waste candles

## UVOD

Slovenci smo edini na svetu, ki imamo sistemsko organizirano celovito zbiranje in predelavo odpadnih nagrobnih sveč.

Leta 2008 je bila v Sloveniji sprejeta Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, ki proizvajalcem, pridobiteljem in uvoznikom za nagrobne sveče, ki jih dajejo v promet, nalaga, da na svoje stroške zagotovijo zbiranje odpadnih nagrobnih sveč (ONS) od izvajalcev javne službe in upravljavcev pokopališč in za zbrane odpadne nagrobne sveče na svoje stroške zagotovijo predelavo. Odpadne nagrobne sveče v Sloveniji predstavljajo okoli 3 % vseh komunalnih odpadkov

Graf št.1: **Sheme za ravnanje z ONS**



Od leta 2010 naprej je v Sloveniji vzpostavljena sistemsko organizirana celovita zbiranja kot predelave in uporabe recikliranih materialov pri ponovni izdelavi sveč in drugih izdelkov. Pričele sta delovati dve skupni shemi za ONS - Interseroh in Prons.

V letu 2013 sta se jima pridružili še dve shemi Sveko in Zeos. Sheme, razen SVEKO, sodelujejo preko Gospodarskega interesnega združenja pri GZS.

Skupni zbiralec ONS za potrebe shem je Saubermacher Slovenija d.o.o

Graf št.2: **Družbe za predelavo ONS**



Za predelavo ONS so bile ustanovljene družbe za predelavo ONS: EKO PLASTKOM d.o.o, iz Ljutomera, Plastkom d.o.o iz Jesenic in Navodnik d.o.o iz Celja. Kapacitete predelave ONS so so predimenzionirane. Samo EKO PLASTKOM iz Ljutomera lahko prevzame v predelavo količine ONS, ki jih letno zberemo v Sloveniji.

Okolju prijazna tehnologija omogoča predelavo več kot 80 odstotkov sestavnih materialov odpadnih nagrobnih sveč. Predhodno se izločajo elektronske, steklene, keramične, papirnate sveče ter sveče iz PET in PP. V sekundarne surovine iz PVC odpadnih sveč je mogoče predelati vse tri glavne sestavine: ohišje iz plastike, ostanke parafina in kovinske pokrove. Predelani materiali se uporabijo pri ponovni izdelavi sveč ali drugih izdelkov.

Ugotavljamo, da so rezultati zbiranja odpadnih nagrobnih sveč spodbudni. Sistem ločenega zbiranja odpadnih nagrobnih sveč je vzpostavljen pri vseh komunalnih podjetjih (izvajalcih javnih služb) po Sloveniji.

Cilj celovitega ravnanja z ONS je trajna ekološka naravnost proizvajalcev sveč ter povečanje deleža recikliranih materialov v novih svečah ali drugih izdelkih. Zato je odpadne nagrobne sveče potrebno na pokopališčih oddajati ločeno, v posebej za ta namen postavljene zabojnike

Kljub dobrim rezultatom, ki smo jih dosegli v zadnjih štirih letih, se v sistemu pojavljajo različne težave, ki ne ustrezajo tako izvajalcem javnih služb kot družbam za ravnanje z odpadnimi svečami.

## ZAKONODAJA

S 1.1. 2010, je za odpadne nagrobne sveče pričela veljati Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, (Ur.l. RS, št. 78/08), kot ene od frakcij komunalnih odpadkov. Ta Uredba ureja ločeno zbiranje in predelavo odpadnih nagrobnih sveč. Za organizacijo sheme zbiranja odpadnih nagrobnih sveč in predelavo ter financiranje teh dejavnosti so po Uredbi odgovorni proizvajalci, pridobitelji in uvozniki nagrobnih sveč. Zavezanci za sodelovanje v tej shemi pa so upravljavci pokopališč in izvajalci občinskih gospodarskih javnih služb zbiranja in prevoza komunalnih odpadkov. V pripravi je osnutek Uredbe o spremembah Uredbe o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo, po kateri sveče ne bodo več uvrščene med embalažo.

## ANALIZA STANJA

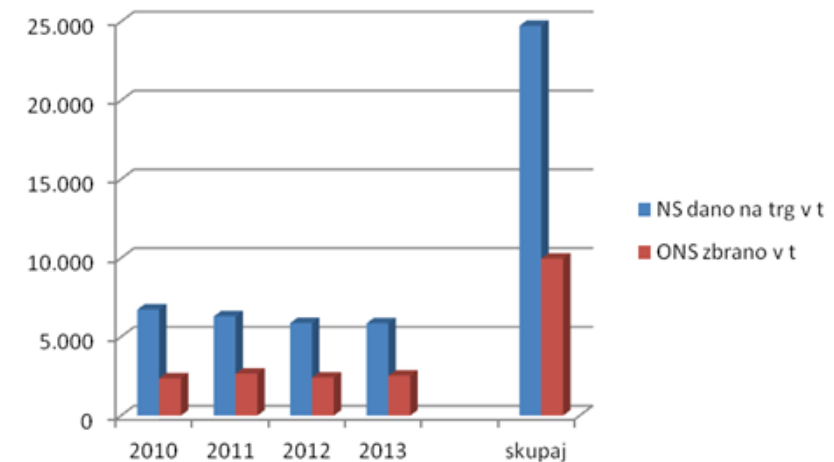
Slovenci smo edini na svetu, ki imamo sistemsko organizirano celovito zbiranje in predelavo odpadnih nagrobnih sveč. Naš cilj je trajna ekološka naravnost svečarjev ter povečanje deleža recikliranih materialov v novih svečah ali drugih izdelkih. Zato je odpadne nagrobne sveče potrebno na pokopališčih oddajati ločeno, v posebej za ta namen postavljene zabojnike

Od vzpostavitve sistema ločenega zbiranja in predelave odpadnih nagrobnih sveč so minila dobra tri leta. Ugotavljamo, da so rezultati zbiranja ONS spodbudni. Sistem ločenega zbiranja ONS je vzpostavljen pri vseh komunalnih podjetjih (izvajalcih javnih služb) po Sloveniji.

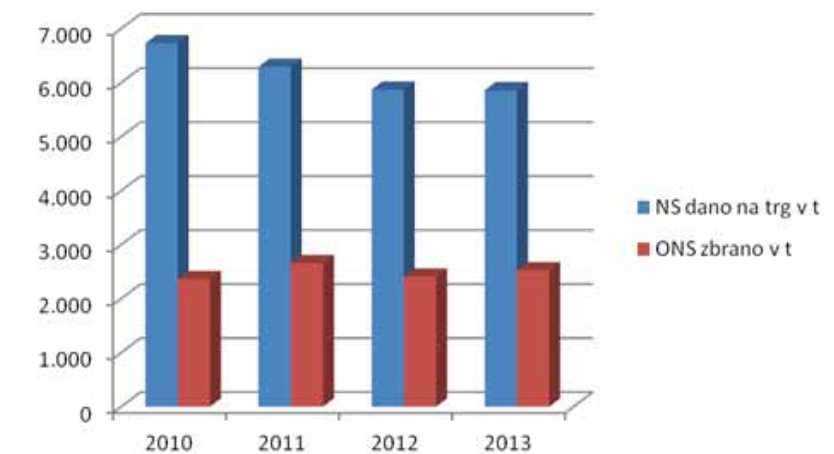
Tabela št.1: **Količine NS in ONS v letih 2010-2014 skupaj**

Leto	NS dano na trg v t	ONS zbrano v t	%
2010	6.730	2.362	53,1
2011	6.294	2.658	42,2
2012	5.870	2.409	41,0
2013	5.859	2.526	43,1
skupaj	24.735	9.955	40,2

Graf št.3: **Količine NS in ONS v letih 2010-2014 skupaj**



Graf št.4: **Količine NS in ONS v letih 2010-2014**





Kljub dobrim rezultatom, ki smo jih dosegli v zadnjih treh letih, se v sistemu pojavljajo različne težave, ki ne ustrezajo tako izvajalcem javnih služb kot družbam za ravnanje z odpadnimi svečami.

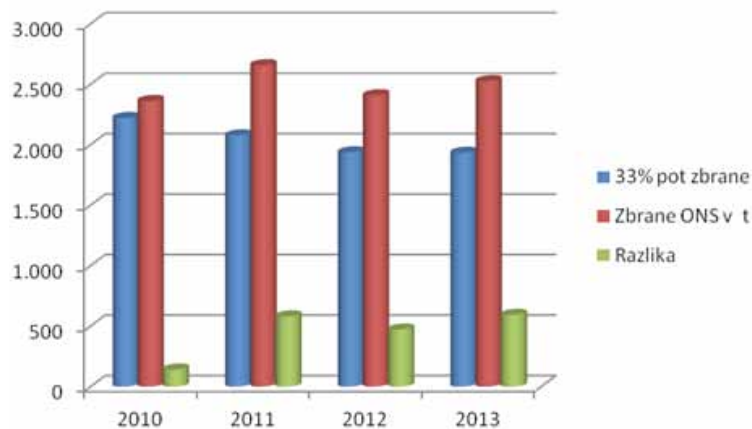
Na trgu se pojavlja vsa ta leta večja količina ONS kot jih prikazujejo proizvajalci sveč, uvozniki in pridobitelji. Iz tabele št. 1 in grafov št. 3 in št. 4 je razvidno da je delež zbranih ONS glede na normativ, da je na dane sveče na trg pričakovati eno tretjino ONS, večji.

Vzrok za tako stanje je na zavezancih, ki ne prijavljajo verodostojnih podatkov o danih količinah na trg, siva ekonomija, nepopolni sezname zavezancev, prodaja na črno brez računov itd. Na ta način sheme zberejo premalo sredstev namenjenih za zbiranje in predelavo ONS. Z vključitvijo novih družb za ravnanje z ONS v letu 2013, pa je situacija še bolj zapletena in manj transparentna, usklajevanje med shemami in izravnave količin ONS pa ne funkcionira. Prodaja sveč upada, odnosi med shemami niso razčiščeni, sveče pa se ponekod kopičijo.

Tabela št.2: **Količine NS in potrebno zbranih ONS v letih 2010-2014**

Leto	NS дано на трг v t	potrebne zbrane količine ONS v t 33%	Zbrane ONS v t	Razlika
2010	6.730	2.221	2.362	141
2011	6.294	2.077	2.658	581
2012	5.870	1.937	2.409	472
2013	5.859	1.933	2.526	593
skupaj	24.735	8.168	9.955	1.787

Graf št.5: **Količine NS in potrebno zbranih ONS v letih 2010-2014**



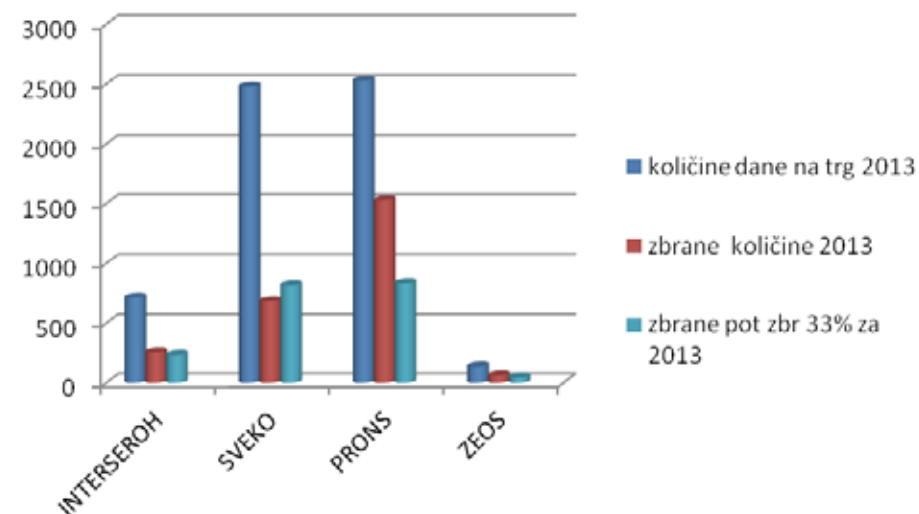
Kljub dobrim rezultatom, ki smo jih dosegli v zadnjih štirih letih, se v sistemu pojavljajo različne težave, ki ne ustrezajo tako izvajalcem javnih služb kot družbam za ravnanje z odpadnimi svečami.

Tabela št.3: **Zbrane količine po shemah 2013**

stanje 2013	Dane količine na trg 2013	TD 2013 %	TD zbrane količine 2013	TD zbiranja %	normativ zbrane kol	Razlika
INTERSEROH	713	12,17	257	10,16	235	22
SVEKO	2.477	42,28	682	26,99	817	-135
PRONS	2.529	43,17	1.527	60,45	835	691
ZEOS	140	2,39	61	2,40	46	15
Skupaj	5.859	100,00	2.526	43,1	1.933	593

Ne glede na to, da se količina NS, danih na trg RS, zmanjšuje, in količina zbranih ONS povečuje, pri IJS še vedno ostajajo ONS in se ne poberejo v celotni količini, kar je odraz delovanja sivega trga. Ocena je da je takih ONS, ki nimajo finančnega pokritja, od 1000 do 1 500 t.

Graf št.6: **Zbrane tržne količine po shemah**



Iz tabele št. 3 in grafa št. 6 je razvidno da skupne sheme ne izpolnjujejo obvez iz Uredbe o ONS. Sveko ne upošteva danih zavez po uredbi in je prevzel bistveno manj ONS kot jih veleva Uredba, Interseroh je izpolnil le normativno količino ONS glede na dane sveče na trg, PronS pa je prevzel preostale ONS na trgu in bistveno

presegel svoje obveze po Uredbi. Prevzel je 60 % delež ONS glede na predane sveče natrg v letu 2013.

## TEŽAVE FUNKCIONIRANJA SISTEMA

- Nepravilno poročanje količin s strani zavezancev sheme (proizvajalci sveč sicer so vključeni v shemo, a poročajo manjše količine, kot jih dajo na trg).
- Ne-poročanje proizvajalcev, ki NS dajejo na trg RS in niso vključeni v nobeno shemo ter kršijo Uredbo o ONS.
- Razlike pri poročanju zavezancev shemam in CURS (podatki poročanja bi morali biti identični in se ne bi smeli razlikovati).
- Izravnava zbranih količin ONS s strani DROS pri IJS, glede na tržne deleže danih količin NS na trg RS s strani zavezancev shem. (Izravnava je do konca leta 2012 funkcionirala, a se je v letu 2013 s pojavom nove sheme SVEKO povsem izrodila in zaradi nekooperativnosti nove sheme v 2013 ne funkcionira.)
- Zaradi vseh zgoraj omenjenih težav prihaja pri IJS do kopičenja količin ONS na njihovih zbirnih centrih in nerednega prevzemanja le teh s strani pooblaščenega zbiralca, a ne zaradi njegovega ne-prevzemanja, ampak zaradi tega, ker nima ustreznih naročil s strani DROS za prevzem, kar tako IJS kot DROS povzroča težave v normalnem delovanju.
- Na zbirnih centrih skladiščene ONS ob dežju pridobivajo na svoji masi kar pomeni, da se razmerje med m3 in maso ONS spreminjajo.

## UKREPI

- Kontrolirati je potrebno poročanje desetih največjih zavezancev shem, ki dajo v promet več kot 70 % vseh nagrobnih sveč v RS. Ker po navedbah IRSKO le-ta ni usposobljen za pregled poslovnih listin zavezancev, je treba v pregled vključiti neodvisno inštitucijo (revizijsko hišo ali kateri drug inšpektorat), ki je za tak pregled usposobljena in bo to urejala za vse sheme po pooblastilu MKO.
- Tržni inšpektorat RS naj izvaja kontrolo prodaje na terenu (pokopališča, tržnice, sejmi, prodaja iz kombija ...) v največji možni meri v vseh slovenskih regijah, še posebej pri večjih pokopališčih, ko je sezona prodaje nagrobnih sveč največja.
- Kršiteljem je treba takoj prepovedati prodajo in jih ustrezno sankcionirati, ostali morajo dokazati, da so pravilno poročali shemam. Poročilo izvedenih kontrol je treba posredovati shemam.
- Sheme bodo aktivno prijavljale nepravilnosti proizvajalce in prodajalce na terenu tržnemu inšpektoratu, ki naj izvede takojšnjo kontrolo po prejema prijave.
- Inšpektorat, ki bo izvedel kontrole, naj naredi tudi medijske objave najave kontrol

poostren nadzor prodaje sveč na terenu in izvajanja Uredbe o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami v Sloveniji.

- Shemam je treba posredovati podatke o razlikah po posameznem zavezancu glede količin, ki so jih ti poročali shemama in CURS.
- Urediti je treba prodajo na terenu oz. vsako prodajo zunaj trgovin tako, da je le-ta možna samo z uradno davčno blagajno, preko katere bo možno izvesti kontrolo pravnega poročanja zavezancev.

## ZAKLJUČEK

Od leta 2010 naprej je v Sloveniji vzpostavljena sistemska organiziranost tako celovitega zbiranja kot predelave in uporabe recikliranih materialov pri ponovni izdelavi sveč in drugih izdelkov. V sistem so vključene IJS, zbiralci in predelovalci ONS na eni strani i skupne sheme, ki združujejo proizvajalce in uvoznike sveč.

Zmogljivosti za predelavo odpadnih nagrobnih sveč precej večje, kot je zbranih in prevzetih sveč. Sistem zbiranja in predelave je zaživel, saj v zadnjih štirih letih beležimo bistvene premike na tem področju

Pri izvajanju Uredbe o ONS pa se srečujemo s številnimi problemi. Beležimo upadanje prodaje sveč na trg ob naraščanju količin ONS, Vzrok za tako stanje je na zavezancih, ki ne prijavljajo verodostojnih podatkov o danih količinah na trg, siva ekonomija, nepopolni sezname zavezancev, prodaja na črno brez računov.

Z vključitvijo novih shem za ravnanje z ONS v letu 2013 se pojavlja problem deležev in izravnave ONS in medsebojnega komuniciranja.

Pomanjkljiva je kontrola izvajanja Uredbe o ONS, zavezanci ne poročajo pravih podatkov oz. sploh ne poročajo shemam o predaji sveč na trg. Izogibajo se svečarini, zmanjšujejo sredstva za funkcioniranje sistema po shemah in se s prodajo na črno izogibajo davčnim obveznostim. Sheme nimajo niti pravne osnove, da bi lahko primerjale svoje podatke z podatki zavezancev na CURS.

Nujni so ukrepi!

## Viri in literatura

1. Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami. Ur.l. RS, št. 78/2008.
2. Osnutek Uredbe o spremembah Uredbe o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo <http://www.mko.gov.si/>
3. Direktive Komisije 2013/2/EU o spremembi Priloge I k Direktivi Evropskega parlamenta in Sveta 94/62/ES o embalaži in odpadni embalaži
4. Interni viri družbe Prons
5. Interni viri družbe EKO PLASTKOM
6. MKO <http://www.mko.gov.si/>

# 10 LET GRADNJE ALI RAZGRADNJE SISTEMA RAVNANJA Z ODPADNO EMBALAŽO

## » Srečko BUKOVEC

### **Slopak d.o.o.**

Vodovodna cesta 100, 1000 Ljubljana  
slopak@slopak.si

## Povzetek

Pri vzpostavitvi sistema ravnanja z odpadno embalažo je Slovenija sledila konceptu razširjene proizvajalčeve odgovornosti (EPR- Extended producer responsibility). Bistvo koncepta EPR je proizvajalčeva odgovornost za izdelek skozi celoten življenjski cikel. Koncept EPR je implementirala večina evropskih držav. Na podlagi tujih izkušenj tako lahko izluščimo najboljše prakse in postavimo smernice za izboljšanje sistema v Sloveniji.

Ena izmed smernic, ki jih zagovarjamo tudi v družbi Slopak, je delovanje sheme ravnanja z odpadno embalažo, ki je izključno v lasti gospodarstva oziroma natančneje zavezancev. S tem se zagotovi najboljše razmerje med stroškom, ki ga krijejo občani in zavezanci, in zagotavljanjem izpolnjevanja okoljskih ciljev. Shema ravnanja z odpadno embalažo bi tudi morala delovati po načelu neprofitnosti. Če shema ne deluje po tem načelu, se dobiček deli med lastnike sheme in se ne vrača v sistem za oblikovanje rezervacij ali za zniževanje embalažnine. V Sloveniji se vloge deležnikov v sistemu zelo prepletajo, kar povzroča netransparentnost in konflikt interesov ter posledično slabo delovanje sistema. Prava pot za izboljšanje sistema je onemogočanje nastopanja deležnikov v različnih vlogah v sistemu. Pri implementiranju koncepta EPR imajo ključno vlogo tudi javne ustanove oziroma zakonodajalec. Naloga vseh je vzpostaviti natančen zakonodajni okvir in poskrbeti za pravilno izvajanje le-tega. Z upoštevanjem teh smernic bi dobili prave gradnike za gradnjo močnega in uspešnega sistema ravnanja z odpadno embalažo.

## CILJI IN VLOGA ZAVEZANCEV PRI URESNIČEVANJU RAZŠIRJENE ODGOVORNOSTI PROIZVAJALCEV

### OBJECTIVES AND RULE OF PERSONS IN THE EXERCISE OF EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY

» mag. **Vilma FECE**

**Gorenje,d.d.**

Partizanska 12, Velenje  
vilma.fece@gorenje.si

#### Povzetek

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 odpadki, so postavljene tudi osnovne zahteve po zmanjševanju nastajanja odpadkov, zmanjšanju porabe naravnih virov ter povečanju recikliranja. V prispevku je predstavljeno nekaj primerov EPR v Sloveniji, s poudarkom na težavah pri njenem izvajanju.

**Ključne besede:** razširjena odgovornost proizvajalcev, sistemi ravnanja z odpadki, odpadna embalaža

#### Abstract

Extended Producer Responsibility (EPR) is defined as the responsibility for the product throughout the life cycle of a product including handling after the end of its life. The definition of the EPR when it becomes waste, should as well reduce waste and reduce material use and enhance product reusability and recyclability. This paper

presents some examples of EPR in Slovenia, with emphasis on the problems in its implementation.

**Key words:** Extended Producer Responsibility, waste management system, packaging waste

## RAZŠIRJENA ODGOVORNOST PROIZVAJALCEV

### OECD pristop k razširjeni odgovornosti proizvajalcev

OECD opredeljuje razširjeno odgovornost proizvajalca (EPR-Extended Producer Responsibility) kot pristop okoljske politike, v kateri odgovornost proizvajalca za proizvod razširi na celotni življenjski cikel proizvoda, vključno z ravnanjem s proizvodom po izteku njegove življenjske dobe.

Leta 1990 je Thomas Lindhqvist vključil EPR v letno poročilo švedskega okoljskega ministrstva. Od leta 1994 je OECD objavil več poročil na temo razširjene odgovornosti za proizvod, leta 2001 pa so izdali Priročnik EPR za lažje razumevanje te tematike. Smernice, podane v priročniku, naj bi služile kot pomoč vladam pri oblikovanju politik in programov EPR (npr. ekonomski instrumenti, subvencije, vzpostavitev standardov, sistem zbiranja odpadkov,...). Leta 2002 je OECD organiziral delavnico z naslovom Ekonomski aspekti EPR, s poudarki na postavitvi ciljev, oblikovanju stroškovno učinkovitih instrumentov EPR politike ter vzpostavitvi ocenjevalnih mehanizmov in informacijske podpore. Kot pomoč vladam, je leta 2005 OECD objavil poročilo Analitični okvir za ocenjevanje stroškov in koristi EPR.

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. Leta 2006 je OECD objavil poročilo, v katerem so predstavljeni primeri EPR na odpadnih oljih, odpadni embalaži, odpadnih električnih in elektronskih napravah ter odpadnih vozilih.

### Direktiva o odpadkih

Pravna ureditev razširjene odgovornosti proizvajalcev temelji na Pogodbi o delovanju EU, na načelu »povzročitelj obremenitve plača«, saj je v 191. členu zapisano, da povzročitelj krije vse stroške obremenitve okolja tako, da se zunanji stroški škode internalizirajo. Povzročitelj obremenitve, po definiciji razširjene odgovornosti proizvajalca je oseba, ki ima upravljavski vpliv na odločitve o zmanjševanju ali preprečevanju obremenitve okolja, kot je na primer pri oblikovanju izdelkov ali izbiri uporabljenih materialov.

V prvi preambuli Direktive o odpadkih 2008/98/ES vzpostavlja glavna načela, kot je obveznost ravnanja z odpadki brez negativnega vpliva na okolje ali zdravje ljudi, spodbujanje upoštevanja hierarhije ravnanja z odpadki ter načelo, da plača povzročitelj obremenitve, v skladu s katerim mora stroške odstranjevanja odpadkov kriti imetnik odpadkov ali prejšnji imetnik ali proizvajalec proizvodov, od katerih odpadki izvirajo.

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

Namen te opredelitve je:

- prenos obveznosti ravnanja z določenimi vrstami odpadkov od gospodinjstev k proizvajalcem,
- učinek podaljšane odgovornosti bi naj bil v tem, da proizvajalec že pri oblikovanju proizvoda upošteva možnost njegove reciklaže,
- potrebno je doseči visoko raven recikliranja in s tem vračanja surovin v tehnološke procese.

V 8. členu Direktive je opredeljeno, da imajo države članice za namen ponovne uporabe ter preprečevanja nastajanja, recikliranja in drugih načinov predelave možnost, da sprejmejo ukrepe s katerimi zagotovijo, da za fizične ali pravne osebe velja razširjena odgovornost proizvajalca. To lahko vključuje sprejemanje vrnjenih proizvodov ali odpadkov, nadaljnje ravnanje z odpadki in finančno odgovornost za takšne dejavnosti. Spodbujajo lahko razvoj, proizvodnjo in trženje proizvodov, ki so primerni za večkratno uporabo, so tehnično dolgotrajni in primerni za ustrezno predelavo. Države članice pri uporabi razširjene odgovornosti proizvajalca:

- upoštevajo tehnične izvedljivosti in ekonomsko smiselnost,
- splošne okoljske in družbene vplive ter vplive na zdravje ljudi,
- spoštujejo potrebo po zagotavljanju pravnega delovanja notranjega trga.

V 14. členu Direktive je določeno, da stroške ravnanja z odpadki delno ali v celoti krije proizvajalec proizvoda ali si lahko te stroške selijo distributerji. Določijo lahko, da je za ureditev ravnanja z odpadki v celoti ali delno odgovoren proizvajalec proizvoda (člen 15).

Države članice so zavezane sprejeti ukrepe za spodbujanje ponovne uporabe in priprave na ponovno uporabo, predvsem s spodbujanjem vzpostavitve in podpore omrežij za ponovno uporabo in reciklažo.

Kot del ukrepov za spodbujanje kakovostnega recikliranja vzpostavlja sistem ločenega zbiranja odpadkov do konca leta 2015 vsaj za papir, kovine, plastiko in steklo. Direktiva zavezuje članice k izpolnitvi naslednjih ciljev:

- do leta 2020 se priprava na ponovno uporabo in recikliranje odpadkov iz gospodinjstev ter po možnosti iz drugih virov, poveča na najmanj 50 % skupne teže,



- do leta 2020 se priprava na ponovno uporabo, recikliranje in predelava nenevarnih gradbenih odpadkov poveča na najmanj 70 % skupne teže.

## Slovenski pravni red in razširjena odgovornost proizvajalcev

**Zakon o varstvu okolja ZVO-1** (Ur. l. RS, št. 41/2004) v 20. členu opredeljuje, da mora povzročitelj onesnaževanja upoštevati vsa pravila ravnanja z odpadki, ki so potrebna za preprečevanje odpadkov in zagotavljanje predelave odpadkov ali njihovo odstranjevanje, če predelava ni mogoča.

Ta člen se je z **Zakonom o varstvu okolja ZVO-1F** (Ur. l. RS, št. 92/13 dopolnil z naslednji besedilom: Vlada s predpisom določi primere in pogoje, ko za pravno ali fizično osebo, ki v okviru dejavnosti razvija, izdeluje, predeluje, obdeluje, prodaja ali uvaža izdelke (proizvajalec izdelkov), velja razširjena odgovornost proizvajalca. Proizvajalec izdelkov mora delno ali v celoti zagotoviti takšno ravnanje z izdelki in odpadki, ki nastanejo po uporabi teh izdelkov, da se spodbujajo ponovna uporaba in preprečevanje odpadkov ter njihovo recikliranje in drugi postopki predelave, nanašajo pa se zlasti na:

- prevzem rabljenih izdelkov in odpadkov, ki nastanejo po uporabi izdelkov, in zagotavljanje predpisanega ravnanja z njimi,
- način in pogoje za posamično ali skupinsko izpolnjevanje obveznosti proizvajalcev izdelkov,
- obseg obveznosti proizvajalcev izdelkov ali njihovih združenj ali drugih gospodarskih družb, s katerimi proizvajalci izdelkov izpolnjujejo svoje obveznosti, in cilje, ki jih morajo pri izpolnjevanju obveznosti dosegati,
- obseg obveznosti proizvajalcev izdelkov ali njihovih združenj ali drugih gospodarskih družb, s katerimi proizvajalci izdelkov izpolnjujejo svoje obveznosti, in cilje, ki jih morajo pri izpolnjevanju obveznosti dosegati,
- obveščanje in seznanjanje javnosti z možnostmi ponovne uporabe izdelkov in recikliranja ter drugih načinov predelave odpadkov, ki nastanejo po uporabi izdelkov.

**Uredba o odpadkih** (Ur. l. RS, št. 103/11) opredeljuje v 10. členu, da načrtovanje, proizvodnja, distribucija, potrošnja in uporaba izdelkov morajo biti taki, da pripomorejo k preprečevanju nastajanja odpadkov.

V 13. členu so podani cilji pri ponovni uporabi, recikliranju in predelavi:

- da se do leta 2020 priprava za ponovno uporabo in recikliranje odpadnega papirja, kovin, plastike in stekla iz gospodinjstev, v čim večji meri pa tudi iz drugih virov, kjer gre za tokove odpadkov, podobne odpadkom iz gospodinjstev, povečata na najmanj 50 odstotkov skupne teže,
- da se do leta 2020 priprava za ponovno uporabo, recikliranje in materialna predelava, vključno z zasipanjem z uporabo odpadkov za nadomestitev drugih materialov, nenevarnih gradbenih odpadkov in odpadkov pri rušenju objektov, razen naravno

prisotnega materiala, navedenega pod klasifikacijsko številko 17 05 04 s seznama odpadkov, povečajo na najmanj 70 odstotkov skupne teže.

Smiselno so povzeti tudi ostali členi Direktive 2008/98/EU, vendar nikjer ni jasno zapisana razširjena odgovornost proizvajalcev.

V veljavi je paleta uredb, ki obravnavajo posamezne tokove odpadkov (npr. odpadna vozila, odpadna embalaža, odpadna električna in elektronska oprema, odpadne baterije,...), vendar v nobenem od teh aktov še ni neposredno opredeljena razširjena odgovornost proizvajalcev, kot jo opredeljuje Zakon o varstvu okolja ZVO-1F.

## PRIMERI IZ PRAKSE V SLOVENIJI

Kot izhaja iz prej predstavljene slovenske zakonodaje, smo šele konec leta 2013 z novo Zakona o varstvu okolja prvič dobili zapisan pojem razširjene odgovornosti, vendar vlada še ni s predpisom določila primere in pogoje po 20. členu.

Na osnovi načela »proizvajalec plača« in razširjene odgovornosti proizvajalca, ki sta vodilo za dizajniranje proizvodov v EU, se v EU in tudi v Sloveniji proizvajalci oz. tisti, ki dajo proizvod na trg, povezujejo v sheme (družbe,...) s katerimi je vzpostavljen sistem ravnanja z iztrošenimi proizvodi. V Sloveniji je bil tak sistem vzpostavljen najprej za ravnanje z odpadno embalažo, sledila je shema za električno in elektronsko opremo, odpadna zdravila in baterije, pa tudi za odpadne avtomobile, gume in sveče.

V nadaljevanju bo predstavljeno nekaj primerov iz prakse, s poudarkom na težavah oz. dilemah, ki so prisotne v slovenskem prostoru.

### Izrabljene avtomobilске gume

Od leta 2003 je odlaganje izrabljenih avtomobilskih gum v EU prepovedano, zato so morale države članice najti drug način ravnanja z njimi. Pred uveljavitvijo načela razširjene proizvajalčeve odgovornosti, je v Sloveniji sistem zbiranja izrabljenih gum potekal pod okriljem javne koncesijske službe, ki so jo izvajali štirje koncesionarji, plačevali pa uporabniki storitev (fizične in pravne osebe, večinoma pa vulkanizerji in avtoservis). V tem času (od 2002 do 2006) so koncesionarji zbrali le 2,5 kg teh odpadkov na prebivalca letno, medtem ko je znašalo povprečje v EU okoli 7kg na prebivalca letno. Največja težava tega sistema je bila, da se niso vodile evidence o začasnih hrambi in prevzemnih mestih, zato ni bilo mogoče natančno ugotoviti, koliko izrabljenih gum se je dejansko zbralo in poslalo na predelavo. Veliko gum se je izvozilo v države bivše Jugoslavije, kjer so jih obnovili in ponovno uporabili. Pogosti so bili primeri, ko so vulkanizerji na prevzemnih mestih spodbujali uporabnike, da jih vzamejo s sabo, saj jim bodo drugače zaračunali okoljsko takso za odstranjevanje.

Za doseganje večje učinkovitosti sistema ravnanja z izrabljenimi gumami, je bila v drugi polovici leta 2006 z uvedbo okoljske dajatve uvedena proizvajalčeva odgovornost, koncesionarji pa so bili plačani s strani okoljskega ministrstva in ne več s strani uporab-

nikov. Sistem se je izboljšal, tako da se je v Sloveniji leta 2008 zbralo že 8,4 kg odpadka na prebivalca letno.

Računsko sodišče pa je ugotovilo večje nepravilnosti kar pri večini koncesionarjev, sistem ni deloval učinkovito in pregledno. Ministrstvo je bilo neučinkovito tudi pri nadzoru izvajanja gospodarske javne službe, saj ni preprečilo kopičenja izrabljenih gum pri predelovalcih, kjer so ostajale nakopičene nepredelane. Obstajala je bojazen, da bodo te gume ob morebitnem stečaju predelovalce, postale breme RS.

Zato je ministrstvo sprejelo Uredbo o ravnanju z izrabljenimi gumami (Ur. l. RS 63/2009). Uredba je uveljavila načelo razširjene proizvajalčeve odgovornosti, kar pomeni, da so podjetja, ki prva dajo gume v promet, zadolžene za organizacijo in financiranje ravnanja z izrabljenimi gumami. Proizvajalci so se združili v shemo, pod okriljem podjetja Sava Tires d.o.o., ki je največja proizvajalka gum v Sloveniji in je nosilka sheme. G. Tomaž Lanišek je ob postavitvi sheme dejal: «Upravičeno pa je pričakovanje, da bo skupinska shema stroškovno učinkovitejša od obstoječega sistema, saj večja količina pobranih izrabljenih gum ob ustreznem nadzoru omogoča ekonomijo obsega za vsakega posameznega zavezanca znotraj Sheme». Skupno shemo vodi Slopak.

## Izrabljena vozila

Sistem ravnanja z izrabljenimi vozili je bil v Sloveniji vzpostavljen leta 2004, z namenom preprečevanja onesnaževanja okolja in zagotovitve čim večjega deleža predelave materialov vozil. Deluje je v okviru gospodarske javne službe (GJS), ki so jo na štirih koncesijskih območjih izvajali trije koncesionarji. V sistem razgradnje je bilo zajetih bistveno manj izrabljenih vozil od ocen in pričakovanih.

Sprejeta je bila nova Uredba o izrabljenih vozilih (Ur. l. RS, št. 32/2011). V obrazložitvi stališč k pripombam in predlogom iz postopka sodelovanja javnosti je bilo zapisano, da se obstoječi sistem koncesij nadomešča z razširjeno proizvajalčevo odgovornostjo. Pri nadgradnji javne službe v sistem razširjenje proizvajalčeve odgovornosti se tako sledi cilju, da se vzpostavi sodoben način ravnanja z odpadki, ki se usklajuje z ostalimi področji, kjer je uvedena razširjena proizvajalčeva odgovornost (odpadna embalaža, odpadna električna in elektronska oprema, odpadne baterije in akumulatorji, izrabljene gume). Skupno shemo vodi Ekomobil. Do 22.3.2014 je v javni razpravi Osnutek Uredbe o spremembi Uredbe o izrabljenih vozilih.

## Odpadna električna in elektronska oprema (OEEO)

Sistem ravnanja z odpadno električno in elektronsko opremo je bil v Sloveniji vzpostavljen s sprejemom Pravilnika o ravnanju z odpadno EE (Ur. l. RS, št. 118/04) ter nadgrajen z Uredbo o odpadni EE (Ur. l. RS, št. 107/06). Osrednji cilj ravnanja z OEEO je povečevati količine ločeno zbranih odpadkov, njihovo recikliranje in ponovno uporabo kot surovin za nove izdelke.

Ministrstvo je pripravilo Operativni program ravnanja z OEEO za obdobje 2006-2008. Program je podal analizo obstoječega stanja, določil cilje in ukrepe za njihovo ureničevanje in oceno stroškov za izvedbe, finančne vire ter kazalnike za spremljanje izvajanja. Ključni cilj programa je bil zmanjšanje tveganja za zdravje ljudi in okolje ter preprečevanje odlaganja OEEO na odlagališča. Zapisali so, da morajo biti v ta nam izpolnjeni glavni cilji, kot npr. vzpostavitev učinkovitega sistema zbiranja OEEO z vzpostavitvijo ustreznih zmogljivosti za prevzem OEEO, vključno z javnimi prevzemnimi mesti. Za glavni cilj je bila postavljena tudi zahteva, da je potrebno doseči predviden cilj zbranih količin 4 kg OEEO na prebivalca letno iz gospodinjstev.

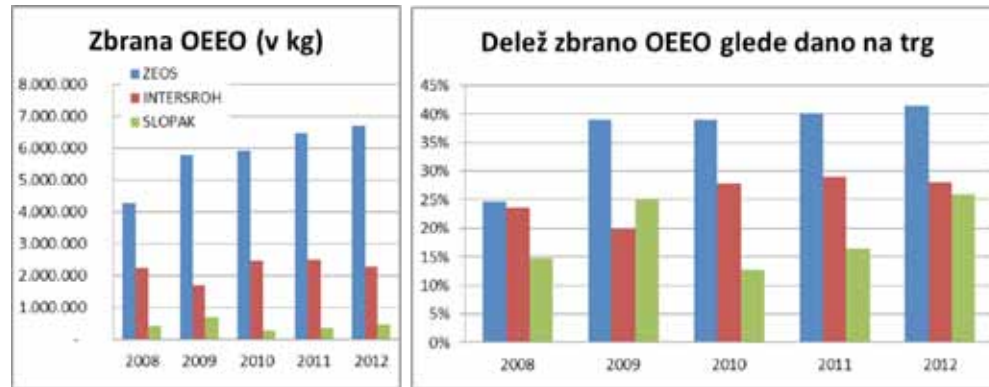
Glavni ukrep politike ravnanja z OEEO je bil vzpostavitev načela podaljšane odgovornosti proizvajalca, na osnovi katerega osebe, ki dajejo EEO na trg, postanejo odgovorne za izvedbo in financiranje zbiranja, skladiščenja, predelave in odstranjevanje OEEO. Proizvajalci in pridobitelji morajo prevzeti vso OEEO, ki jo na prodajnem mestu oddajo uporabniki in prevzeti vse količine OEEO pri javnih komunalnih službah, pri čemer so obveznosti posamezne sheme sorazmerne s količino OEEO, ki jo dajejo na trg člani te sheme. Zagotoviti morajo, da so končni uporabniki seznanjeni z možnostmi brezplačne oddaje OEEO.

Sistem ravnanja z odpadno elektronsko in električno opremo (OEEO) v Sloveniji se ponovno sooča z več izzivi- ni učinkovite kontrole masnih tokov OEEO, kar povzroča, da tržno zanimivi materiali izginjajo na črnem trgu, precejšen del OEEO gospodinjstva oddajajo med kosovne odpadke, na trgu so nelegalni zbiralci OEEO, prav tako je veliko zavezancev, ki niso vključeni v sistem ravnanja z OEEO, pojavljajo pa se očitki, da sheme ne izpolnjujejo svojih obveznosti ravnanja z OEEO.

Direktiva o odpadni električni in elektronski opremi je bila spremenjena in postavlja se vprašanje, kako jo bo prenesena v slovensko zakonodajo. V skladu s spremenjeno direktivo je cilj recikliranja OEEO višji, kar pomeni, da bo sistem dražji, obvezna je registracija proizvajalcev, ki svoje proizvode prodajajo preko spleta, v državi, kamor prodajajo svoje izdelke, trgovine z električno in elektronsko opremo pa bodo morale po novem majhne aparate prevzemati brezplačno, in sicer brez obveznega nakupa. Zagotoviti je potrebno načelo razširjene odgovornosti proizvajalca tako, da se letno dosežejo minimalne stopnje ločenega zbiranja OEEO. Za Slovenijo to pomeni: do avgusta 2016 med 40-45 % povprečne teže ter do najkasneje avgusta 2021 stopnjo 65 % povprečne teže dane na trg ali 85 % teže OEEO nastale na njenem ozemlju. Do konca leta 2015 ostane stopnja zbiranja enaka kot sedaj- 4 kg na prebivalca. Fotovoltaika bo postala predmet zbiranja in poročanja.

Rezultati prevzemanja OEEO skupnih shem ter prevzemanje obveznosti po posameznih skupinah OEEO v Sloveniji, so razvidni na sliki 1.

Slika 1: **Rezultati prevzemanja OEEO skupnih shem ter prevzemanje obveznosti po posamezni skupini OEEO (vir: ARSO)**



G. Emil Šehić, direktor sheme ZEOS je na simpoziju v Celju v svoji predstavitvi nanizal slabosti in težave delovanja v Sloveniji:

- nespoštovanje zakonodaje-neustrezno poročanje o količinah, ne celovita registracija zavezancev, nelegalno oddajanje in prevzemanje e-odpada,
- precejšnja razlika v stroškovni obremenitvi zavezancev – kako je to mogoče?
- anarhija v zbiranju in obdelavi (vzporedni odpadkovni tokovi e-odpada, odstranjevanje vrednih materialov v celotni verigi do obdelovalca),
- brez sprejetih standardov zbiranja in obdelave,
- brez celovite infrastrukture obdelave v Sloveniji po 6 letih (za razliko HR, SRB,..),
- statična zakonodaja 6 let (ni ciljev, ni nadzora izpolnjevanja obveznosti, kaznovalne politike..),
- neučinkovit nadzor zbiranja in obdelave (primerov v praksi je praktično preveč, da bi se lahko vzpostavil red le z opozorili),
- ozaveščanje volontersko in večinoma z vidika kratkoročnih ciljev bodisi zbiranja bodisi zavezancev ([www.life.zeos.si](http://www.life.zeos.si)),
- ni dolgoročno stabilne mreže zbiranja ter potencialne investicije v reciklažno industrijo,
- kar je „dobro“, so konkurenčni boji med shemami za zavezance in s tem kratkoročno najnižji možni stroški za zavezance.

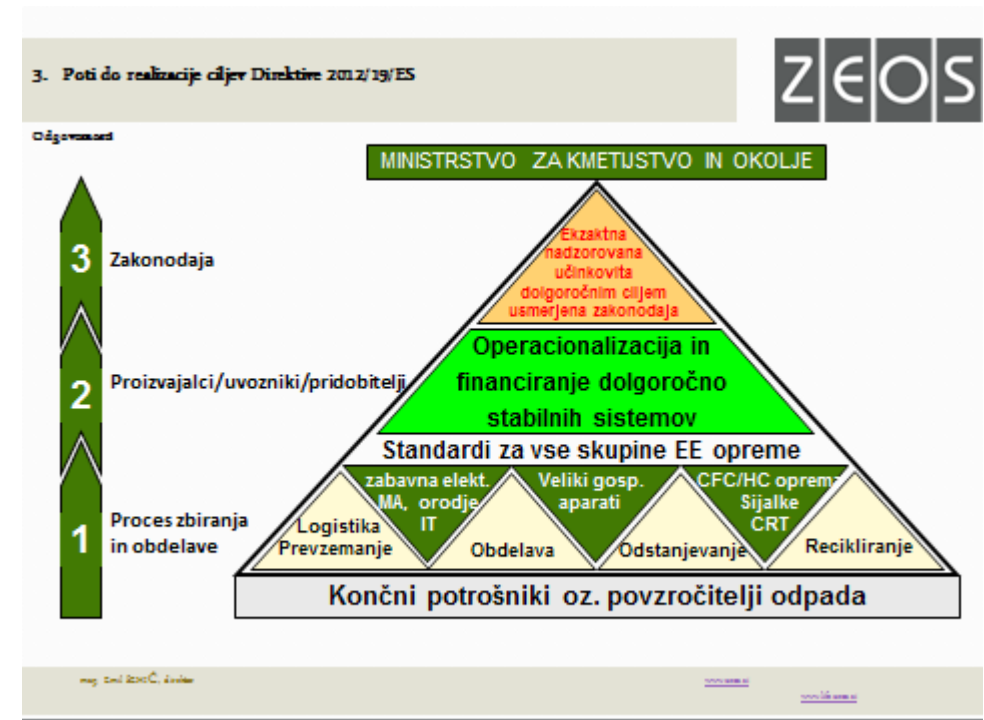
G. Šehić je tudi poudaril, da so trendi in usmeritve v EU, z izjemo nekaterih vzhodnih držav, ob implementaciji nove Direktive 2012/19/ ES naslednji:

- jasno so postavljeni cilji zbiranja, obdelave in delitve obveznosti med zavezance,
- implementacija standardov WEEE Labex (Label of Excellence) – oznaka odličnosti, akreditacija in presoje izvajalcev,

- delovne skupine za transpozicijo Direktive 2012/19/ES ter odpravo operativnih težav na nivoju Ministrstva,
- reden nadzor shem, izvajalcev ter zavezancev, omejevanje vzporednih nelegalnih tokov e-odpada,
- obsežni projekti ozaveščanje s ciljem dolgoročnega doseganja ciljev Direktive
- projekti učinkovite uporabe reciklatov,
- dolgoročno stabilna in enakopravna finančna obremenitev zavezancev z oblikovanjem rezervacij za pokrivanje starih bremen,
- projekti omejevanja ilegalne preprodaje e-odpada izven EU skupaj z Interpolom,
- projekti učinkovitosti zbiranja in obdelave redkih surovin,
- projekti enotnega poročanja državnim uradom ter skupne informacijske platforme.

**Pot, k realizaciji ciljev Direktive 2012/19/ES, je g. Šehić ponazoril na sliki 2.**

Slika 2: **Pot k realizaciji ciljev Direktive 2012/19/ES (Vir: E. Šehić)**



V Sloveniji trenutno delujejo tri skupne sheme OEEO- Slopak, Interseroh in Zeos.



## Operativni program ravnanja s komunalnimi odpadki

Vlada RS je marca 2013 sprejela Operativni program ravnanja s komunalnimi odpadki. V zvezi z doseganjem okoljskih ciljev na področju ravnanja z odpadki določa ukrepe za zbiranje, predelavo, vključno s pripravo za ponovno uporabo in recikliranjem, ter odstranjevanje komunalnih odpadkov na celotnem območju Slovenije. Program oblikuje dva scenarija: najmanjšega obsega do leta 2020 in izvedljivega obsega do leta 2030.

Pomemben del operativnega programa je poglavje o stroških ravnanja s komunalnimi odpadki. Za izračun stroškov ravnanja s komunalnimi odpadki so prevzeti specifični stroški zbiranja, obdelave in odstranjevanja iz tabele 1.

Tabela 1: **Specifični stroški ravnanja s komunalnimi odpadki (Vir: Operativni program ravnanja s komunalnimi odpadki, 2013)**

Opis ravnanja	EUR/t	
Zbiranje komunalnih odpadkov	Zbiranje mešanih komunalnih odpadkov »od vrat do vrat«	43
	Zbiranje kuhinjskih odpadkov »od vrat do vrat«	77
	Zbiranje odpadne embalaže »od vrat do vrat«	110
	Zbiranje kosovnih odpadkov »od vrat do vrat«	105
	Prezemanje odpadnega papirja v zbiralnicah	54
	Prezemanje odpadnega stekla v zbiralnicah	37
	Prezemanje frakcij v zbirnem centru	25(EUR/m <sup>3</sup> )
Obdelava kuhinjskih odpadkov	Transport prevzetih frakcij v centre za obdelavo	4,45
	Kompostiranje, vključno s stroški odlaganja ostankov predelave	75
Mehansko biološka obdelava mešanih komunalnih odpadkov	Anaerobna obdelava – naknadno kompostiranje pregnitega blata, vključno s stroški odlaganja ostankov	135
	Mehansko biološka obdelava z izločanjem gorljivih frakcij	55
Energetska predelava RDF	Energetska predelava gorljivih frakcij mešanih komunalnih odpadkov, vključno s stroški odlaganja ostankov termične obdelave	175
Odlaganje odpadkov	Odlaganje obdelanih mešanih komunalnih odpadkov	70

V stroških ravnanja s komunalnimi odpadki je MKO upošteval, da k pokrivanju stroškov izvajalcev zbiranja komunalnih odpadkov prispevajo sistemi ravnanja z odpadki na podlagi razširjene odgovornosti proizvajalcev, za zbiranje odpadne embalaže 10 €/t ter za odpadno električno in elektronsko opremo 15 €/t.

Kje je pravna podlaga? Na MKO mi na moje izrecno vprašanje, kako so izračunali predlagan prispevek sistemov za ravnanje z odpadki, niso odgovorili. Ker je predstavniki MKO poudarjajo, da so operativni programi zavezujoči, je nedopustno, da se zapiše dodatna obremenitev gospodarstva, brez obrazložitve oz. usklajevanja tudi z zavezanci.

### Odpadna embalaža

Sistem odpadne embalaže v Sloveniji deluje najdlje, saj je bil vzpostavljen že leta 2004. Proizvajalci morajo zagotoviti in financirati sistem ravnanja z vso embalažo, ki nastaja v Sloveniji, tako v gospodinjstvih kot tudi zaradi izvajanje proizvodne kot storitvene dejavnosti ter izvajanju del v kmetijstvu, gozdarstvu, ribištvu in prometu.

Računsko sodišče je revidiralo smotrnost ravnanja z ločeno zbranimi komunalnimi odpadki v RS od leta 2005-2007 na okoljskem ministrstvu in pri šestih izvajalcih gospo-

darske javne službe (GJS) zbiranja in prevoza komunalnih odpadkov. Računsko sodišče je ocenjevalo učinkovitost poslovanja okoljskega ministrstva ter uspešnost in učinkovitost poslovanja GJS. Med drugim je bilo ugotovljeno, da:

- sistem ravnanja z odpadno embalažo, ki ga je vzpostavilo okoljsko ministrstvo, ni bil učinkovit, ker ministrstvo ni opredelilo vseh potrebnih parametrov poslovanja udeležencev v sistemu kot so deleži odpadne komunalne embalaže, ki jo mora prevzemati posamezna družba za ravnanje z odpadno embalažo (DROE), ni vzpostavilo izravnalne sheme za ugotavljanje ustreznosti deležev odpadne embalaže, predane posameznim DROE in ni opredelilo kriterijev za določitev posameznih vrst stroškov v sistem ravnanja z odpadno embalažo,
- financiranje delovanja sistema ravnanja z odpadno embalažo ni učinkovito, saj nobenega od udeležencev ni vzpodbujalo, da bi si prizadeval zbrati večje količine odpadne embalaže in jo predati v sistem. Zapisali so, da v obstoječem načinu financiranja povzročajo večje količine ločeno zbrane odpadne komunalne embalaže višje stroške izvajanja storitev ločenega zbiranja in višjo ceno storitve. Sistem ne omogoča preglednosti, saj ni razvidno, ali je bila embalažnina, ki je bila vplačana v sistem posamezne DROE, porabljena za predpisano ravnanje z odpadno embalažo.

Ministrstvo je v skladu z ugotovitvami in napotili Računskega sodišča aprila 2009 objavilo deleže DROE pri prevzemanju odpadne embalaže pri GJS. Pojasnilo pa je tudi, da bi morale biti sortirnice GJS namenjene razvrščanju mešanih komunalnih odpadkov, ne pa razvrščanju ločeno zbranih frakcij. Izvajalci GJS lahko sortiranje ločeno zbranih frakcij izvajajo kot podizvajalci DROE, izven izvajanje javne službe.

Računsko sodišče je v Revizijskem poročilu Popravljenе ukrepe pri ločenem zbiranju komunalnih odpadkov okoljskega ministrstva ocenilo kot delno zadovoljive, ministrstvu pa tudi očitalo, da ni pripravilo ukrepov v povezavi s stroški, ki jih krijejo DROE ter ni pripravilo natančnejše opredelitve poročanja DROE. Ugotovljeno je bilo, da način financiranja ravnanja s komunalno odpadno embalažo ministrstvo proučuje v okviru priprave strokovnih podlag za Operativni program ravnanja z ločeno zbranimi frakcijami, pri čemer meni, da bi morala biti vloga zavezancev bolj aktivna- podaljšana odgovornost proizvajalca. Računsko sodišče je predstavljene ukrepe ministrstva ocenilo kot neustrezne, ker ministrstvo ni izdelalo načrta aktivnosti za izdelavo predloga financiranja sistema ravnanja z odpadno embalažo, ni določilo oseb, odgovornih za izvedbo posameznih aktivnosti in ni določilo rokov za njihovo izvedbo. Ob prebiranju tega poročila lahko ugotovimo, da ministrstvo še danes ni naredilo paleto aktivnosti, ki so jih podali v odgovoru Računskemu sodišču. Zato ne čudi, da se leta 2014 pogovarjamo o istih problemih, kot v času izdelave teh poročil. Kaj pa odgovornost izvajalcev- uradnikov na okoljskem ministrstvu?

Sistem ravnanja z embalažo in odpadno embalažo je v Sloveniji urejen na podlagi načelu razširjene odgovornosti proizvajalca. Proizvajalci svoje obveznosti izpolnjujejo tako, da so vključeni v skupni sistem ravnanja z odpadno embalažo ene izmed družb

za ravnanje z odpadno embalažo (DROE). V ta namen DROE plačujejo t.i. embalažnino, ki je odvisna od količine embalaže, ki jo dajo letno v promet v Sloveniji in od vrste embalažnega materiala. Višino embalažnine, ki mora zadoščati za kritje vseh stroškov, ki nastajajo pri ravnanju z odpadno embalažo, razen stroškov izvajalca občinske javne službe zbiranja komunalnih odpadkov (komunalno podjetje) zaradi ločenega zbiranja odpadne embalaže, določi DROE. V ceno embaliranega blaga je tako vključen tudi strošek ravnanja z odpadno embalažo, razen omenjenih stroškov komunalnih podjetij zaradi ločenega zbiranja. Ta zapis je uradno stališče Ministrstva za kmetijstvo in okolje, objavljeno dne 6.4.2012 (glej vir št. 10).

Dne 11.2.2011 je ministrstvo v zvezi s vprašanjem o prevzemanju odpadne embalaže od izvajalcev javne službe (IJS) zbiranja komunalnih odpadkov zapisalo, da je obveznost IS zagotoviti zadostno infrastrukturo za ločeno zbiranje odpadne embalaže. Pri tem nosi IJS stroške praznjenja zabojnikov in prevoza ločeno zbrane odpadne embalaže do zbirnih centrov. IJS mora oddati odpadno embalažo DROE brezplačno in brez zahteve za plačilo zaradi njene morebitne vrednosti ali vrednosti posameznih vrst embalažnega materiala v odpadni embalaži, ki nastanejo pri njeni ponovni uporabi ali predelavi. Hkrati mora DROE prevzeti odpadno embalažo od IJS brezplačno, ne glede na morebitne stroške, ki nastanejo pri nadaljnji predelavi ali odstranjevanju prevzete odpadne embalaže. V primeru, da se odpadna embalaža sortira že pri IJS, gre za opravljanje storitve, ki presega obseg storitve javne službe, zato lahko IJS to storitev opravlja le v dogovoru z DROE (kot njen podizvajalec in ne v okviru opravljanja javne službe), pri čemer nosi stroške DROE. Ministrstvo pa ni pojasnilo, pod kakšnimi pogoji IJS lahko koristi sortirne linije v tržne namene, če so bile financirane za dejavnost javne službe????

Zapisana stališča okoljskega ministrstva so res zanimiva, še zlasti zaradi vse bolj intenzivnih razprav o ustreznosti sistemov ravnanja z odpadno embalažo. Že vrsto leto se v javnosti pojavljajo razprave o tem, da vzpostavljen sistem ravnanja z odpadno embalažo v Sloveniji ne deluje, da DROE ne opravi svojih obveznosti. Kako nasprotujoča stališča so med različnimi izvajalci sistema ravnanja z odpadno embalažo, je nazorno zapisano v prispevku in intervjujih (Ne)prevzemanje odpadne embalaže v 64/ 65 revije EOL (december 2011). Preberite prispevek Shem vse več, vrzeli nič manj v junijski številki EOL (junij 2013). Razprave so vse burnejše, obtoževanja med vpletenimi vse glasnejša, stališča na »dveh- ne stotih bregovih«.

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje se do problematike ravnanja z odpadno embalažo ni javno opredelilo. Glede nato, da med prednostnimi nalogami ministrstva ni naloge s področja embalaže in odpadne embalaže, ta tema nima prioritete delovanja v tem letu. Presenetljivo je, da je pravkar zaključena javna razprava o Uredbi o spremembah Uredbe o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo. Spreminja se Priloga 1 Uredbe o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo, ki podaja merila za razvrščanje predmetov med embalažo in ponazoritvene primere. S tem se v slovenski pravni red prenaša Direktiva 2013/2/EU. O razreševanju javno obravnavane problematike delovanja sistema ravnanja z odpadno embalažo ni v spremembi uredbe nič zaslediti. Torej MKO

res ne zaznava napak, ki bi jih bilo potrebno z zakonodajnimi spremembami razrešiti! Trenutno je v Sloveniji šest DROE, ki imajo okoljevarstveno dovoljenje za ravnanje z odpadno embalažo: Slopak, Interseroh, Gorenje Surovina, Unirec, Recikel in Embakom. Veliko število DROE, je za tako malo državo kot je Slovenija, presenetljivo. Še zlasti, če vemo, da je npr. leta 2011 v Sloveniji nastal 101 kg/prebivalca odpadne embalaže, v Avstriji 164.3 kg/ prebivalca, v Italiji 191, 7 kg/prebivalca, v Nemčiji 201,5 kg/ prebivalca in v EU- 27 159,4 kg/prebivalca. Le čemu je v Sloveniji ob tako mali količini nastale odpadne embalaže tako velik poslovni interes za vzpostavitev sistemov za ravnanje z odpadno embalažo?

## KAKO V PRIHODNJE

Vloga zavezancev za razširjeno odgovornost proizvajalcev je v EU definirana v Direktivi o odpadkih 2008/98/ES in bolj ali manj uspešno prenesena v nacionalne zakonodaje držav članic. Dejstvo je, da morajo proizvajalci proizvodov poskrbeti za svoj proizvod v vseh fazah življenjskega cikla, vključno s finančnimi obveznostmi, povezanimi s sistemom ravnanja s proizvodi po izteku njihove življenjske dobe.

Cilji, ki so povezani s proizvodom, ko ta postane odpadek, so seveda najprej vezani na to, da se zavezanec vključi v nacionalno shemo, ki zagotavlja izpolnjevanje obveznosti, ki izhajajo iz zakonodajnih zahtev posamezne države članice. Razširjena odgovornost proizvajalcev je v EU v nekaterih državah jasno zapisane, drugje pa v prenesenem pomenu. Proizvajalci se, ne glede na zakonodajni zapis, svoje vloge in s tem obveznosti zavedamo.

V Sloveniji je podaljšana proizvajalčeva odgovornost zapisana le v 20. členu Zakona o varstvu okolja ZVO-1F, ki je bil sprejet konec leta 2013. Tudi uredbe v spreminjanju te obveznosti nimajo jasno zapisane. Tisti, ki se v gospodarskem in storitvenem sektorju že desetletja ukvarjamo s problematiko odpadkov dobro vemo, da je slovenski zakonodajalec vseskozi uvajal sisteme, ki so v praksi dopuščali odstopanja od predpisanih zahtev.

Izrazito negativen primer je sistem ravnanja z odpadno embalažo. Ni tedna, da se v javnosti ne bi med razpravljalo o problematiki odpadne embalaže: DROE ne pobirajo embalaže pri IJS, dvorišča komunal polna odpadne embalaže, novinarska konferenca Zbornice komunalnega gospodarstva, novinarska konferenca DROE... MKO se v te razprave javno ne vključuje. Ali lahko to razumemo tako, da s sistemom ravnanja z odpadno embalažo ni nič narobe?

Zanimivo pa je, da v te razprave praviloma niso vključeni zavezanci, ki so med drugim odgovorni tudi za financiranje. Kaj zavezanci pričakujemo od slovenskih akterjev, vključenih v sisteme ravnanja z odpadki:

- MKO naj vzpostavi takšno zakonodajno podlago, ki bo natančno podala pravila in okvirje delovanja celotnega sistema, zavezanci naj bodo obvezno vključeni v spremembo te zakonodaje,

- MKO naj vzpostavi celovit informacijski sistem, ki bo omogočal enostavno preglednost nad vključitvijo zavezancev v sisteme, izpolnjevanje ciljev, finančne tokove,.. ter uvede učinkovit inšpekcijski nadzor pri vseh akterjih, vključenih v sisteme (tudi pravilno porabo namenskih finančnih sredstev),
- zaostrijo naj se pogoji za »registracijo« izvajalcev sistemov, vključi naj se finančna garancija,
- transparentnost poslovanja vseh izvajalcev sistemov ravnanja z odpadki,
- osebna odgovornost za izvajanje sistemov.

Zavezanci za podaljšano odgovornost proizvajalcev se ne izmikamo svojim obvezam, želimo pa, da se po vključitvi v sisteme, ne ukvarjamo z njihovimi operativnimi težavami, nepravilnostmi, nedorečenostjo zakonodaje,..... Z vključitvijo v sisteme in dogovorjenim plačilom za ravnanje s proizvodi po izteku njihove življenjske dobe, smo svoje obveznosti podaljšane odgovornosti proizvajalcev izpolnili, nadzor nad delovanjem ter ukrepanje v primerih, ko ti sistemi ne delujejo popolnoma v skladu z zakonodajo, morajo ukrepati pristojni državni organi.

Slovenska izvozna industrija obveznosti EPR zelo dobro pozna in jih tudi izvaja v različnih državah članicah EU. Gorenje je vključeno v takšne sisteme povsod tam, kjer je to vpeljeno na državnem nivoju.. Ko se vključimo v sistem in redno plačujemo svoje obveznosti, je naša naloga usmerjena le še v razvoj, proizvodnjo in prodajo končnih proizvodov. Želimo si, da bi lahko tako delovali tudi v Sloveniji.

Prav bi bilo, da bi pristojni v javni upravi ter širša javnost prebrala prispevek Okoljska zakonodaja in konkurenčnost- Dve desetletji zapravljenih priložnosti, objavljen v sobotni prilogi Dela (1.3.2014). Avtor ugotavlja, da je varstvo okolja v Sloveniji že vrsto let zanemarjeno in brez politične teže, čeprav je, z različnih vidikov, pomembnejše od vrsto drugih področij. Pravilni pristop k podaljšani odgovornosti proizvajalca lahko izboljša konkurenčnost slovenske industrije.

## Viri in literatura

1. [www.oecd.org/env/tools-evaluation/extendedproducerresponsibility.htm](http://www.oecd.org/env/tools-evaluation/extendedproducerresponsibility.htm)
2. Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive)
3. Dejan, Zver, (2013). Razširjena proizvajalčeva odgovornost. Odpadna embalaža in komunalni odpadki med monopolom in trgom, 5.12.2013, Velenje.
4. Zakon o varstvu okolja ZVO-1F (Ur. l. RS 92/13)
5. Uredba o odpadkih (Ur. l. RS, št. 103/11)
6. Bojan, Stojanović. V Sloveniji prevladuje termična predelava v cementarnah, EOL 52, 2010
7. [www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/.../imv\\_stalisce.pdf](http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/.../imv_stalisce.pdf)
8. <http://www.slideshare.net/ZSFI/vpliv-nove-direktive-o-odpadni-elektrini-in-elektronski-opremi-na-foto-voltaiko-interseroh-doo-mateja-mikec>
9. Emil,Šehić. Implementacija in izzivi ravnanja z OEEO v Sloveniji in EU, Fitmedia, 1.10.2013, Celje

10. [http://predlagam.vladi.si/webroot/files/1823\\_PVS%201823\\_povratnost%20steklenih%20in%20plasti%C4%8Dnih%20embala%C5%BE.pdf](http://predlagam.vladi.si/webroot/files/1823_PVS%201823_povratnost%20steklenih%20in%20plasti%C4%8Dnih%20embala%C5%BE.pdf)
11. [www.ipep.gov.si/.../Dopis\\_MOP\\_ravnanje\\_z\\_odpadno\\_embalazo.pdf](http://www.ipep.gov.si/.../Dopis_MOP_ravnanje_z_odpadno_embalazo.pdf)
12. Operativni program ravnanja s komunalnimi odpadki, marec 2013. Ljubljana
13. [www.rs-rs.si/rsrs/rsrs.nsf/l/.../\\$file/LocOdp\\_SP05-07.pdf](http://www.rs-rs.si/rsrs/rsrs.nsf/l/.../$file/LocOdp_SP05-07.pdf)
14. [www.interseroh-slo.si/.../Dopis\\_MOP\\_Prevzemanje\\_OE\\_od\\_IJS\\_zbiranja](http://www.interseroh-slo.si/.../Dopis_MOP_Prevzemanje_OE_od_IJS_zbiranja)
15. (Ne)prevzemanje odpadne embalaže. Jože Volfand. EOL, december 2011, Celje, str.26-30
16. Shem vse več, vrzeli nič manj. Jože Volfand, EOL, junij 2013, Celje, str. 40-44
17. Jorg, Hodalič. Okoljska zakonodaja in konkurenčnost- Dve desetletji zapravljenih priložnosti, Delo, sobotna priloga, 1.3.2014, str. 20-21

# A NEW APPROACH – RESHAPING THE HUNGARIAN WASTE MANAGEMENT SYSTEM

» Dr. **Krisztina WEGNER**

**National Waste Management Agency**

1055, Budapest, Kossuth Lajos sq. 11., Hungary

dr.wegner.krisztina@ohukft.hu

## Summary

There have been significant changes in the Hungarian waste management system in the last 3 years. The reason to reshape the acting system was - at least – dual.

One of the most fundamental reasons was of course the new waste management legislation of the EU. But there were – at that time seem – special motives caused by the previous system of the Hungarian waste management. The reasons and the outcomes of these changes might give new ideas to other states as well, the presentation is about these.

**Key words:** Municipal Solid Waste, Producer Responsibility, financing, legislation

## INTRODUCTION

There have been significant changes in the Hungarian waste management system in the last 3 years. Changes – as usual – started with the extensive modification of legislation that has resulted a thorough change in the existing waste management system in Hungary.

The reason to reshape the acting system was - at least – dual.

One of the most fundamental reasons was of course the new waste management legislation of the EU where for example the former waste legislation mainly focused on the avoidance of the negative health and environmental impacts while the new Directive strongly emphasizes waste prevention.

But there were – at that time seem – special motives caused by the previous system of the Hungarian waste management.

## THE SUB SYSTEM OF PROs

It is important to mention that in those waste streams where Producer responsibility is applicable – namely packaging, WEEE, accumulators and batteries and tires, that is approximately 1,2 million tons of waste per year – a dual system has been designed starting from 1995. In practice it means, that apart from the obligation of the EU based waste legislation a – so called – Product Fee law supported and applied to the stakeholder.

Product Fee itself is a tax that is to be paid by the obliged producers based on the weight of the products in scope they have put on the Hungarian market.

The aim of the Product Fee was to create a sound monetary fund to co-finance primarily the collection and treatment of the waste in these waste streams, secondly to finance environmental awareness raising and besides these to have a fund for other environmental/waste management purposes.

Besides the fact that the Product Fee Act has been modified every year since 2004 – usually at the very end of the year – Product Fee became a tool for the state to reach minimal EU collection and treatment rate but not more. After 2003, when the establishment of producers owned PROs – Producer Responsibility Organizations – became legal, producers that were contracting partners of such PROs could get exemption to pay Product Fee. PROs were established to coordinate and co-finance the collection and treatment of the named waste streams, and producers had to pay they share which was usually much lower of an amount that should have been paid to the state as Product Fee.

This regime started to operate – just as nearly everywhere in Europe – but after a short time shortcomings and imperfections of it started to appear that embedded serious risks and unpredictability for Hungary.

The major controversy might have been that by 2010 altogether 23 PROs were present on the market, out of which 9 dealt with packaging, 5 with WEEE etc. That not

only seems too much for the Hungarian market size, but meant much more serious problems.

First of all PROs – although they were non for profit organization – were indeed in a market situation, where they had to compete with each other, that at the beginning might have resulted better service quality, but at the end of the day it became a financial question causing a dangerous negative price spiral. In these PROs offered lower and lower service prices for producers, while offering less and less for waste collectors and recyclers. Collection targets were met but kept on a minimal level as in this competition producers were not willing to finance more than the legal minimum and the system did not include any incentives neither to the nor to the PROs. With the collection rate kept on a minimal level and prices for collection and recycling less and less the system meant a great jeopardy for future achievements that could not be accepted the final responsible: the state.

Besides the above mentioned it was realized that according to the former Product Fee regulation the waste management goals could not been fulfilled, as the former system was not transparent enough, could not been properly controlled, and the „pollution pays” principle has not been prevailed while no additional funds were there for the state to solve any problem if that may occurred.

Transparency, controllability, accountability are fundamental principles of the waste management legislation preparation and implementation in Hungary. Predictability and equal opportunities for the Hungarian market players are also closely connected to this concept.

Therefore the Hungarian Parliament has accepted the new Product Fee Act on the basis of the mentioned principles, which is quite unique in Europe.

## LACK OF A LONG TERM NATIONAL PLANNING – WASTE MANAGEMENT OTHER THAN PROs

Though Hungary had a National Waste Management Plan for the period 2003-2008, real long term goals and practice did not go hand in hand.

Several investments took place without determined and goal-oriented approach – one can say without seeing a big picture - in the last years and as a consequence, some companies status become unpredictable in the uneven competition. The market become weaker and many “adventurers” appeared in this key business sector.

As for planning for a long term for instance 71 state of the art landfill sites were opened, but compared to resource efficiency ideas it is too many for the geographical size of Hungary and also does not support waste prevention and efficient incentives to separation. Not to mention that besides the irrational number of the landfill has in some cases extra capacity and their improper distribution results in the fact that in some regions their capacity will be lower than necessary and in other districts there will be too many landfill sites actually competing each other.



Similarly, the Hungarian selective waste collection network is unevenly distributed. There is no standard for the way separate collection is done nor to the materials collected. The system does not take into account the size of the population for which the service is provided, but it is also true that the inhabitants are not environmentally conscious enough. As calculated, some kind of selective collection is accessible to 9,1 million inhabitant, while collection figures show that a maximum of 1 million people lives with the opportunity.

In some municipalities the selective waste collection works well while at other locations there is no selective waste collection at all. Nobody has analyzed the reason of the failure of the selective waste collection nor were there incentives to change.

## MUNICIPAL SOLID WASTE SERVICES

There is no question that each and every member state of the EU has to solve the MSW problem, not only because the state itself is obliged to but also to create a healthy, sustainable environment to its citizens.

Countries that are not on such a high standard of waste management then the developed ones has to choose an option to get the best results in the shortest time with reasonable finances involved. But if the waste management system is incompletely designed, if the legislation is harmonized accordingly the regime will not be sustainable.

In Hungary the MSW sector was not regulated properly, companies active in these fields were profit oriented, usually owned by multinational foreign companies – that were actually state or municipality owned in their home countries – prices varied just the service and the quality of the service provided: inexplicably, while municipalities and inhabitants had to pay their bills.

## SUMMARY SO FAR

After all, the change of the previous system was unavoidable. We could continue to list some other reasons for change like incoherent databases, no improvement, development in the sector that is led by a common understanding, wacky finances etc. The main point is, that change has started in 2011, after a preparatory year from 2010, and these changes resulted a new approach, a new system.

## ON NEW GROUNDS

In order to correct the mistakes, to minimize the risks and to achieve a coherent, reliable and responsible system both pillars of waste management was revised and modified.

Though Hungary should have transposed the Waste Framework Directive earlier, due to proper preparatory approaches it was delayed to 2012, therefore the first mayor

change was the modification of the Product Fee Act in 2011, that has resulted a completely new system by 2012.

As the PRO system did not meet its goals, and couldn't have been modified with predictably good outcomes, a decision was made to organize the producer responsibility in a new – partially unprecedented - way.

A new entity was established; the 100% state owned nonprofit National Waste Management Agency (NWMA) that took over the roles of the PROs, while producers' exemption to pay the Product Fee has been withdrawn.

Starting from 2012 NWMA has the executive right to coordinate, control, organize and manage the waste collection and recovery of the waste products which fall under product fee regulation.

NWMA implements the National Collection and Treatment Plan, which is the yearly plan of the state to exceed the minimum goals of the EU and to inform all stakeholders about financing option attached to the task. The Agency receives its yearly budget to co-finance collection and recovery –as stated in the National Collection and Treatment Plan - from the Product Fee paid by the producers, and through open, transparent public procurements and tenders waste management companies can apply to funding.

Besides that NWMA is responsible to make significant contribution to environmental awareness raising – especially waste prevention and waste related information and campaigns are organized with key messages in a media mix that is also unprecedented. Environmental educational is also a future goal of the organization.

Having NWMA that took over the role of the PROs a solid, trustworthy and reliable funding has emerged, that also offers a better, more predictable ground for investments in waste management in Hungary.

In 2014 – also financed from the Product Fee - NWMA started some new programs, among which the most important is the industrial development program. Waste management companies can apply to tenders to improve their services, industrial infrastructure, technologies determined by NWMA based on its comprehensive studies on the state of the Hungarian waste management.

Regarding MSW services –providing services to inhabitants - changes has started in 2012 with the Waste Act. The most important difference is, that starting from July 2014 only those MSW companies can operate in Hungary that meet the new criteria's. Namely the state or the municipality has to have the majority of the share and the management right in such entities. The MSW company has to operate with special new licenses and qualification on a non for profit bases, and cannot offer any other service then MSW management. Also the price of the services will be calculated by the Hungarian Energy and Public Utility Regulatory Authority from 2015.

To support the diversion from landfills, to push towards better recycling, landfill tax has been introduced in Hungary in 2013.

## CONCLUSION

There has been significant – in some cases unprecedented – changes in the waste management system in Hungary in the last 3-4 years, to create a reliable, transparent, resource oriented approach that not only meets the obligations of the EU, but also serves the future needs of Hungary as well.

Positive outcomes are already visible, the system started to operate and like it is with every new system it needs some adjustments in some points with time, but the path has been set for a long term, stakeholders has been named, obligations and rights set. With everyone at the right position in the band we expect – and work for - great success.

## PODALJŠANA ODGOVORNOST PROIZVAJALCA – TUJE PRAKSE IN RAZMIŠLJANJA

### EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY – FOREIGN PRACTISE AND MINDSETS

» **Branko KOSI**, univ.dipl.inž.str.  
Vodja tehničnega sektorja

**SNAGA, družba za ravnanje z odpadki in druge komunalne storitve, d.o.o.**  
Nasipna ulica 64, SI – 2000 Maribor  
branko.kosi@snaga-mb.si

## Povzetek

Ideja o podaljšani odgovornosti proizvajalca sega v začetek devetdesetih let. Dobri dve desetletji izvajanja sta doprinesli k razvoju nove gospodarske panoge, ki pa sama po sebi v času še bolj trženjske kot okoljske logike, kot kaže, še ne more preživeti. Prav tako so posamezni interesi vpletenih pripeljali do prehodne krize nekaterih etabliranih tovrstnih sistemov, kot je na primer nemški dualni sistem.

Če z dovolj velike razdalje pogledamo na sistem v Sloveniji, lahko ugotovimo, da smo na eni strani naredili veliko, morda preveč, medtem ko druga stran temu ni sledila. Za Evropsko komisijo je bilo v 2012 izdelano poročilo, ki med drugim povzema tudi pregled stanja podaljšane odgovornosti v članicah ES. Iz zbranih podatkov in ugotovitev tega poročila lahko tudi v Sloveniji črpamo ideje, kako izboljšati naš sistem podaljšane odgovornosti proizvajalcev. Pri tem pa ne smemo pozabiti na osnovni pomen, ki ga tvorijo že besede podaljšana odgovornost proizvajalca.

## Abstract

The idea of extended producer responsibility was grounded in beginning of nineties. In does over twenty years a new industry was built, which, as it seems, in the time of more economical then ecological goals could not survive on itself. The specific interests have led to transitional crisis also for some established systems, such as German dual system.

When we look at the system of extended producer responsibility in Slovenia from sufficiently large distances, we can conclude that on the one side, we have done a lot, maybe too much, while the other side has not followed. In year 2012 there was made a Report for EC, which conclude also a part about extended producer responsibility in member states of EU. This could and maybe should be a good document to learn the best practise in EU to use them also in Slovenia. And at last: we should not forget the real meaning of the words "extended producer responsibility".

## TRAJNOSTNI RAZVOJ IN POMEN PODALJŠANE ODGOVORNOSTI PROIZVAJALCA

Ko se vsakodnevno ukvarjamo z določili ravnanja z odpadki, nemalokrat pozabimo, kje je izvorni smisel vsega početja. Zato je primerno, da najprej razrešimo prav to dilemo.

Nič novega ne povemo, če rečemo, da se današnji svet vrti s pogonom kapitala. Prav tako ni prav nič novo dejstvo, da je razvoj človeštva usmerjen v prekomerno porabljanje dobrin okolja. Posledično smo se odločili (vsaj večina živečih na edini Zemlji), da bomo bodočnost oblikovali v duhu trajnostnega razvoja, ki bo našim otrokom (in njih otrokom...), za katere vsakodnevno trdimo, da so naše največje bogastvo, zagotavljal vsaj tako kvalitetno življenje, kot smo ga deležni sami.

Čeprav v prejšnjem odstavku ni zapisanega prav nič novega, v vsakodnevnem življenju ne zmoremo trajnostno razmišljati, če pri tem ne vidimo pozitivnega kapitalskega učinka.

Iz preproste ideje trajnostnega razvoja se je že pred desetletji pričela razvijati posledična zakonodaja v svetovnem, evropskem in posledično še nacionalnem nivoju. Prav pri slednji pa se ni moč znebiti občutka, da je nacionalna zakonodaja napisana z učinkom »gluhega telefona«.

ob spremljanju tolmačenj sprememb določenih zakonodajnih določil je vse redkeje opaziti naslanjanje na prvotni smisel – okoljevarstvo. Vse bolj se spremembe nanašajo na ekonomski smisel, ki pa je že, kot uvodoma ugotovljeno, pripeljal do zadrege prekomerne porabe dobrin sodobnega človeštva.

Torej, pri vseh nadaljnjih spremembah in novelacijah okoljske zakonodaje se moramo odločiti, čemu bomo dali prednost: trenutnemu ekonomskemu učinku, ali dolgoročnemu trajnostnemu razvoju.

### Trajnostni razvoj in podaljšana odgovornost proizvajalca

Primer povezave ekonomske naravnosti družbe ter hkrati odgovornosti do trajnostnega razvoja je tudi podaljšana odgovornost proizvajalca. Ta strategija je bila vzpostavljena z namenom integracije stroškov ravnanja z odpadki v povezavi z dobrinami, ki jih pridobimo s krožnim tokom materialov, v ceno proizvoda. Koncept je bil prvič predstavljen na Švedskem 1990 s strani Thomasa Lindhquista (1), ki je v poročilu za

ministrstvo zapisal:<sup>1</sup> »Podaljšana odgovornost proizvajalca je strategija zaščite okolja z namenom doseganja okoljskega cilja zmanjšanja celotnega vpliva proizvoda na okolje, pri čemer za to odgovornost prevzame proizvajalec za celoten življenjski krog proizvoda, posebej pa še za prevzem, reciklažo in končno odlaganje. (2)«<sup>2</sup>

Iz te izvorne definicije torej izhaja, da mora proizvajalec prenesti vse stroške, ki nastanejo z zbiranjem, predelavo in dokončno oskrbo proizvoda, ko ta več ne služi osnovnemu namenu. Namen zakonodajalca je bil vplivati na proizvajalce že v fazi oblikovanja izdelkov, da bi njihovi izdelki imeli kar najmanjši vpliv na okolje, saj bi ves vpliv na okolje proizvajalec moral kriti skozi ceno proizvoda.

Je pa to določilo nastalo še v obdobju iskanja rešitev ravnanja z odpadki v smislu »od zibelke do groba«. Kasneje se v taisto določilo vgradi smisel »od zibelke do zibelke«. Praktično to pomeni, da je bilo v začetku proizvajalcu naloženo poskrbeti za svoj proizvod od trenutka, ko ta proizvod postane odpadek do njegove dokončne odstranitve. Novo določilo pomeni nadgradnjo, saj dodatno nalaga proizvajalcu, da mora za izdelek poskrbeti v smislu ponovne materialne uporabe.

Z leti je sistem podaljšane odgovornosti proizvajalcev postal dober »biznis« - za nekatere, izbrane.

Nemški t.i. »dualni« sistem je bil predstavljen že davnega 1990 leta in uveden v nemški pravni red 1991 leta. V sistem so zajeti stroški zbiranja, sortiranja in reciklaže odpadne embalaže, financirani s strani prodaje embalaže s strani trgovine, industrije in distributerjev.

Nemški sistem je bil dolga leta vzor ne samo urejenega sistema podaljšane odgovornosti, pač pa tudi razvoja tehnologij predelave.

Drugi vzor (ne samo za članice ES temveč tudi za ZDA in Kanado) je Belgija, ki je Direktivo 94/62/EC prenesla v nacionalni pravni red marca 1997 kot pogodbo o sodelovanju med tremi belgijskimi regijami. Za vso deželo sta bili ustanovljeni dve komercialni organizaciji v smislu »zelene pike«, Fost Plus in VAL-I-PAC. Kontrolo nad izvajanjem zakonodaje izvaja Interregionalna embalažna komisija, sestavljena iz 9 članov, po tremi iz vsake regije z mandatno dobo enega leta. Fost Plus je privatna organizacija, ki promovira, koordinira in financira ločeno zbiranje, sortiranje in recikliranje gospodinjske odpadne embalaže v Belgiji. VAL-I-PAC je poslovno združenje za promoviranje in koordiniranje reciklaže industrijske odpadne embalaže.

## NAČINI ORGANIZACIJE PO EVROPI

Navedbe v nadaljevanju so večinoma povzete po študiji Use of Economic Instruments and Waste Management Performances – Final Report (3)<sup>3</sup>, ki ga je za evropsko komisijo naredil Bio Intelligence Service iz Pariza, Francija aprila 2012.

<sup>1</sup> Thomas Lindhqvist & Karl Lidgren, "Models for Extended Producer Responsibility," in Sweden, Oct 1990.

<sup>2</sup> Thomas Lindhqvist, "Towards an [EPR]- analysis of experiences and proposals," April 1992.

<sup>3</sup> Bio Intelligence Service, Paris, Francija: Use of Economic Instruments and Waste Management Performances – Final Report, april 2012



Cene oz. vrednost t. i. »embalažnine« za različne embalažne materiale v državah ES:

Osredotočil se bom na dva modela podaljšane odgovornosti za področje odpadne embalaže in sicer na nemškega ter belgijskega, saj tudi ameriški in kanadski viri pri študiji podaljšane odgovornosti posegajo po teh dveh modelih (4)<sup>4</sup> in (5)<sup>5</sup>.

Slika 1: **Povzeto po (5) za 2010**

### 2008 Municipal Solid Waste Management

	Landfilled	Incinerated	Recycled	Composted
United States	54	13	24	9
Canada	72	3	18	7
EU-27	40	20	23	17

## Nemški model za področje odpadne embalaže

Celoviti pregled nemškega modela je možno preučiti v Aneksu 2 k (3).

Uredba o ravnanju z odpadno embalažo je bila prvič predstavljena 1991 leta in je bila od takrat že večkrat spremenjena. obravnava dve glavni področji in sicer:

1. embalaža pijač ter
2. vsa prodajna embalaža, namenjena zasebnim porabnikom.

### Embalaža pijač

Od leta 2003 je vsa okoljsko neprijazna embalaža za enkratno uporabo (od 0,1 do 3 litrov) obremenjena s kavcijo 0,25 €, ki se povrne ob vračilu. Od 2012 to ne velja za embalažo iz biorazgradljivih sintetičnih materialov z minimalnim deležem 75% obnovljivih materialov in to pod pogojem, da je proizvajalec/trgovec član dualnega sistema.

### Prodajna embalaža, namenjena zasebnim porabnikom

T. i. »Green Dot« shema je bila prvič predstavljena 1990 leta s strani podjetja Duales System Deutschland GmbH in zajema vso embalažo, ki doseže zasebne porabnike. Vsa tovrstna embalaža, ki se prodaja na območju Nemčije, mora biti zajeta v enega od 9 dualnih sistemov. Pristojbina se izračuna na osnovi materiala in teže embalažnega kosa. Kot primer, leta 2011 so bile pristojbine: 7,4 centa za kg stekla, 17,5 centa za kilogram papirja/kartona in 129,6 centa za kilogram plastike. Pristojbina je lahko zmanjšana za določene podvrste, kot na primer transparentni PET ali veliki kosi embalaže ali za skupine izdelkov, kot na primer medicinske izdelke, pisarniške dobave, pohištvo.

<sup>4</sup> Conrad MacKerron, As You Sow: Unfinished Business: The Case for Extended Producer Responsibility for Post-Consumer Packaging, 2012

<sup>5</sup> SAIC Energy, Environment & Infrastructure, LLC, Grocery Manufacturers Association: Evaluation of Extended Producer Responsibility for Consumer Packaging – Final Report, september 2012

Po uredbi so do 31.12.2008 podani sledeči cilji za embalažo, namenjeno potrošnikom:

- 65% teže mora biti zbrane ter
- 55% reciklirane.

Nadaljnji cilji reciklaže so še:

- 15% za les,
- 22,5% za plastiko,
- 50% za kovine ter
- 60% za steklo, papir oz. lepenko.

Sheme vodi industrija.

Mnogo let je imela Nemčija v Evropi največji delež reciklaže embalaže in sicer 47% v 2008. Zbrane embalaže je med 74% in 78%.

Med embalažo se pojavljajo tudi drugi gospodinjski odpadki, ki niso embalaža, predvsem plastični in kovinski izdelki, kot so plastični lončki in pribor.

Moč sistema se kaže v motivaciji z visokimi pristojbinami, ki industrijo prisiljuje k razmisleku pri oblikovanju embalaže in zmanjševanju količin embalaže. Višina pristojbin je pogojena s celotno podaljšano odgovornostjo proizvajalcev, ki zajema vse stroške sistema ravnanja z odpadno embalažo.

V startu, ko je bila višina plačila zbiralcev odvisna od količine zbranega materiala, je bilo zbiranje odpadne embalaže nizko. Kasneje so bile cene spremenjene in so se nanašale na količino zbranega specifičnega materiala po prebivalcu v določenem okraju. Posledično so se povečala plačila tudi zbiralcem in količina zbranih materialov je naraščala.

## Belgijski model za področje odpadne embalaže

Belgija je Direktivo 94/62/EC o embalaži in odpadni embalaži v svoj pravni red prevzela marca 1997, revizijo Direktive 2004/12/EC pa novembra 2008 s startom 1. januarja 2009.

Vse tri belgijske regije so se združile in podpisale pogodbo o sodelovanju. Posledično sta oblikovani dve privatni organizaciji: Fost Plus in VAL-I-PAC.

Fost Plus je bil ustanovljen 1994 s strani večine belgijskih proizvajalcev, uvoznikov, distributerjev in trgovcev, povezanih z embalažo. Akreditacijo ima gospodarjenje s celotno količino odpadne embalaže iz gospodinjstev.

VAL-I-PAC je bil ustanovljen 1997 leta in pokriva ne-gospodinjsko odpadno embalažo. Zajema preko 8.000 družb. Družbe pa imajo možnost proste odločitve, ali se pridružijo tej shemi ali pa ravnanje z OE organizirajo sami ter to prijavijo Interregionalni embalažni komisiji.

V nadaljevanju se poročilo osredotoči na OE iz gospodinjstev.

### Shema zelena pika

Fost Plus deluje kot vmesnik med različnimi akterji, vezanimi na embalažo in odpadno embalažo: proizvajalci, uporabniki, distributerji, potrošniki, medkrajevnimi in lokalnimi oblastmi, podjetji za gospodarjenje z odpadki in reciklažnim poslom.

Akterji, ki dajejo embalažo na trg (proizvajalci, uvozniki, distributerji) financirajo zbiranje, sortiranje in reciklažo odpadne embalaže. To je izvedeno preko njihovega članstva v Fost Plus, kjer se sistem financira preko tarif zelene pike. Te tarife so odvisne od kompozicije in količine embalaže:

Tabela 1: **Pristojbine po letih in materialih v Belgiji v €/tono (vir: (3))**

Material/ Year	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Glass	29,00	28,00	29,00	29,30	21,40	18,40
Paper & cardboard	17,50	17,70	17,40	15,70	9,90	17,60
Steel	53,70	28,30	23,40	18,80	25,30	37,60
Aluminium	140,00	137,70	150,80	33,90	36,90	137,90
PET	285,40	260,80	229,40	159,40	109,50	199,40
HDPE	285,40	260,80	229,40	159,40	109,50	199,40
Drinks cartons	223,20	256,10	262,20	255,00	229,10	272,80
Other recoverable	367,60	370,90	351,10	316,20	263,20	313,50
Other not recoverable	404,30	408,00	386,20	347,80	362,40	441,70

Kot je razvidno iz tabele, so tarife zaradi krize poskočile po 2009 za 26%.

Prispevek iz omenjenih tarif je namenjen za 100% pokrivanje stroškov zbiranja, reciklaže in oskrbe papirne/kartonske, steklene, plastične in kovinske embalaže.

Dodatne stroške sistema, kot so stroški osveščanja, krijejo z dajatvijo v višini 0,50 € na prebivalca letno, ki je plačan regijam za izboljševanje gospodarjenja z odpadno embalažo.

Pogodba o sodelovanju med regijami ima tri pravna področja in sicer:

- obveznost prevzema, kjer se zavezujejo doseči 80% reciklažo in 90% oskrbo odpadne embalaže,
- obveznost informiranja, kjer se spremlja odstotek recikliranja za vsako podjetje z namenom potrjevanja doseganja ciljev posameznega podjetja ter
- planiranje preventivnih dejavnosti, kjer se mora vsako podjetje vsaka tri leta izdelati nov plan doseganja ciljev za zmanjšanje nevarnostnega potenciala in količine odpadne embalaže ter določiti merljive cilje. Plan lahko podjetja izdelajo sama ali pa njegovo izdelavo naročijo zunanjim strokovnim institucijam za posamezno področje.

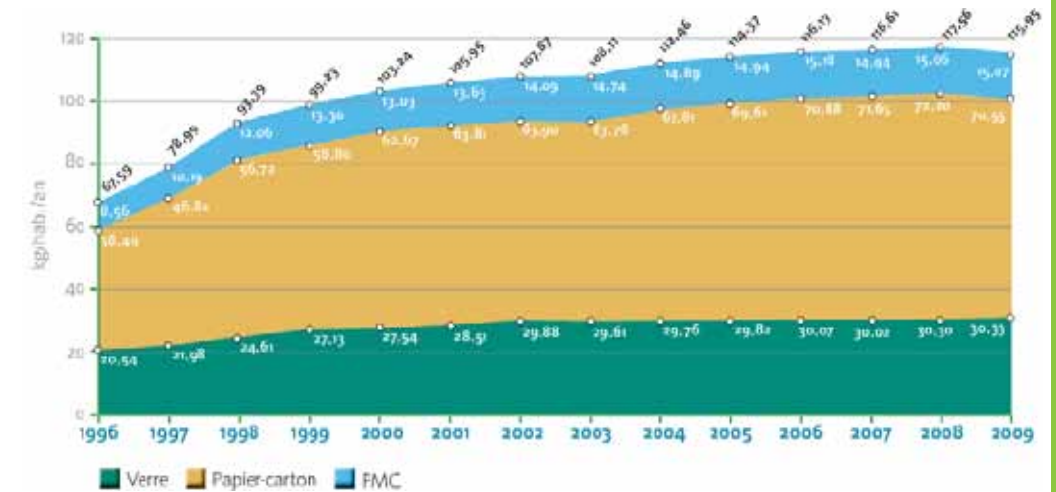
### Zbiranje odpadne embalaže

Zbiranje OE iz gospodinjstev je organizirano na sledeč način:

- Steklo: steklenice in kozarci se zbirajo sortirano po barvah v zbirnikih za steklenice in preko zbirnih posod s pokritjem 1/700 prebivalcev oz. 1/400 prebivalcev v območjih poselitve z manj kakor 200/preb./km<sup>2</sup>.
- Papir in karton: zbiranje od vrat do vrat skupaj z odpadnim papirjem, časopisi in revijami ter v zbiralnicah, pri čemer velja omejitev za papir/karton maksimalno 1m<sup>3</sup> na zbiranje z izjemo pri šolah in javnih ustanovah.
- Plastika, kovine, sestavljena embalaža: zbiranje od vrat do vrat v prozornih, rahlo modrih vrečkah in v posodah velikosti maksimalno 240 l na zbiranje.

Zbrane količine OE po letih so prikazane v diagramu:

Slika 2: **zbrane količine OE v Belgiji po letih (vir: (3))**



### Rezultati

V tabeli so prikazani uspehi sistema glede na postavljene cilje:

Tabela 2: **Cilji in njih doseganje po letih v Belgiji (vir: (3))**

	Minimalni splošni cilji		Doseženo		Doseženo goaspodinjstva
	Gospodinjstva	Industrija	2008	2009	2010
Reciklaža	80%	80%	93%	93%	91,50%
Celotna oskrba	90%	85%	96,60%	96,50%	94,50%

Pogodba o sodelovanju opredeljuje tudi cilje za posamezne materialne skupine. Njih dosežki v letu 2008 so prikazani v tabeli spodaj:

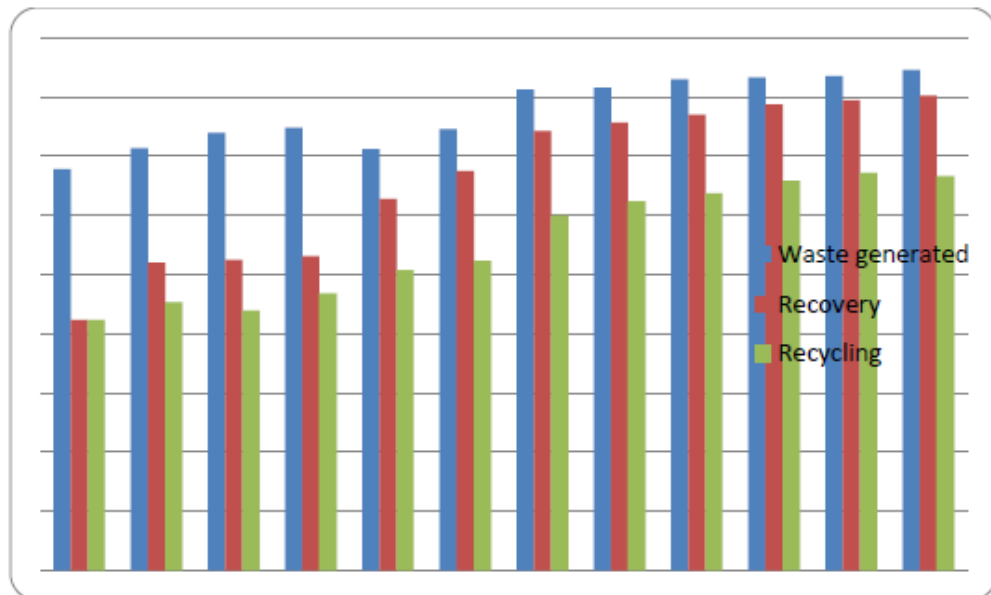
Tabela 3: **Belgija - cilji in doseganje po vrstah materiala 2008 (vir: (3))**

Vrsta OE:	Gospodinjstva	Industrija	Rezultati 2008
	Minimalni cilji reciklaže		
steklo	60%		111,70%
papir/karton	60%		122,60%
sestavljena embalaža	60%		77,50%
kovine	50%		98,00%
plastika	30%		36,40%
les		15%	se ne uporablja

Med papirjem in kartonom ni samo gospodinjstva odpadna embalaža, med steklom pa je OE od zasebnih uvoznikov.

V sliki spodaj je prikazan razvoj razmerij med embalažo, dano na trg, reciklirano in skupaj zajeto in oskrbljeno embalažo:

Slika 3: **Belgija - primerjava med leti - predana, reciklirana, zajeta embalaža (vir: (3))**



Velik uspeh sistema v Belgiji pripisujejo dobro domišljeni strategiji in tesno sodelovanju med akterji na področju embalaže.

V Belgiji je še vedno 11% na področju gospodinjstev ter 16% na področju industrije takšnih podjetij, ki niso zajete v sheme, kar nameravajo omejiti.

Smernice razvoja ravnanja z embalažo v Belgiji vidijo v:

- delitev odgovornosti na način, da se Frost Plus osredotoči na zagotavljanje financiranja sistema, javni organi pa bi zagotavljale operativno odgovornost,
- poenostavitev pravil – zaradi popravkov teksta je prišlo do nejasnosti,
- potreba po vzdrževanju interregionalnega pristopa in transparentnega delovanja varovanja okolja,
- transparentna sledljivost porabe sredstev, ki jo regije vsakoletno prejmejo za izboljšanje sistema ravnanja z odpadno embalažo,
- povečane aktivnosti na preprečevanju nastajanja odpadkov,
- omejevanje stroškov Fost Plus in njegova racionalizacija.

## TABELA »EMBALAŽNIN« PO EVROPI ZA RAZLIČNE MATERIALE

V poročilu (3) je podana tabela pristojbin, ki se v različnih državah članicah ES plačujejo za različne materiale odpadne embalaže. Ker so obračuni v različnih državah različni, je tabela narejena primerjalno za reprezentativne predstavnike posamezne skupine materialov.

Tabela 4: **»Embaložnina po državah ES in po materialih- 1. del (vir: (3))**

Member State	Annual fixed participation fee	Maximum average fee (latest available data) per tonne of:					
		Paper	Glass	Aluminium	Steel	Plastic	Wood
AT <sup>2</sup>	?	€120	€71	€450	€270	€670	€14
BE <sup>2</sup>	?	€17.60	€18.40	€137.90	€37.60	€199.40	?
BG	min. €75 for producers placing ≤10t on market	€80	€40	€100	€30	€130	€50
CY <sup>3</sup>	?	€47.14	€29.06	€21.38	€95.39	€105.89	?
CZ <sup>2</sup>	€65 registration fee	€106.44	€58.67	€81.76	€61.39	€215.99	€42.14
DK	No producer fee scheme	-	-	-	-	-	-
EE	No annual fixed fee	€110	€100	€260	€260	€410	€40
FI	min. €203 for producers with turnover over €1m	€23.50	€10	€21	€3	€21	€0.40
FR <sup>1</sup>	?	€163.30	€4.80	€60.60	€30.20	€237.80	?
DE <sup>3</sup>	?	€175	€74	?	?	€1,296	?
GR	€150	€52.50	€10.90	€8.80	€21	€66	€9.50
IE	?	€22.73	€9.18	€83.62	€78.51	€89.16	€10.60
IT	?	€22	€17.82	€52	€31	€140	€8

Member State	Annual fixed participation fee	Maximum average fee (latest available data) per tonne of:					
		Paper	Glass	Aluminium	Steel	Plastic	Wood
LV	€84 min. licence fee	€16	€49	€68	€68	€133	€16
LT	?	€59.22	€260.93	€112.82	€112.82	€310.68	?
LU <sup>3</sup>	?	€37.70	€25.60	€148.50	€22.50	€343.20	€13.80

ter drugi del tabele:

Tabela 5: „Emblažnina po državah ES in po materialih- 2. del (vir: (3))

Member State	Annual fixed participation fee	Maximum average fee (latest available data) per tonne of:					
		Paper	Glass	Aluminium	Steel	Plastic	Wood
MT <sup>3</sup>	?	?	?	?	?	?	?
NL	?	€64.10	€45.60	€573.10	€112.60	€355.40	€22.80
PL	?	€150	€40	€300	€200	€600	€80
PT	?	€86.30	€18.30	€164.40	€96	€228.20	?
RO <sup>3</sup>	?	€8.37	€10.49	€7.26	€7.26	€20.54	€4.58
SE	?	€58.23	?	€282.18	€282.18	€153.39	?
SK <sup>3</sup>	max. €500 one-off joining fee	€12.50	€12.50	€27.50	€27.50	€45	?
SI	?	€87	€38	€79	€79	€112	€57
ES	?	€68	€0.0028 per unit + €0.0197 per kg	€102	€85	€377-472	€21
UK	-	Varies depending upon value of tradable certificates					

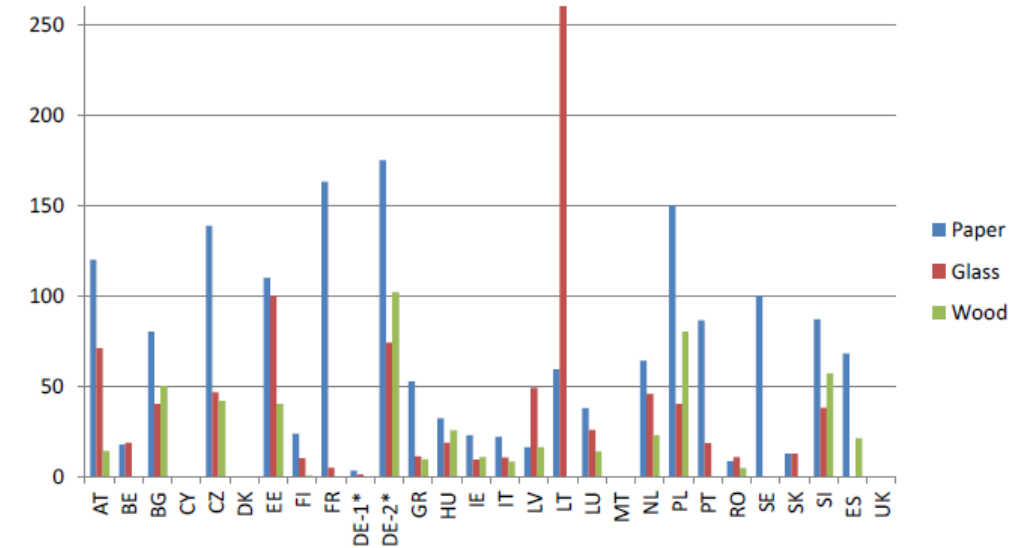
<sup>1</sup> Scheme(s) known to cover only household packaging waste

<sup>2</sup> Scheme(s) known to cover household and commercial packaging waste

<sup>3</sup> Scheme(s) known to cover household, commercial and industrial packaging waste

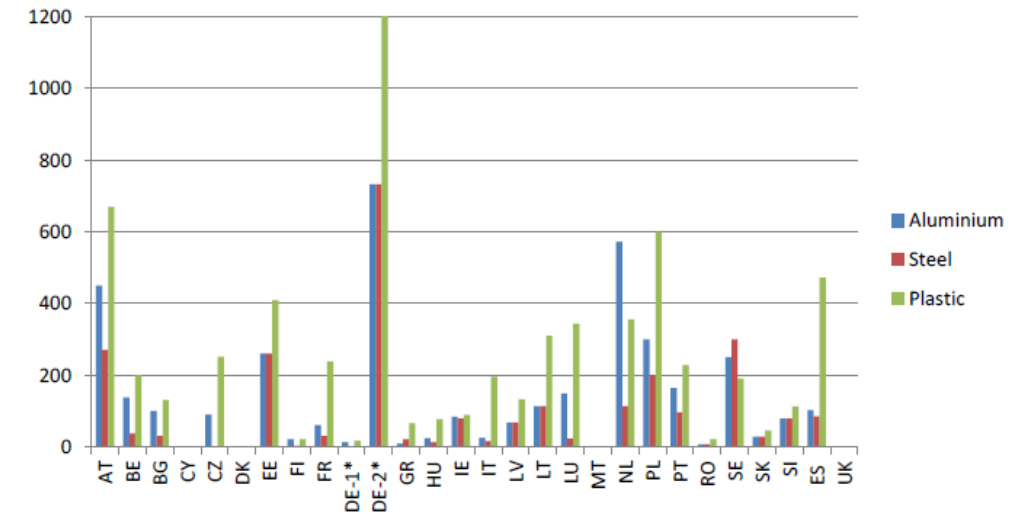
Pregled pristojbin, prikazan v diagramih:

Slika 4: Pristojbine za embalažne materiale v državah članicah ES - papir, steklo, les



ter

Slika 5: Pristojbine za embalažne materiale v državah članicah ES - aluminij, železo, plastika



Kot je razvidno iz tabele in diagramov, so sistemi zelo različno podprepljeni s specifičnimi pristojbinami. Glede na primerjavo, podano tudi v tem prispevku, ni uspeh odvisen samo od višine pristojbine, temveč od uvedenega sistema ter predvsem nadzora in odgovornosti do realno doseženih in preseženih ciljev.

Vsem sistemov pa je skupno, da so največje pristojbine za plastiko kot tudi, da je ravno doseganje ciljev pri plastiku najbolj vprašljivo. Verjetno je to odraz dejstva tržnega pristopa v večini držav. V tabeli spodaj je povzet kratko zapisan način urejanja področja OE v različnih državah članicah:

Slika 6: Osnovni načini organizacije shem v državah ES (vir: (3))

Member State	Main type of scheme	Member State	Main type of scheme
AT	Producer fee scheme (some deposit-refund schemes)	LV	Producer fee scheme
BE	Producer fee scheme (some deposit-refund schemes)	LT	Producer fee scheme
BG	Producer fee scheme	LU	Producer fee scheme
CY	Producer fee scheme	MT	Producer fee scheme
CZ	Producer fee scheme	NL	Tax (some deposit-refund schemes)
DK	Tax and deposit-refund schemes	PL	Producer fee scheme
EE	Producer fee scheme / deposit-refund schemes	PT	Producer fee scheme
FI	Producer fee scheme / deposit-refund schemes	RO	Producer fee scheme
FR	Producer fee scheme	SE	Producer fee scheme / deposit-refund schemes
DE	Producer fee scheme / deposit-refund schemes	SK	Producer fee scheme
GR	Producer fee scheme	SI	Producer fee scheme
HU	Tax	ES	Producer fee scheme
IE	Producer fee scheme	UK	Producer fee scheme (tradable credits)
IT	Producer fee scheme		

Tabela v nadaljevanju podaja zanimiv pregled stanja reciklaže in zajetja odpadne embalaže v različnih državah ES:

Slika 7: Primerjava stroškov z doseganjem ciljev v državah ES

Member State	%recycled	%recovered	Overall cost ranking	EUR per capita per year, 2008 (paper, plastic and glass)	EUR per capita per year, 2008 (aluminum and steel)	EUR per capita per year, 2008 (wood)
BE	78	95	15	7.37	n.a	n.a
DE	71	95	1	17.41	8.14	3.19
NL	73	95	5	15.24	n.a	0.74
LU	63	93	12	19.54	n.a	0.25
AT	68	91	3	29.70	n.a	0.11
IT	60	78	17	7.46	0.34	0.36
CZ	67	74	7	9.37	0.30	0.43
PT	61	67	9	14.91	n.a	n.a
ES	59	66	8	21.72	n.a	0.36
FR	50	66	13	18.71	0.36	n.a
SI	52	58	10	6.70	n.a	1.01
FI	52	58	20	1.70	n.a	0.02
HU	51	57	16	3.03	n.a	0.57
LT	52	53	6	13.88	n.a	n.a
LV	47	52	14	4.29	n.a	0.44
BG	51	51	11	2.81	n.a	0.05
PL	43	51	2	16.49	0.63	2.11
SK	48	50	19	1.15	n.a	n.a
EE	43	44	3	31.89	n.a	0.22
GR	44	44	17	3.63	0.24	0.06
RO	34	41	21	0.55	n.a	0.05

Oznake v četrtem stolpcu tabele pomenijo uvrstitev po posamezni kategoriji (od 1-najvišji stroški do 21-najnižji stroški). Zelene barve pomenijo boljše, rdeče pa slabše stanje. V Sloveniji, kot je razvidno pristojbine niso visoke, so pa rezultati povprečni.

## STANJE SISTEMOV IN TEŽNJE ZA PRIHODNJE (PRIMER NEMČIJE)

Ob prehodu novega leta in pripravah na evropske parlamentarne volitve 2014 je v Nemčiji porasla aktivnost na ureditvi stanja ravnanja z odpadno embalažo. Spremljanje član- kov v tedniku EUWID – Recycling und Entsorgung kaže sliko, kot je povzeta v nadaljeva- nju (vir: EUWID – Recycling und Entsorgung, št. od 51-52/2013 do 9/2014 (6)<sup>6</sup>).

<sup>6</sup> EUWID – Recycling und Entsorgung, št. od 51-52/2013 do 9/2014



Za razumevanje naj uvodoma pojasnim, da v Nemčiji ne obstaja razlika med javnim podjetjem in komunalnim podjetjem, pač pa je komunalno podjetje tisto, katerega lastnik je javni kapital.

V decembru 2013 je bila velika politična iniciativa velikih komunalnih in zasebnih podjetij za ravnanje z odpadki, da bi ukinili dualni sistem zbiranja odpadne embalaže in ga zamenjali za sistem, kjer bi vsa komunalna OE bila v popolni komunalni oskrbi. Komunalni sektor skrbel tako za financiranje sistema kot bi tudi bil deležen prihodkov od prodaje frakcij. Posledično bi naj komunalno OE izvzeli iz podaljšane odgovornosti proizvajalcev.

Idejo gre iskati v več točkah:

- Verjetno najmočnejše je dejstvo, da je mogoče glavnino mase OE doseči s frakcijami, ki jih je po ustrezni pred-obdelavi možno dobro prodati. Tako je celoten sistem že znotraj OE finančno lahko dobro krit (razen mešane OE, kjer pretežni del predstavlja plastika).
- Komunale ne bi zbirale le materialnih frakcij po virih (v tem primeru OE), temveč skupaj vse odpadke enakih materialov. Osnovo vidijo v Zakonu iz 2012 (Kreislaufwirtschaftsgesetz, krajše KrWG (7)7), kjer je predvidel zbiranje uporabnih materialov – odpadkov v skupni posodi.
- Doseganje višje stopnje kroženja materialnih tokov brez delitve le teh po virih (osnova podobno kot podano v prejšnji alineji).
- Partnerji komunalni bi še naprej bili zasebni izvajalci sortiranja in reciklaže, saj komunalna podjetja nimajo zadostnih kapacitet.

Nemalo težav pri spremembah sistema povzroča v Nemčiji:

- politično rivalstvo in zagovarjanje različnih politik,
- prevelike kapacitete termične obdelave in sežiga odpadkov, ki nekonkurenčno onemogočajo ekonomsko gospodarnost reciklaže širše palete organskih odpadkov, predvsem plastičnih,
- rivalstvo med zasebnim in komunalnim področjem.

Hkrati ugotavljajo, da je za prvi kvartal 2014 prijavljenih za 15% do 24% manj embalaže, kot v enakem obdobju lani. Samo na lahki OE je tako pričakovani primanjkljaj pristojbin ca. 30 mio. €. Vse več je podjetij, ki prijavljajo lastno oskrbo odpadne embalaže. Po mnenju nekaterih predstavnikov embalažnih družb dualnemu sistemu Nemčije celo grozi razpad. Ker se, kot pravi pregovor, »juha nikoli ne poje tako vroča, kot se skuha!«, je možno tak odziv v javnosti pripisati tudi pritisku na politiko. Vsekakor pa intenzivnost in obseg informacij iz vseh strani pomeni kritično stanje sistema.

Še najbolj je odmevna zahteva, da bi iz Uredbe o embalaži črtali izjeme pri zavezancih, saj je vedno manj prijavljenih količin (posledično manj pristojbin), dejansko zbrane količine pa ne padajo, temveč ponekod celo rastejo. Primerjava za prvi kvartal letošnjega in lanskega leta je razvidna iz tabele v nadaljevanju:

Tabela 6: **Planirane količine dualnih sistemov za prvi kvartal - Nemčija (vir: (6))**

Planirane količine dualnih sistemov za prvi kvartal 2014 - Nemčija				
Dualni sistemi	EM	papir/lepenka/karton	steklo	lahka OE
Plan 1. kvartal 2014	t	149.233	431.778	205.606
Plan 1. kvartal 2013	t	206.061	493.963	272.356
sprememba v količini	%	-56.828	-62.185	-66.750
sprememba v odstotku	%	-27,58%	-12,59%	-24,51%
<b>Lastni prevzem</b>				
Dualni sistemi	EM	papir/lepenka/karton	steklo	lahka OE
Plan 1. kvartal 2014	t	ni podatkov	25.211	59.080
Plan 1. kvartal 2013	t	ni podatkov	13.656	22.164
sprememba v količini	%		11.555	36.916
sprememba v odstotku	%		84,61%	166,56%
Vir: EUWID 5/2014, stran 3				

Kljub temu se v Nemčiji že dalj časa pripravljajo na spremembe. Leta 2009 so na območju Trier v zahodnem predelu Nemčije izvedli preizkus ukinitve ločenega zbiranja rumene vreče ter posledičnega mehanskega sortiranja mešanih komunalnih odpadkov po biološkem sušenju. Rezultati so bili vzpodbudni, saj so zbrali do 60% večje količine posameznih frakcij kot z rumeno vrečo ob hkratni višji kakovosti. Vendar je projekt obtičal v predalu, saj so cene sežiga in energetske izrabe zaradi prevelikih kapacitet tovrstnih naprav nižje od sortiranja in recikliranja.

## POVZETKI IN SMERNICE ZA SLOVENIJO

Stanje ravnanja z odpadno embalažo v Sloveniji kaže na potrebo po spremembi sistema, saj obstoječi ne deluje in agonija se vleče in še poslabšuje iz leta v leto. Vsa prerekanja, ki polnijo stolpce medijev, bodo, če temu ne bo kmalu konec, pripeljala do večjega nezaupanja prebivalcev v sistem ločenega zbiranja, še toliko bolj, če bodo IJS obremenjeni z dodatnimi stroški, ki se bodo tako ali drugače odrazili v izdatkih občanov, uporabnikov sistema.

Odmaknjeno opazovanje pa postreže še z eno ugotovitvijo: Na področju predelave posameznih frakcij ni opaziti prerivanja, slednje je opaziti predvsem na področju zbiranja ter predvsem sortiranja frakcij. Morda pa je za Slovenijo priložnost, da kopira-

7 Kreislaufwirtschaftsgesetz, 2012, Nemčija

mo najuspešnejši evropski model podaljšane odgovornosti proizvajalcev (morda kar Belgijskega) ter se predvsem gospodarsko usmerimo v razvoj tehnologij predelave posameznih frakcij v materiale, pol-proizvode in proizvode. Vendar so na tem področju učinki bolj srednje- in dolgoročni, zato verjetno to področje za investitorje ni tako zanimivo.

#### Viri in literatura

1. Lidgren, Thomas Lindhqvist & Karl. *Models for Extended Producer Responsibility*. Švedska : s.n., oktober 1990.
2. Lindhqvist, Thomas. *Towards an [EPR]- analysis of experiences and proposals*. Švedska : s.n., April 1992.
3. Bio Intelligence Service. *Use of Economic Instruments and Waste Management Performances – Final Report*. Paris, Francija : s.n., april 2012.
4. Conrad MacKerron, As You Sow. *Unfinished Business: The Case for Extended Producer Responsibility for Post-Consumer Packaging*. ZDA : s.n., 2012.
5. SAIC Energy, Environment & Infrastructure, LLC, Grocery Manufacturers Association. *Evaluation of Extended Producer Responsibility for Consumer Packaging – Final Report*. Kanada : s.n., september 2012.
6. *različni naslovi*. EUWID - Recycling und Entsorgung. Odpadna embalaža, Nemčija : EUWID Europäischer Wirtschaftsdienst GmbH, 2013, 2014, Izv. od 51-52/2013 do 9/2014.

## Sekcija 2



# Odpadek kot surovina na nepravem mestu?

# VPLIVI SOSEŽIGA TRDNEGA GORIVA NA VARSTVO OKOLJA

## IMPACT OF CO-FIRING OF SOLID FUELS ON THE ENVIRONMENT

### » dr. Janez EKART

predavatelj

**Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru**

janez.ekart@gmail.com

### » prof. dr. Niko SAMEC

**Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru**

Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru

## Povzetek

Sosežig trdnega goriva iz odpadkov v obstoječih kurilnih napravah in cementarnah igra pomembno vlogo. Delna nadomestitev premoga in drugih fosilnih goriv s SRF v velikih kurilnih napravah lahko do neke mere učinkovito pomaga pri pokrivanju omejitev zmogljivosti in poleg tega zagotavlja prihranek dragocenih fosilnih goriv ter zmanjšanje emisij ogljikovega dioksida ( $\sim 1 \text{ mg CO}_2/\text{Mg SRF}$ ). Kontinuirano izvajanje meritev na veliki kurilni napravi je pokazalo, da ni negativnega vpliva zaradi sosežiga SRF, razen manjših odklonov. Nivo  $\text{CO}$  se je sicer rahlo povečal, ni pa imel nobenega vpliva na emisije, niti ne na  $\text{Hg}$ , dioksine/furane in ne na prašne delce, ki so bili izmerjeni s certificirano metodo na izpustu iz dimnika. Pričujoči prispevek obravnava rezultate emisijskih vrednosti in kemijske ter fizikalne lastnosti ostankov pepela pri sežigu trdnega goriva iz odpadkov v kurilni napravi s pomično rešetko. Ugotovitve rezultatov kažejo prekoračitve emisijskih parametrov v primerjavi z dovoljenimi emisijami, ki veljajo za velike kurilne naprave, ostanek pepela po sežigu pa je možno odložiti na odlagališče nenevarnih odpadkov.

**Ključne besede:** trdno gorivo, emisije, kurilna naprava, ostanek pepela

## Abstract

Incineration of SRF in existing combustion plants and cement kilns plays an important role. Partial substitution of coal and other fossil fuels with SRF in large combustion plants may to some extent be effective in helping them meet the capacity constraints and also ensures saving valuable fossil fuels and reduce carbon dioxide emissions (~ 1 mg CO<sub>2</sub>/Mg SRF). Continuous measurements on large combustion plants has shown that there is no negative impact due to the co-incineration of SRF, except for minor deviations. CO level is at increased slightly, but did not have any impact on SO<sub>2</sub> emissions, nor on mercury, dioxins / furans and not on the dust particles, which were measured with a certified method to release from the stack. This paper deals with the results of emission and chemical and physical properties of the ash residues from the incineration of solid waste fuel in a boiler with a removable grate. The findings show the results of exceedance of emission parameters in comparison with emission permits, which are valid for medium and large combustion plants, residue ash after incineration, it is possible to disposal to municipal landfill sites.

**Keywords:** SRF, emissions, combustion plant, residue ash

## ŠTUDIJA OKOLJSKIH VPLIVOV SOSEŽIGA TRDNEGA GORIVA SRF V EVROPI

Študije okoljskih vplivov sosežiga trdnega goriva dajejo velik poudarek vsebnosti klor v trdnem gorivu in njegovim posledicam. Zanimiva je študija vpliva in lastnosti klor v postopku termične obdelave mešanih komunalnih odpadkov in v RDF [3]. Študija je pokazala, da se klor v odpadkih delno pretvori v plinasto agregatno stanje kot HCl (gorljivi klor), ostanek ostane v pepelu (negorljivi klor) [4], [5]. Delež ugotovljenega negorljivega dela je majhen. V večini frakcij po izvedenih testih je bil delež gorljivega in negorljivega klor v razmerju 95:5. Negorljivi klor predstavljajo NaCl in KCl ter ostali mineralni kloridi, ostali klor pa je organskega izvora. Visoka vsebnost klor povzroča visoko koncentracijo klor v procesu sežiga, ki stimulira nastajanje kemijskih spojin v letečem pepelu s sorazmerno nizkim tališčem. Drobnih delcev letečega pepela kondenzirajo v pregrevalniku kurilne naprave in obogateni kloridi z nizkim tališčem v gostem dimu predvsem pri temp. 450 °C povzročijo korozijo vročih cevi [6]. To lahko vodi k nenačrtovanemu izpadu obratovanja. V odpadkih ima klor dva glavna izvora, in sicer v polivinilkloridu (PVC), kot izvoru organskega klor, in kuhinjskih odpadkih, kot izvoru anorganskega klor, vendar ti naj ne bi bili vsebovani v gorivu SRF. Oba imata z vidika termičnega procesa različne lastnosti. Tako imajo komponente organskega klor nizko energijo vezave (PVC 397 kJ/mol) v primerjavi s spojinami anorganskega klor (NaCl 787 kJ/mol, KCl 717 kJ/mol) [7]. V procesu sežiga je začetna temperatura nastanka HCl iz PVC med 200 °C in 360 °C [8]. in do komple-

tnega razpada PVC pri 550 °C [9]. Termični razpad ponazarja enačba [8]:



NaCl in KCl se uplinita pri 800 °C in delno pretvorita v HCl.

Strokovnjaki so v več študijah raziskovali vsebnost težkih kovin v pepelu in dimnih plinih v primerih sosežiga fosilnih goriv skupaj z blatom čistilnih naprav in trdnega goriva iz odpadkov. Ugotovljeno je na podlagi časovnih meritev, da tvorba jeder negorljivih kovinskih oksidov nastane v zgodnejši fazi procesa sežiga in daje osnovo za fine aerosole [10]. Kljub temu se lahko pričakuje, da veliko kovinskih delcev, kot so As, Hg, Na, Cd in Pb, ostane v plinasti fazi v dovolj visoki koncentraciji ali se nalagajo na površine obstoječih delcev s predpostavko, da prevladujejo zaradi njihove visoke specifične površine.

Poskusni sosežigi trdnega goriva SRF in papirniškega mulja v okviru demonstracijskega projekta RECO-FUEL na veliki kurilni napravi s fosilnim gorivom lignit in kontinuirane meritve v obdobju 3 tednov v RWE Weisweiler v Nemčiji z močjo 600 MW<sub>el</sub> so pokazali, da ni bilo negativnega vpliva zaradi sosežiga SRF, razen manjših odklonov. Doziranje SRF je bilo 2% toplotne moči kotla oziroma 25 t/h. Nivo emisij CO se je sicer rahlo povečal, sosežig SRF ni imel nobenega vpliva na emisije, niti ne na Hg, dioksine/furane in ne na prašne delce, ki so bili izmerjeni s certificirano metodo na izpustu iz dimnika. Preglednica 1 prikazuje analizo meritev za vsa obratovalna stanja [11].

Preglednica 1: **Analiza meritev obratovalnih stanj (polurne koncentracije)**

Parameter	Lignit in papirniški mulj	SRF sosežig	Dovoljene emisije (RWE Power)	Nemška zakonodaja (17. BImSchV – Verordnung des Bundeslmission Schutzgesetzes)
Prašni delci (mg/m <sup>3</sup> )	3,0	1,5	20	30
Skupni ogljik (mg/m <sup>3</sup> )	0,3	0,5	8,4	20
HCl (mg/m <sup>3</sup> )	0,3	<0,1	20	60
HF (mg/m <sup>3</sup> )	<0,1	<0,1	1	4
Hg (mg/m <sup>3</sup> )	0,009	0,007	0,016	0,05
PCDD/F (ng/m <sup>3</sup> ) - srednja vrednost	<0,001	<0,001	0,026	0,1

## EMISIJSKE VREDNOSTI SEŽIGA BIOMASE IN VZORCEV SRF NA PILOTNI KURILNI NAPRAVI

V raziskovalni nalogi je bil izveden sežig vzorcev trdnega goriva in biomase v dvo-komorni kurilni napravi s pomično rešetko. Rezultati emisijskih vrednosti sežiga so pokazali, da večina emisijskih vrednosti prekoračuje dovoljene vrednosti, ki veljajo za srednje in velike kurilne naprave ter sežigalnice. Zraven prekoračitev emisijskih vrednosti so bila v procesu sežiga SRF precejšna temperaturna nihanja in nihanja CO kot posledica sprememb deleža kisika. Ta nihanja so tudi posledica sorazmerno majhne kurilne naprave, ki ni stabilna zaradi nezmožnosti akumuliranja latentne toplote, kar pa ni primer za velike kurilne naprave. V članku so predstavljeni samo rezultati sežiga vzorcev biomase ter dveh vzorcev trdnega goriva, ki sta po svoji sestavi odpadnih materialov zelo različna. Sestava odpadnih materialov v vzorcih trdnega goriva SRF:

### a.) Vzorec RV 01

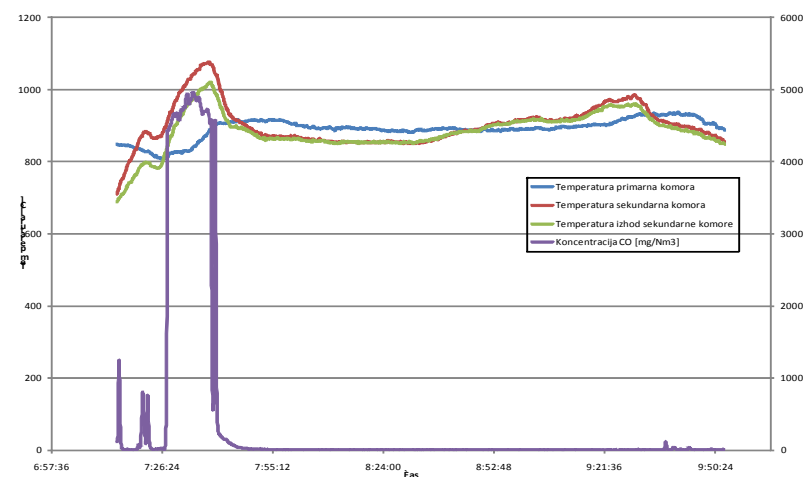
- TREVES tekstil 50%
- biomasa 50%
  - $NVC_{d.s.}$  19 MJ/kg
  - klor 0,21% (m/m)

### b.) Vzorec RV 02

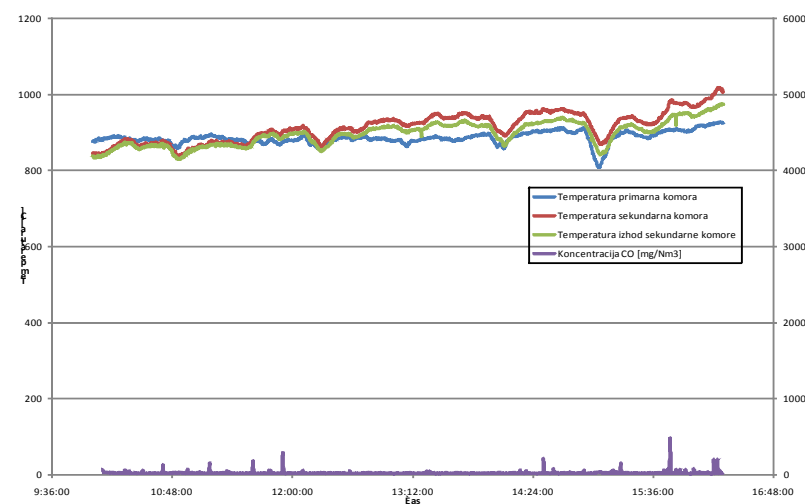
- TREVES tekstil 20%
- rumene vreče 20%
- ostanki odpadkov iz industrijskega dvorišča 20%
- biomasa 20%
- ostanek po razvrščanju odpadne embalaže in embalaže 20%
  - $NVC_{d.s.}$  21,2MJ/kg
  - klor 0,41% (m/m)

V naslednjih grafih so dana nihanja temperature in CO pri zgorevanju posameznih vzorcev biomase in trdnega goriva SRF.

Slika 1: Potek temperature in CO v času zgorevanja biomase

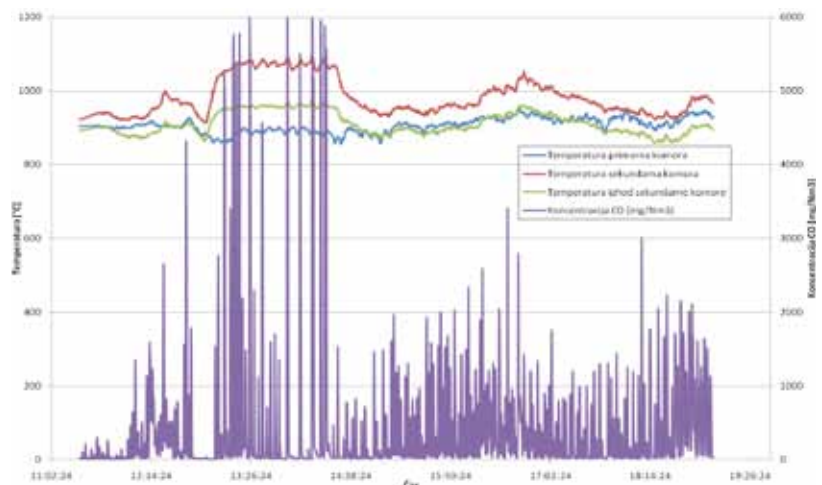


Slika 2: Potek temperature in CO v času zgorevanja vzorca RV 01



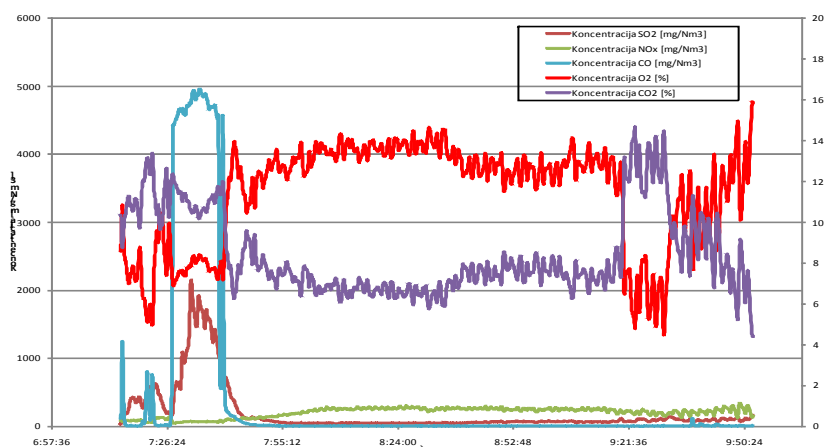


Slika 3: Potek temperature in CO v času zgorevanja vzorca RV 02

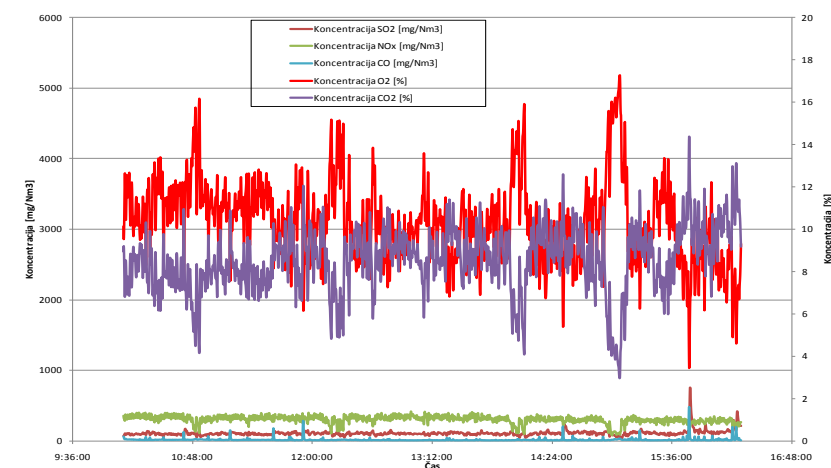


Zanimivi so tudi rezultati izmerjenih koncentracij posameznih plinov v dimnih plinih pri sežigu obravnavanih vzorcev.

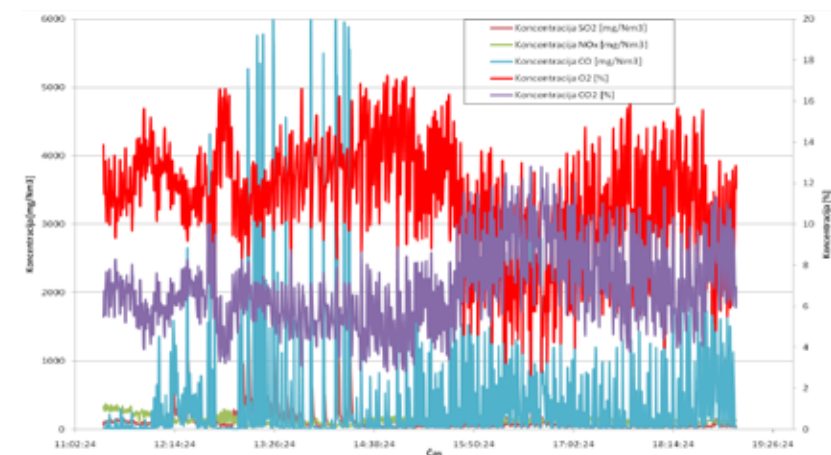
Slika 4: Koncentracija posameznih plinov v dimnih plinih v času zgorevanja biomase



Slika 5: Koncentracija posameznih plinov v dimnih plinih v času zgorevanja vzorca RV 01



Slika 6: Koncentracija posameznih plinov v dimnih plinih v času zgorevanja vzorca RV 02



Meritve so pokazale veliko intenzivnejše zgorevanje vzorca RV 01 in manjši ostanek trdnega ogljičnega ostanka v primerjavi z biomaso, kar je posledica višje kurilne vrednosti vzorca RV 01. Nihanja v temperaturi in posledično CO so posledica nestabilnosti sorazmerno majhne kurilne naprave. Pri vzorcu RV 02 zasledimo relativno veliko skokov koncentracije ogljikovega monoksida, kar kaže na nepopolno zgorevanje in delovanje naprave v nestabilnih razmerah. Nihanje koncentracije kisika v dimnih plinih je bilo pri vzorcu RV 02 precejšnje, sicer pa višje povprečne koncentracije kisika še ne pomenijo nižjih koncentracij ogljikovega monoksida.

Primerjava emisijskih vrednosti sežiga biomase in vzorcev trdnega goriva z dovoljenimi emisijskimi vrednostmi za velike kurilne naprave in sežigalnice odpadkov je dana v preglednicah 2 in 3.

Preglednica 2: **Izmerjene in mejne emisijske vrednosti za velike naprave**

Parameter (mg/Nm <sup>3</sup> )	Biomasa	RV-01	RV-02	Uredba <sup>1</sup>
Skupni prah	207,5	132,0	830,0	30-50
CO	693,8	22,6	759,2	250
SO <sub>2</sub>	332,8	170,4	196,8	200-850
NO <sub>x</sub>	289,8	453,5	201,4	200-400

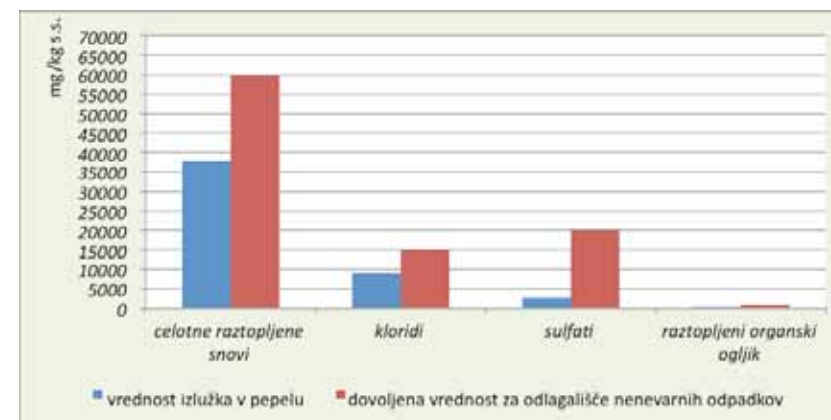
Preglednica 3: **Izmerjene in mejne emisijske vrednosti za sežigalnice**

Parameter (mg/Nm <sup>3</sup> )	Biomasa	RV 01	RV 02	Uredba <sup>2</sup>
Skupni prah	138,3	88,0	553,3	30
CO	462,6	15,1	506,1	50
SO <sub>2</sub>	221,8	113,6	131,2	50
NO <sub>x</sub>	193,2	302,3	134,3	200-400
TOC	2,1	0,6	10,8	10
HCl	7,0	14,7	79,0	10
HF	<LOD	<LOD	<LOD	1
Cd+Tl	0,1	0,0	0,1	0,05
Hg	<LOD	0,0	<LOD	0,05
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	1,2	3,9	7,2	0,5
PCDD/F (ng TE/Nm <sup>3</sup> )	-	2,8	58,0	0,1

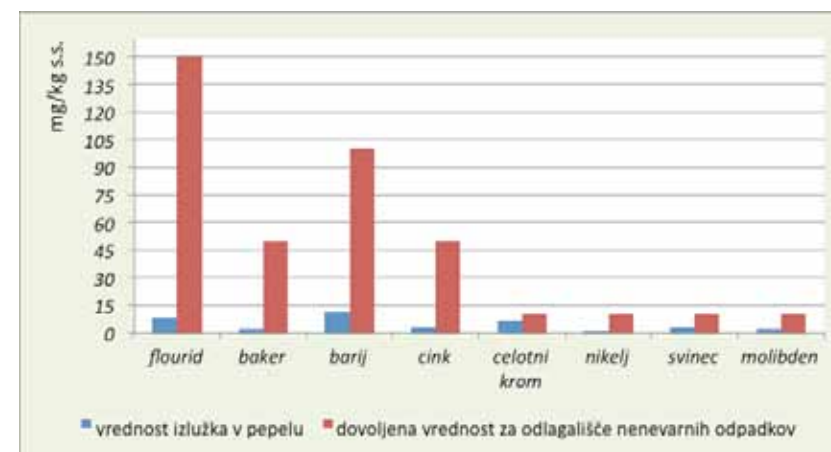
## OSTANEK PEPELA

Ostank pepela od sežiga trdnega goriva je mogoče brez težav odložiti na odlagališče nenevarnih odpadkov, saj je večina analiziranih vrednosti daleč pod mejnimi vrednostmi, ki veljajo za odlagališča nenevarnih odpadkov. Vrednosti izlužkov so dosegle 50% dovoljenih vrednosti, ki jih določa Priloga 3, tč. 4 [13]. Slike 7, 8 in 9 prikazujejo povprečne vrednosti parametrov izlužkov treh vzorcev pepela trdnega goriva [12] v primerjavi z mejnimi vrednostmi Priloge 3, tč. 4 Uredbe [13].

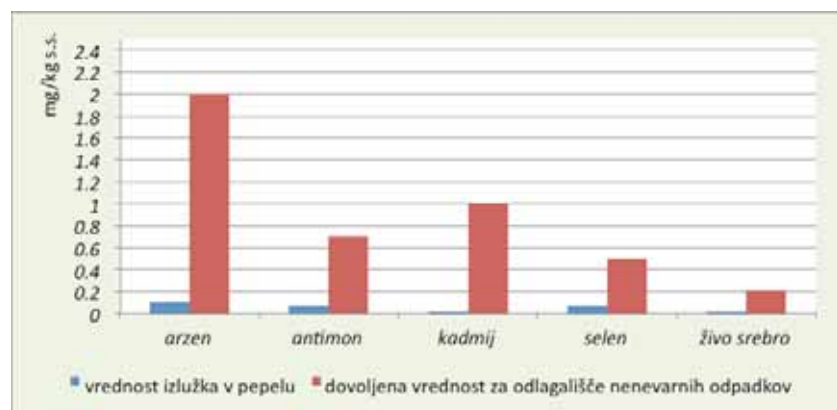
Slika 7: **Primerjava vrednosti izlužkov za celotne raztopljene snovi, sulfate, kloride in raztopljeni organski ogljik in dovoljenih izlužkov na odlagališču nenevarnih odpadkov**



Slika 8: **Primerjava vrednosti izlužkov za fluoride, barij, baker, cink, celotni krom, svinec, nikelj in molibden in dovoljenih izlužkov na odlagališču nenevarnih odpadkov**



Slika 9: Primerjava vrednosti izlužkov za arzen, antimon, kadmij, selen in živo srebro ter dovoljenih izlužkov na odlagališču nenevarnih odpadkov



## SKLEP

Emisije skupnega prahu pri sežigu vzorcev trdnega goriva in biomase v primerjavi z mejnimi emisijami za velike kurilne naprave kažejo na več 100% prekoračitve emisij skupnega prahu v primerjavi z dovoljenimi. To velja za trdno gorivo iz odpadkov in za biomaso. V primeru sosežiga trdnega goriva je zato nujno potrebna vgradnja sistema za odstranjevanje trdnih delcev.

Z izračunanimi emisijskimi parametri pri sežigu vzorcev trdnega goriva, ki upoštevajo 6% delež kisika v dimnih plinih, in njihova primerjava z mejnimi vrednostmi, ki veljajo za velike kurilne naprave, je ugotovljeno, da mejne vrednosti prekoračujejo vsi parametri razen pri obeh vzorcih trdnega goriva in biomasi, pri biomasi in vzorcu RV 02. Rešitev za prekoračen žveplov dioksid je v uporabi alkalnih aditivov ( $CaO$ ), prekoračene koncentracije dušikovih oksidov pa bi bilo možno rešiti z izbiro določene tehnologije zgorevanja in drugimi tehničnimi ukrepi. Prekoračitev ogljikovega monoksida  $CO$  je posledica slabega dogorevanja in je možna sanacija z intenzivnim dovajanjem svežega zraka.

Za primerjavo emisijskih vrednosti pri sežigu vzorcev trdnega goriva in biomase z mejnimi emisijskimi vrednostmi, ki veljajo za sežigalnice, ugotovimo njihovo prekoračitev pri vseh predpisanih parametrih. Izjema je samo pri biomasi in vzorcu RV 02 ter  $TOC$  pri biomasi in vzorcu RV 02. Ta ugotovitev zahteva, da bi sežigalnici v vsakem primeru morali prigraditi zmožljiv sistem čiščenja dimnih plinov z več fazami čiščenja.

Z okoljskega in tehnološkega vidika je izjemno pomemben klor. Na eni strani povzroča tvorbo kislih komponent v emisijah, tehnološko pa je neugoden zaradi korozije v kurilnih napravah, zato je primerna uporaba trdnega goriva z nizko vsebnostjo klora, v nasprotnem primeru pa je nujna dogradnja sistema za čiščenje kislih dimnih plinov.

Izmerjene koncentracije polikloriranih dibenzodioksinov in dibenzofuranov v primeru zgorevanja vzorcev trdnega goriva dajejo jasno zahtevo za skrbno vodenje procesa

zgorevanja trdnih goriv iz odpadkov, in sicer tako da trdno gorivo popolnoma zgore.

Pepel iz sežiga trdnega goriva je mogoče brez težav odložiti na odlagališče nenevarnih odpadkov.

V praksi je pričakovati, da pri sežigu trdnega goriva iz odpadkov ne bomo imeli opravka s čistim sežigom te vrste goriva, marveč se bo proizvedeno trdno gorivo iz odpadkov energijsko izrabilo v velikih kurilnih napravah v obliki sosežiga skupaj z ostalimi primarnimi gorivi v sorazmerno majhnem deležu, zato z zgorevalno-tehničnega vidika sosežig trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov v teh kurilnih napravah ne bo imel velikega vpliva na emisijske vrednosti ali bo ta celo zanemarljiv, zahteva pa kljub temu stalni monitoring kritičnih emisijskih parametrov.

## Viri in literatura

1. Uredba o mejnih vrednostih emisij iz velikih kurilnih naprav (Ur. l. RS št. 73/2005),
2. Uredba o emisiji snovi v zrak iz sežigalnic odpadkov in pri sosežigu odpadkov (Ur. l. RS, št. 50/2001 in spremembe Ur. l. RS, št. 56/2002, 84/2002, 76/2010),
3. W. Maa, G. Hoffmann, M. Schirmer, in G. R. Chena, „Chlorine characterization and thermal behavior in MSW and RDF“, *Journal of Hazardous Materials*, zv. 178, p. 489–498, junij 2010,
4. P. Redmakers, W. Hesselting in J. van de Wetering, „Review on corrosion in waste incinerators and possible effect of bromine“, TNO Report, 2003,
5. N. Watanabe, O. Yamamoto, M. Sakai in J. Fukuyama, „Combustible and incombustible speciation of Cl and S in various fractions of municipal solid waste“, *Waste Management*, zv. 24 (6), p. 623–632, 2004,
6. S. C. van Lith, „Release of inorganic elements during wood-firing on a grate boiler, Technical University of Denmark“, marec 2006,
7. W. Ma in S. Rotter, „Overview on the chlorine origin of MSW and Cl-originated corrosion during MSW & RDF combustion process“, v *Second International Environment and Public Health Track*, Shanghai, China, 2008,
8. I. C. McNeill, W. J. Cole in L. Memetea, „A study of the products of PVC thermal degradation“, *Polym. Degrad. Stab.*, zv. 49 (1), p. 181–191, 1995,
9. H. Lu, S. Purushothama in J. Hyatt, „Co-firing high-sulfur coals with refuse-derived fuel“, *Thermochim. Acta*, zv. 284 (1), p. 161–177, julij 1996,
10. F. C. Lockwood in S. Yousif, „A model for the particulate matter enrichment with toxic metals in solid fuel flames“, *Fuel Processing Technology*, zv. 65–66, p. 439–457, junij 2000,
11. T. Hilber, J. Maier, G. Scheffknecht in M. Agranioti, „Advantages and Possibilities of Solid Recovered Fuel Co-combustion in the European Energy Sector et al.“, *Energy Se Journal of the Air & Waste Management Association*, zv. 57. 10, pp. 1178–1189, oktober 2007,
12. F. Kokalj, N. Samec in L. Pecko, „Poročilo o rezultatih meritev na laboratorijski kurilni napravi“, Fakulteta za strojništvo UM, 2010,
13. Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Ur. l. RS št. 61/2011)

# **THE ZERO WASTE VISION AND RELATED LOCAL PRACTICE: CASE STUDIES, APPROACHES, AND OPERATIONAL RESULTS IN THE EUROPEAN CONTEXT**

» Enzo FAVOINO

**Scuola Agraria del Parco di Monza, Chair, Scientific Committee,  
Zero Waste Europe**  
enzofavoino@alice.it

# Going Towards Zero

*The Zero Waste vision  
and local practice:  
case studies, approaches,  
and operational results  
in the European context*

Enzo Favoino



Scuola Agraria del Parco di Monza



Chair, Scientific Committee, ZWE



The historical perspective –  
a clear direction

- **Bellusco** (1993): first curbside scheme with separation of organics → 65%
- **Carnate** (1995): transparent bag to collect residuals → 70-75%
- **Torre Boldone** (1997): PAYT → 80%
- **ZW Municipalities**: continued re-design of the system - hitting the high 80's, 90% in some cases



Scuola Agraria del Parco di Monza 

Resource management

**Circular economy**

**Industrial ecology**

**Cradle to cradle**

**Zero waste**



Scuola Agraria del Parco di Monza 

*"Zero waste is more the journey,  
than the destination"*



### Separate collection rates (on aggregate) in the Contarina Districts (2 sub-districts: Priula and Treviso 3 – 50 Municipalities, pop. 530.000)



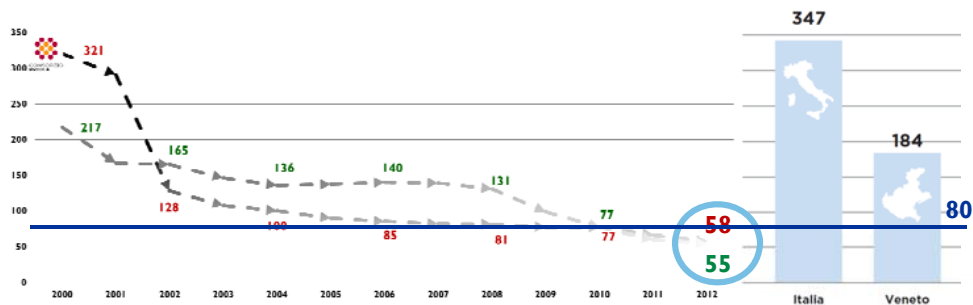
\* dal 2011 i rifiuti da spazzamento delle strade vengono avviati a recupero e quindi conteggiati tra i rifiuti riciclabili

FONTE: dati Contarina 2012, Ispra dati 2010, Arpav Rapporto rifiuti urbani 2011

### Tiny tweets, big steps forward



### Specific residual waste production (kg/person.year)

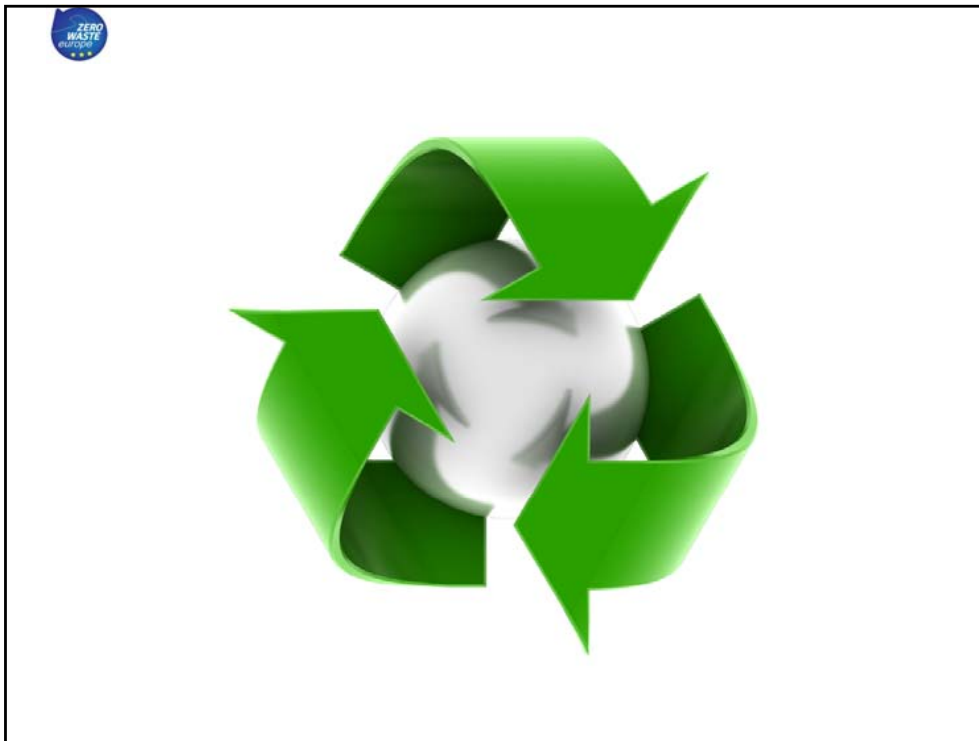


\* dal 2011 i rifiuti da spazzamento delle strade vengono avviati a recupero e quindi conteggiati tra i rifiuti riciclabili

FONTE: dati Contarina 2012, Ispra dati 2010, Regione Veneto 2011



Capannori 2007  
(Pop. 45.000)



Scuola Agraria del Parco di Monza 

## The “Resource scarcity crisis”

[http://www.eea.europa.eu/highlights/europe2019s-demand-for-resources-reaching?utm\\_source=EEASubscriptions&utm\\_medium=RSSFeeds&utm\\_campaign=Generic](http://www.eea.europa.eu/highlights/europe2019s-demand-for-resources-reaching?utm_source=EEASubscriptions&utm_medium=RSSFeeds&utm_campaign=Generic)

“ **With growing demands on the world’s limited stock of resources, it is imperative that Europe makes more efficient use of both virgin materials and waste.** ”

”


EEA Executive Director  
Jacqueline McGlade

‘Unsustainable resource use is a truly global problem – Europe’s voracious demand for materials is felt around the world,’ EEA Executive Director Jacqueline McGlade said. “With growing demands on the world’s limited stock of resources, it is imperative that Europe makes more efficient use of both virgin materials and waste.”

The report, ‘Material resources and waste’ is an update to the Thematic assessment on material resources and waste within the EEA’s [2010 State and Outlook report](#). It states that Europe is using resources more efficiently, though it has used increasing volumes of raw materials in absolute terms. While this trend has been interrupted by the economic downturn, it is likely that increasing resource consumption will resume with renewed economic growth.

**Why a “material recycling society”?**

- Environmental benefits
- Local economic benefits
- Occupational implications (green jobs)
- Supply of raw materials

  
PARLAMENTO EUROPEO

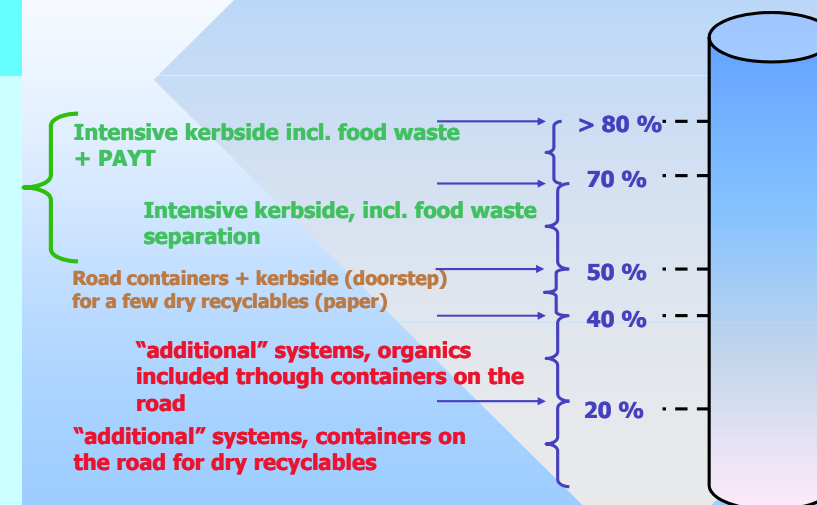
EP resolution of 20 April 2012 -  
priorities for 7th EAP

- **(the EP) Takes the view that the 7th EAP should provide for full implementation of waste legislation, including compliance with the waste treatment hierarchy while ensuring coherence with other EU policies; considers that it should set more ambitious prevention, re-use and recycling targets, including a net decrease in waste generation**

## The principles of Zero Waste: the 5 "R"s

- *Reduce*
- *Reuse*
- *Recycle*
- *Rot (make compost!)*
- ***Re-design***

## What does it take to get there ?



## A basic ZW workprogramme

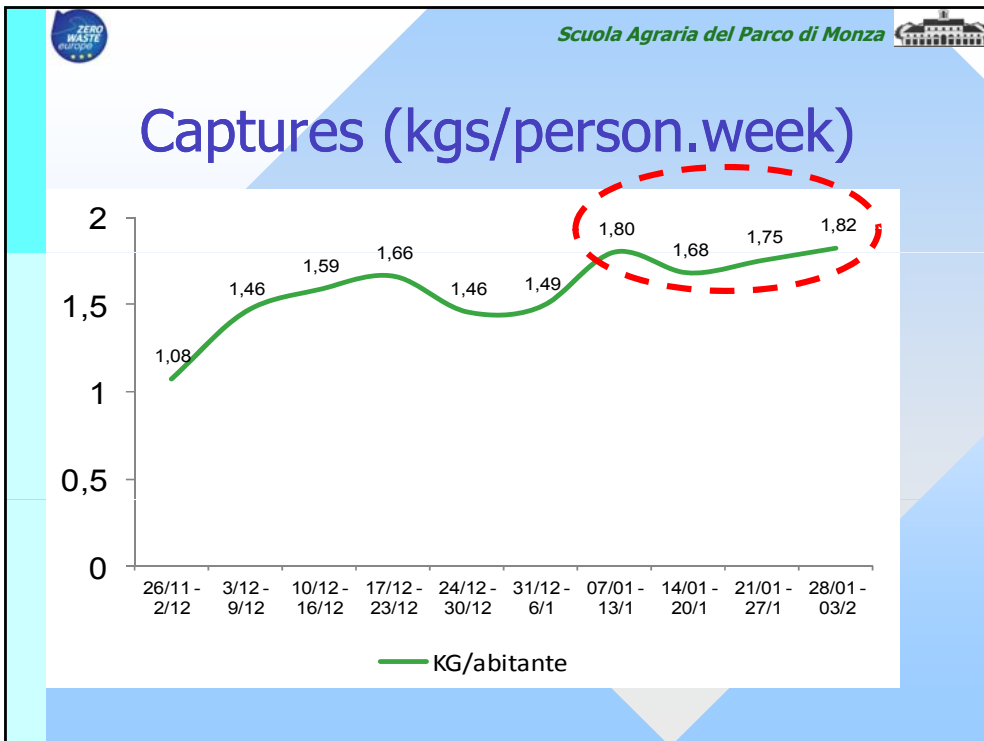
- Kerbside collection – include the organics!
- Waste prevention practices in the remit of Community Responsibility
- Pay-as-you-throw
- Check composition of residual waste (*Restabfaelle*)
- Provide input to producers in order to enhance Producer Responsibility





### "ready effect" actions (Community level)

- Home composting
- Sustainable event management (e.g. no throwaway dishes/cutlery)
- Water from the tap
- Cloth (washable) nappies



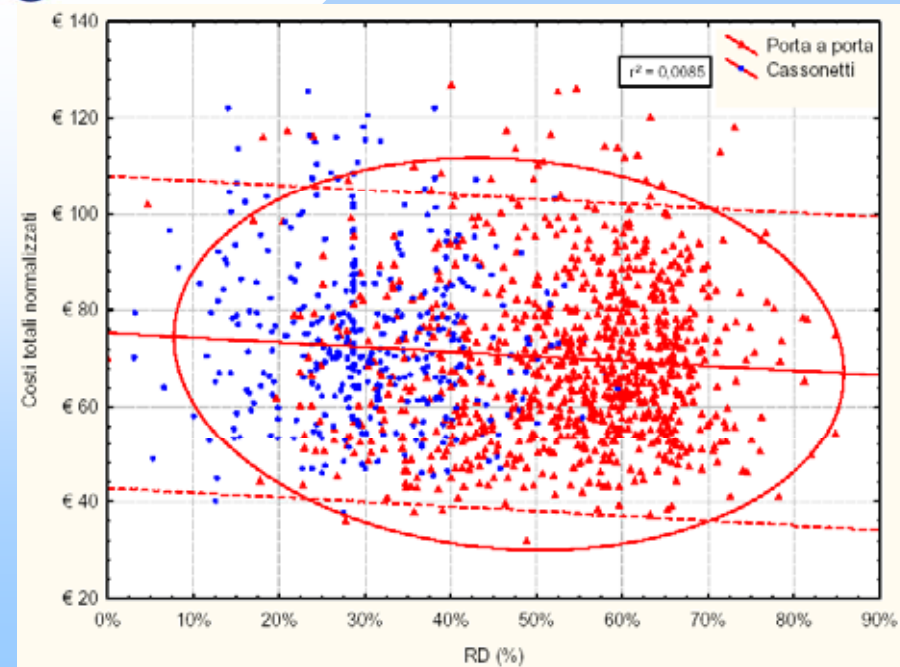


## Feeding back – paving the road to minimisation

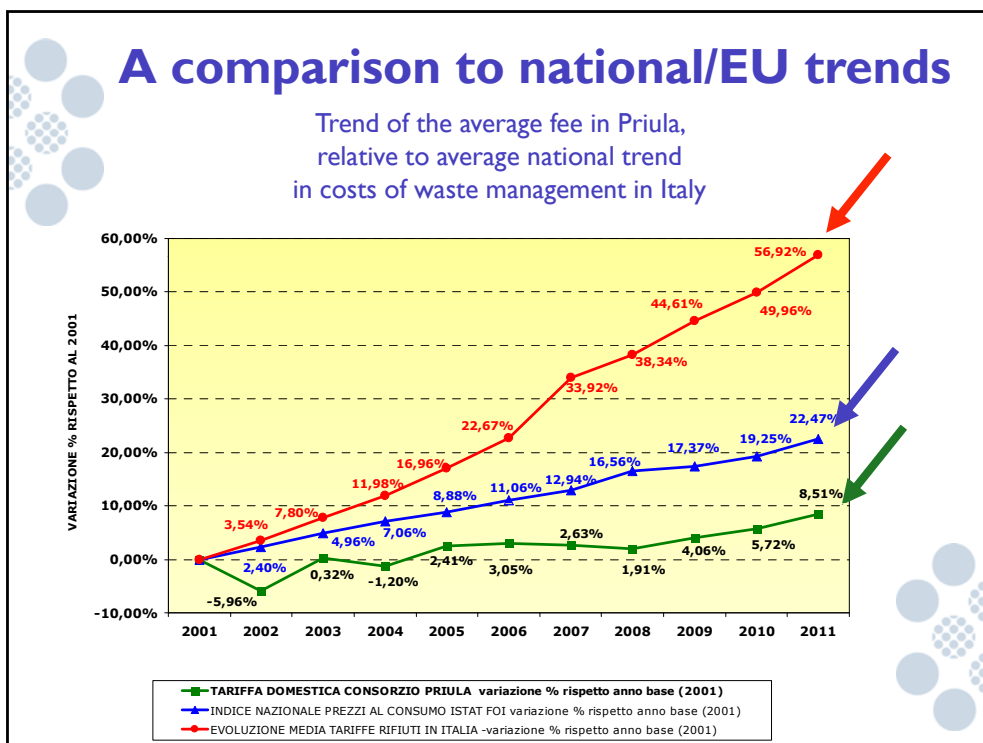
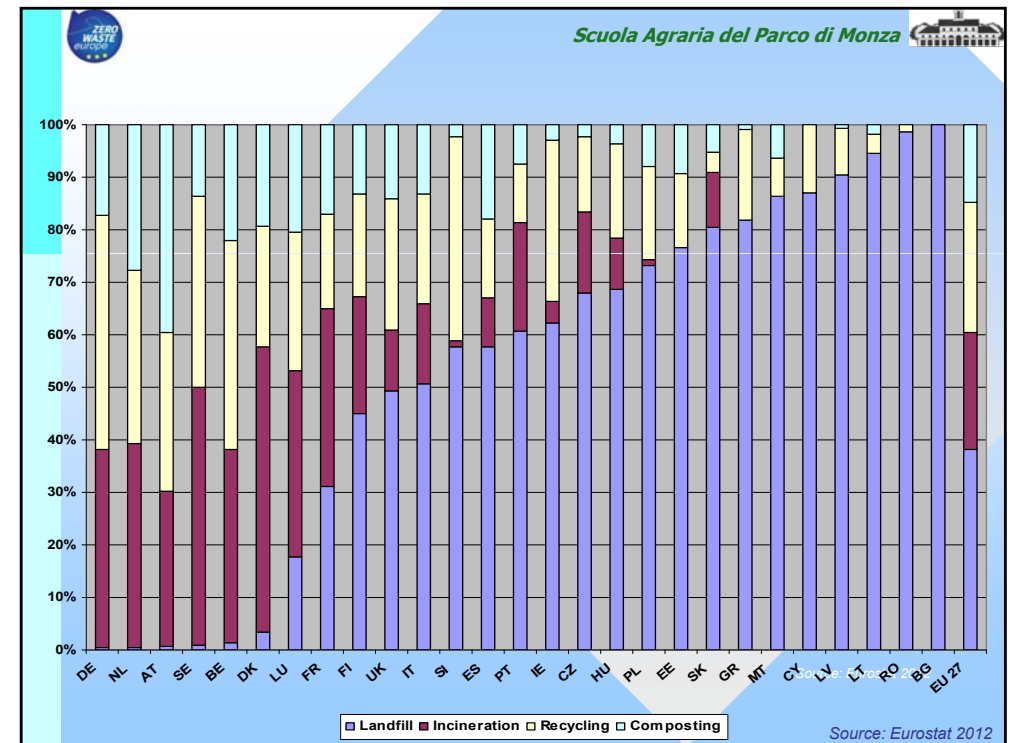
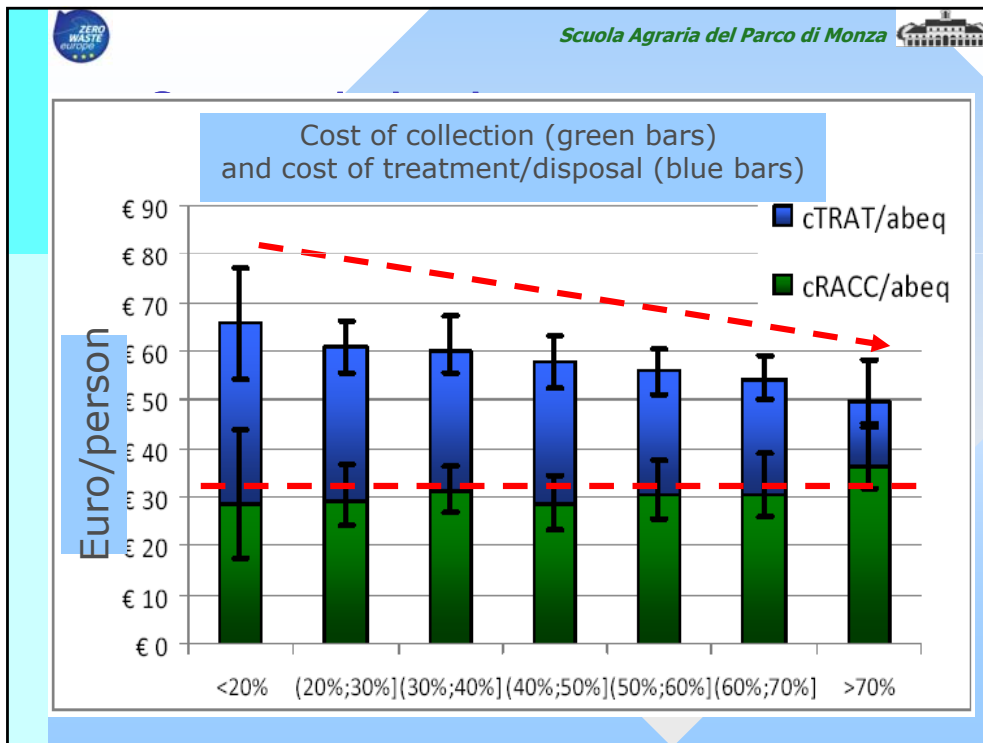


## Cost implications

- EU common trend towards increased cost of disposal
  - Directive on Landfills
  - Directive on incineration + IPPC
- Hence, increased/maximised material recovery increasingly becoming cost-competitive
- Evidence widely available!







Scuola Agraria del Parco di Monza

## Planning in a changing context

- Increasing importance of secondary raw materials
  - “resource scarcity crisis”
- Drivers and directions coming from the EU context
  - Increasing importance of reduction/recycling
  - Increased targets?
- Ever-decreasing “marginal value” of WtE
  - From 0,6 kg CO<sub>2</sub>-eq/kWh towards zero
- → ever-decreasing amounts of residual waste

→ Keep the focus on **ever-increasing material recovery**



 Scuola Agraria del Parco di Monza 

<http://www.reuters.com/article/2012/06/05/eon-waste-sale-idUSL5E8H581V20120605>

*E.ON Energy from Waste (...) has 18 waste incinerators in Europe, most in Germany, with an annual capacity of about 4.0 million tonnes.*

*But the market is experiencing overcapacity after Germany encouraged construction of incinerators in the 1990s to reduce the use of landfills.*

*These plants now compete for shrinking amounts of waste as recycling increases. Incineration companies must pay more for the refuse they use as fuel while power prices are falling*

 Scuola Agraria del Parco di Monza 

## Notes for the file

- When a Community is a ZW Community?
  - Travel on, your journey matters
- Importance of the final feedback!!
  - Analyses of RW
- ZW Boards to include Communities and exert continued control on the system, its shortcomings, further implementation
- The power of re-designing
- What to do with leftovers while making the journey?  
**KEEP THE SYSTEM ADAPTABLE!**

## DOSEGANJE UČINKOVITOSTI RABE VIROV S KOMBINIRANJEM SNOVNE IN ENERGETSKE IZRABE

### RESOURCES EFFICIENCY BY COMBINATION OF MATERIAL AND ENERGY RECOVERY PATH

» dr. Dušan KLINAR

**ZRS Bistra Ptuj**

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

#### Povzetek

V prispevku obravnavamo možnosti uporabe sortiranih odpadkov ali njihovih ostankov za razvoj novih proizvodov in SPTE. V Sloveniji miselnost o uporabi odpadkov za razvoj novih proizvodov še ni presegla okvire odpadka, ki ga je potrebno odstraniti, ni prepoznana kot priložnost za nov razvoj. Razvoj procesa pirolize s katalizatorjem v tekoči fazi omogoča razvoj novih vrst proizvodov iz odpadnih materialov. Obravnavana sta dva primera razvoja novih materialov za zamenjavo fosilnega bitumna in proizvodnja biooglja ob hkratni uporabi ostalega dela odpadka za energetske rabo.

**Ključne besede:** sortirani odpadki, razvojni projekti, piroliza s katalizatorjem, obnovljivi bitumen

#### Abstract

This paper discusses the possibility of using sorted waste or residues thereof for the development of new products and CHP. In Slovenia mentality on the use of waste for the development of new products has not exceeded the barriers of waste that

must be disposed of, is not recognized yet as an opportunity for new development. The development of a catalytic pyrolysis process in the liquid phase allows the development of new types of products from waste materials. There are discussed two examples of the development of new materials for the replacement of the fossil bitumen and production of biochar while using the rest of the waste for energy use.

**Key words:** sorted waste, development projects, catalytic pyrolysis, renewable bitumen

## UVOD

Omejenost proizvodnih virov je že v svoji začetkih industrijske proizvodnje zahtevala njihovo „ekonomiziranje“- racionalno in stroškovno učinkovito rabo. Razmere se v današnjih razmerah rasti prebivalstva in svetovne industrijske proizvodnje se še vse bolj zaostrojujejo.

Tehnološki razvoj kot družbena funkcija [1] postaja vse pomembnejši zaradi vse večje soodvisnosti in prepletenosti. Pri tem so igrajo zelo veliko vlogo smernice – trendi, ki določajo management toka materialov –virov. Pojavljajo se naslednji trendi:

- ohranjanje -varovanje virov kot strateška naloga,
- varovanje okolja tako pri pridobivanju, proizvodnji kot pri uporabi virov in njihovih proizvodov ter
- zagotavljanje trajnostnega razvoja.

Iz stare zgodbe o varovanju virov z njihovim ekonomiziranjem – predvsem ceno, se vse bolj premikamo v novo usmeritev – strateška vrednost virov (priložnost za razvoj) in pa ločitev povezave uporabe surovin in rasti BDP (inovativna in trajnostna raba virov).

V sodobnih razmerah se poleg strateških in ekonomskih elementov uporabe virov pojavljajo še trendi lokalne samooskrbe, zmanjševanja emisij toplogrednih plinov (CO<sub>2</sub>) in varčevanje z energijo. Tako pričenjamo v lokalnih okoljih (regijah) gledati na vire vse bolj strateško in med njimi prepoznavati odpadke kot enega od najpomembnejših. Takšen način gledanja na odpadke pa na žalost v slovenski perspektivi [2] ni našel domovinske pravice. V Sloveniji predstavljajo odpadki še vedno predvsem breme, za katerega je potrebno, skladno u EU zakonodajo ustrezno poskrbeti, ne pa uporabiti kot vir za razvoj. Z vse bolj zapleteno zakonodajo [2] le ta podpira predvsem tako imenovan „smetarski turizem“ ko se odpadki prevažajo križem-kražem po Sloveniji predvsem zaradi „prostih kapacitet“ deponij. Tudi prizadevanja za nadgradnjo uporabe odpadkov v smeri predelave v SRF/SRF gorivo so se izkazala kot precej jalova. V Sloveniji še vedno ni jasno kaj bo s klasičnim sežiganjem odpadkov.

Slovenija tako v odpadkih ne vidi vira za pospeševanje razvoja, vira s katerim bi zmanjševali odvisnost od fosilnih goriv in priložnost za razvoj novih razvojnih projektov in

programov. Naše obnašanje nikakor ne more preseči zgolj sledenja EU predpisom in doseganja okoljskih standardov in nič več.

Podjetja, ki se ukvarjajo z zbiranjem in predelavo odpadkov iščejo svoj zaslužek v glavnem na vhodnem delu (povzročitelji odpadkov plačujejo njihovo odstranjevanje) in skoraj nič na izhodnem delu (razen najcenejšega deponiranja in izvoza). Raziskav in razvoja novih izdelkov na podlagi inovativnih idej ni, posledično tudi investicij ni ter rasti prihodkov v sektorju odpadkov in njihove predelave – ne ustvarja se nova vrednost.

Ne glede na opisane razmere pa raziskovalne inštitucije izvajamo projekte v katerih skušamo uporabiti razpoložljive surovinske vire za razvoj novih proizvodov (RNP) oziroma kombinirati rabo.

Kombinirana raba (tudi izraba) odpadkov v smislu uporabe za razvoj novih materialov ter energetske uporabe drugega dela ni pomembna le glede upoštevanja hierarhije (piramide) ravnanja z odpadki [3] ampak omogoča predvsem ekonomiko celotnega procesa. Visoko učinkovitost rabe (delež koristno uporabljenega) je zelo težko dosežati zgolj s predelavo v eden produkt. Kombinacija predelave materialov iz odpadkov v nove materiale in nato še njihova energetska izraba omogoča pridobitev vsaj treh vrst proizvodov. Tako lahko dobimo, glede na izbrano tehnologijo, npr. večji del tekočih ali zelo viskozni proizvodov, nato še nekaj povsem tekočih proizvodov in pa tudi del proizvodov v plinskem stanju. Prvi največji del proizvodov v tekoči obliki lahko uporabimo kot nove materiale – gradiva, vse ostale dele (tekočina in plin) pa uporabimo za ogrevanje procesa (poraba pribl. 15% suhe vhodne organske mase), za namene ogrevanja ali pa kogeneracijo elektrike in toplote (SPTe). V takšni kombinaciji pridemo do možnosti pridobivanja več vrst proizvodov (na izhodu – angl. multiproduct plant) in do možnosti uporabe različnih materialov na vhodu (različni surovinski vhodi – angl. multifuel plant). Cilj tako zastavljenih procesov je razviti proces, ki bo omogočal široko fleksibilnost na uporabi vhodnih materialov kakor na izhodu - pridobivanje različnih proizvodov. Pri tem ne smemo zanemariti pristop – nič odpadka (zero waste), kjer predvidevamo, da bi takšen pristop omogočil izrabo surovin v celoti (tudi anorganskih ostankov v surovini – pepel). Takšen pristop omogoča tudi visok izkoristek surovin in nič ostankov ali odpadkov kar je eden od pglavitnih ciljev pri uporabi odpadkov.

Ne nazadnje je potrebno opozoriti še na dejstvo, da je uporaba odpadkov vedno povezana z ločenim zbiranjem in s sortiranjem. Velja pravilo, da se lahko uporabljajo le prebrani in sortirani materiali nikoli nedoločeni mešani odpadki katerih sestavo je zelo težko določiti. Prednost tehnologij pirolize je tudi v uporabi materialov, ki so v manjšem delu tudi mešani (ostanki po sortiranju ali ostanki po direktni predelavi plastike itd.). Uporaba mešanih delov ostankov odpadkov je še posebej atraktivna, saj direktna snovna predelava (pretaljevanje) ni mogoča v popolnosti (do 100% ampak le do pribl. 80%).

## RiR PROJEKT PIROLIZA S KATALIZATORJEM V TEKOČI FAZI

Raziskovalci na ZRS Bistra smo že v letu 2011 prijaviili projekt katalitske pirolize v tekoči fazi na ARRS, ki pa je kljub odobritvi pričel z aktivnostmi šele koncem leta 2013. V pro-

jekt aplikativni raziskovalni projekt se je vključil konzorcij ZRS Bistra, Albin Promotion d.o.o. in Kemijski inštitut-KI Ljubljana.

Projekt je zasnovan na razvoju tehnološkega procesa, ki omogoča uporabo treh skupin odpadkov kot vhodni material (angl. multi fuel) in sicer:

- rastlinska biomasa (zeleni odrez in lesna masa in lesni drobir kosovnih odpadkov – nevarni lesni drobir, ki vsebuje lepila in barvo),
- SRF/RDF gorivo in drugi odpadki, ki vsebujejo predvsem različno mešano plastiko, ostanki po sortiranju ipd. – termoplasti,
- guma in gumeni drobir.

Značilnost samega procesa je homogeno pomešan vhodni material s tekočo fazo delno izgotovljenega proizvoda in katalizator. Vse tri komponente se homogeno pomešajo in segrejejo na delovno temperaturo pirolize, ki se nahaja v območju od 360 - 470°C. Procesne pogoje razpada, visoko polimeriziranih sortiranih odpadkov kot so polimeri polietilena, polipropilena, polistirena, PET-a in še nekateri drugi, z nadzorovanim spreminjanjem vzdržujemo tako, da dobimo krajše verige razpada visokomolekularnih verig. Stopnjo razpada polimernih verig lahko kontroliramo s pomočjo naslednjih procesnih parametrov:

- zadrževalni čas raztopine polimera na določeni temperaturi,
- vrsta in količina katalizatorja,
- temperaturni gradient v reaktorju in
- temperatura reakcijske zmesi.

Podobne reakcije se sicer dogajajo tudi s katalitsko pirolizo biomase, kjer pa se reakcijam razpada visokomolekularnih verig na krajše pridružuje še reakcija dezoksidacija ali odcepljanje vezanega kisika.

Značilnost kataliziranega procesa je širše temperaturno območje reakcij in upočasnjene reakcije razgradnje visoko polimernih verig. Prav z dovolj dolgim časom razpada lahko nadziramo stopnjo razpada in s tem tudi lastnosti nastalih produktov. Tako se izognemo največji slabosti klasične pirolize hitremu razpadu vhodnih materialov na tri skupine proizvodov. Na zelo stabilen ogljik – oglje, na stabilne enostavne plinske ogljikovodike kot je metan – CH<sub>4</sub> in druge pline do C<sub>5</sub> in pa paletu tekočih produktov od bencina do dieselske frakcije.

V postopkih klasične pirolize je potrebno razlikovati predvsem počasne procese (dolgi zadrževalni časi (v območju 1-60 minut) in pa hitro pirolizo s kratkimi zadrževalnimi časi (v območju 3-5 sekund) [4 in 5]. Z dolgimi zadrževalnimi časi v temperaturnem območju med 400 in 550°C dobimo za biomaso približno naslednjo porazdelitev proizvodov: velik delež oglja 25-40%, oljne faze okrog 20-30%, plinske faze okrog 10-20% in preostanek predstavlja vodo v območju od 15-25%.

Hitre pirolize s kratkimi zadrževalnimi časi dajejo več tekočih proizvodov, izrazito manj ali skoraj nič trdnega oglja ter manjši del plinskih proizvodov. Podobno je s katalitsko pirolizo, ki daje do 95% tekočih proizvodov, ter manjši del lahkih tekočih frakcij (kot npr. bencinske) in prav tako manjši del plinskih proizvodov.

Pri pirolizi drobljene ali kosovne gume avtomobilskih pnevmatik so razmere podobne. Počasne pirolize drobljene ali gume v kosih dajejo pomembne deleže oglja - do 45%, olj okrog 35% in okrog 20% vhodne mase plinov. Nasprotno pa počasne pirolize termoplastov dajejo bistveno manj oglja le okrog 5% in več tekočih ter plinastih proizvodov.

Prav s katalitsko pirolizo v tekoči fazi rešimo probleme neugodne porazdelitve nastalih proizvodov, ker dobimo predvsem tekoče proizvode. Prednost takšnega procesa je v tem, da lahko kakovostne parametre nastalega proizvoda (kot je molska masa, viskoznost itd.) nadzorujemo in usmerjamo v zeleno smer. Kakovost nastalega večinskega proizvoda pa izboljšujemo še z odstranjevanjem neželenih lahkih plinskih proizvodov in plina. Tako nastale proizvode – stranske proizvode običajno porabimo za pogon samega procesa pirolize. V kolikor pa je naš cilj predvsem proizvodnja goriv, lahko depolimerizacijo izvedemo naprej in dobimo predvsem oljne frakcije kot je dieselsko ali kurilno olje.

## **NOVI MATERIALI NA OSNOVI KATALITSKE PIROLIZE ODPADNIH PRODUKTOV**

Visoko nadzorovan proces katalitske pirolize v tekoči fazi omogoča iz vseh omenjenih frakcij sortiranih odpadnih materialov pridobivati tudi visoko viskozne mase z zmehčiči do 100°C, ki imajo zelo različne mehanske in temperaturne lastnosti ter s tem tudi uporabne vrednosti.

Tako smo v letu 2012 ustanovili RiR konzorcij ZRS Bistra, Albin Promotion d.o.o., Kemijski inštitut-KI Ljubljana, Zavod za Gradbeništvo – ZAG Ljubljana in proizvajalci ter uporabniki asfaltnih zmesi za cestogradnjo z namenom razviti novo vezivo – bitumen, ki ni fosilnega izvora kot je sedanji bitumen iz nafte.

Konzorcij se je lotil razvoja bitumenskega veziva na osnovi obnovljivih virov iz odpadkov ter nekaterih dodatkov s katerimi bi izboljšali postopke asfaltiranja.

Tako konzorcij razvija štiri nove proizvode osnovno bitumensko vezivo, vezivo izboljšano s polimeri, dodatek za znižanje temperature polaganja asfalta in dodatek za regeneracijo veziva v regeneriranih asfaltih iz rezkanega asfalta.

Tržne razmere kažejo, da se praktično vsa proizvodnja bitumnov v polmeru 200 km ukinja in se bitumen vozi na vse večje razdalje. Tudi cenovne razmere – okrog 500 EUR za t proizvoda kažejo na tržno zanimive proizvode. Cene dodatkov so bistveno večje, saj se dodajajo v manjših količinah. Količine porabljenega bitumna se gibljejo v več 10.000 tonah kljub kriznemu obdobju v gradbeništvu, kar pomeni dovolj velik obseg proizvodnje.

Slovenski konzorcij je RiR aktivnosti oblikoval v projekt, ki ga prijavljamo na EU projekt Horizont 2020. V projekt smo vključili 7 držav iz EU in Turčijo predvsem nacionalne laboratorije, ki bodo lahko kasneje testirali in potrjevali kakovost novih proizvodov v vseh državah in klimatskih razmerah po Evropi in izven nje.

## **ENERGETSKA IN SNOVNA UPORABA BIOMASE ZA PRIDOBIVANJE BIOOGLJA – NOVEGA PROIZVODA**

Naslednji primer kombinirane uporabe materialov se nanaša predvsem na uporabo čiste biomase kot so lesni sekanci ali razne odpadne biomase (zeleni odrez itd.) za predelavo v bioogljje in SPTE. V sosednjih državah potekajo testiranja tudi uporabe kokošnjih iztrebkov kot vira za izdelavo biooglja, kostne in mesne moke ter drugega. Gre za različno biomaso, ki jo je mogoče v postopku pirolize ali uplinjanja izrabiti za pridobivanje biooglja preostanek pa uporabiti v procesu ali pa za SPTE.

Proizvod biooglje predstavlja enega od novejših spoznanj na področju dodatkov zemlji za izboljšanje in zagotavljanje trajne rodovitnosti zemlje. Predstavlja tudi metodo zmanjševanja CO<sub>2</sub> v zraku ob trajnem odlaganju ogljika v zemljo.

Prednosti procesa v katerem se hkrati proizvaja bioogljje in SPTE je predvsem v njegovi ekonomiki ter delovanju v režimu brez odpada (zero waste).

V primeru uplinjanja kjer se suha biomasa v uplinjevalniku pretvarja v sintezni plin, ki nato v plinskem motorju zgoreva in proizvaja toploto ter elektriko ostaja kot ostanek pepel. V kolikor naravnamo proces uplinjanja tako, da se biomasa ne porabi popolnoma del ogljika ostaja in skupaj s pepelom tvori bioogljje kot nov stranski proizvod. Ker je proces fleksibilen je mogoče sproti uravnati delež biooglja od minimalne količine do pribl. 40% vhodne kapacitete biomase.

## **ZAKLJUČEK**

Razvoj novih tehnologij in procesov vse bolj omogoča uporabo do sedaj neuporabljene dela sortiranih odpadkov za izdelavo novih proizvodov v kombinaciji z SPTE. Oba termična procesa tako piroliza kot uplinjanje dobivata vse bolj na veljavi v lokalnih razmerah ko velikih kapacitet za termično predelavo odpadkov ali biomase preprosto ni. Vse bolj dragoceni surovinski viri iz odpadkov ne morejo ostajati neizkoriščeni ob vse večjih stroških za energijo iz fosilnih virov. Prav kombinirana uporaba materialov, najprej v obliki snovne izrabe nato pa še energetska izraba preostalega dela ponuja največjo fleksibilnost. Prilagodljivost tako pri uporabi različnih vhodnih materialov kakor pri spreminjanju deležev v strukturi nastalih proizvodov omogoča največjo stopnjo učinkovitosti rabe ob načelu – brez odpadkov in največjih ekonomskih učinkih.

Oba prikazana primera razvoja novih materialov kažeta na potencial tehnologij za tehnološki razvoj, ki mora seči preko sedanjega stanja gledanja na odpadke kot na odpad.

## **Viri in literatura**

1. Narodslawsky, M., The Vision of Material Cycles and the Reality, ENSURE 2002, T. U. Graz.
2. Hodalič, J., Okoljska zakonodaja in konkurenčnost, Dve desetletji zapravljenih priložnosti, Sobotna Priloga, Delo, Sobota 1. marca 2014, stran 20.
3. [http://en.wikipedia.org/wiki/Waste\\_hierarchy](http://en.wikipedia.org/wiki/Waste_hierarchy), (pristop, 10.03.2014, 10:30)
4. Phan A. N., Changkook Ryu, Sharifi V. N., Swithenbank J., Characterisation of slow pyrolysis products from segregated wastes for energy production, J. Anal. Appl. Pyrolysis, 2008, 81, 65–71.
5. Mohan, D., Pittman, C. U., Jr., Steele, P.H., Pyrolysis of Wood/Biomass for Bio-oil: A Critical Review, *Energy & Fuels*, 2006, 20, 848-889.



## PRILOŽNOSTI ZA IZBOLJŠANJE UČINKOVITOSTI VIROV IN SOCIALNO-GOSPODARSKO VKLJUČEVANJE V EVROPO

### OPPORTUNITIES TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF SOURCES AND SOCIO-ECONOMIC INTEGRATION IN EUROPE

» dr. Marinka VOVK

**EKO-TCE d.o.o.**

Celjska cesta 14, 3212 Vojnik  
eko.tce@siol.net



#### Povzetek

Napredek pri učinkoviti rabi virov je odvisen od izboljšav in načina upravljanja naravnih virov in ekosistemov. Še vedno obstajajo pomembne pomanjkljivosti v učinkovitosti pri izvajanju ukrepov, zlasti pri ravnanju z odpadki. V prispevku je prikazana možnost varčevanja z viri na primeru izvajanja delovnih procesov ponovne uporabe s poudarkom na tekstilu in oblačilih. Zaradi doseganja večje konkurenčnosti postaja učinkovita raba virov ključnega pomena, zato je potrebno preveriti vse zahtevane resurse, tudi ustrezne kompetence zaposlenih, ki bodo v bodoče izvajali zelene poklice prihodnosti.

**Ključne besede:** ponovna uporaba, zelena delovna mesta, minimizacija odpadkov

## Abstract

Advances in the efficient use of resources is dependent on improvements and method of managing natural resources and ecosystems. There are still significant weaknesses in the effectiveness of the implementation of the measures, particularly in waste management. This document presents the possibility of saving resources in the event of the implementation of business processes re-use, with an emphasis on textiles and clothing. In order to achieve greater competitiveness becomes effective use of resources is vital, so it is necessary to verify all required resources, including relevant competencies of employees who will continue to carry out the green jobs of tomorrow.

**Key words:** REUSE, green job, waste minimization

## UVOD

Tako kot Evropa je tudi Slovenija do še pred nekaj let uživala rast bogastva in blaginje, kar je temeljilo na intenzivni uporabi virov. Danes pa se spopada z dvojnimi izzivi, in sicer kako spodbujati rast, ki je potrebna za zagotavljanje delovnih mest in dobrobiti državljanov, ter kako poskrbeti, da kakovost te rasti prispeva k trajnostni prihodnosti [1]. Da bi ta izziv rešili in ga spremenili v priložnosti, je treba naše gospodarstvo v času ene generacije korenito preobraziti glede energije, industrije, kmetijstva, prometnih sistemov ter obnašanja proizvajalcev in potrošnikov. Priprava na to preobrazbo ter hkratno zmanjšanje ravni in učinkov naše rabe virov je proces, v katerega vstopamo z določenimi znanji in odgovornostjo. V 20. stoletju se je svetovna poraba fosilnih goriv povečala za 12-krat, črpanje materialnih virov pa za 34-krat. Danes vsaka oseba v EU porabi 16 ton materialnih virov letno, od katerih se 6 ton zapravi, polovica od tega gre na odlagališče [1]. Vendar gibanja kažejo, da se je obdobje cenovno ugodnih virov v izobilju končalo. Podjetja se soočajo z vse večjimi stroški za osnovne surovine in minerale, pri čemer njihova redkost in nestanovitnost njihovih cen še dodaten problem. zato je ponovna uporaba izdelkov, v katerih so vsebovane surovine ne le priložnost, ampak nujnost. Odpadki so bogastvo virov na planetu, vendar je njihovo dojetje in razumevanje še na nizkem nivoju, kjer je še vedno v ospredju zgolj skrb za zbiranje in odlaganje. Zeleno gospodarstvo je za rešitev tega problema, kar pomeni, bogato priložnost za okoljsko osveščene iskalce zaposlitve [2]. Upravljanje tokov z odpadki zahteva usklajeno prizadevanje številnih področij ravnanja z odpadki. Nastajanje odpadkov je v EU na splošno stabilno, vendar nastajanje nekaterih tokov odpadkov, npr. tistih, ki nastanejo pri gradnji in rušenju, blata iz čistilnih naprav in morskih odpadkov, še vedno narašča. Med letoma 2008 in 2014 se pričakuje približno 11-odstotno povečanje odpadne električne in elektronske opreme. Vzporedno je pričakovati potrebe po novih zelenih delovnih mestih, saj ponovna uporaba in recikliranje zahtevata desetkrat več delovne sile kot odlaganje na odlagališče. Hkrati se pojavlja vprašanje ka-

drovske usposobljenosti izvajanja nalog trajnostnega gospodarstva, kar je v prispevku prikazano na primeru izvajanja delovnih procesov ponovne uporabe.

## STANJE IN TRENDI PRI VARČEVANJU Z VIRI

Poleg različnih programov spodbujanja posameznikov in podjetij, da zmanjšajo količino nastalih odpadkov ter nastale odpadke vključijo v ponovno uporabo in recikliranje, je izrednega pomena tudi industrijska preobrazba z uporabo koncepta »upcycling«. Ponovna uporaba zavrženih, nekoristnih starih izdelkov in materialov za oblikovanje novih spada na področje upcyclinga. Izraz upcycling za ta način ponovne uporabe zavrženih stvari je leta 1994 v britanskem časopisu *Salvo* prvič uporabil Reiner Pilz, ki pravi, da potrebujemo up-cycling, pri katerem stari izdelki dobijo višjo in ne nižjo vrednost [3]. Tak način ponovne uporabe obstoječih izdelkov in materialov zmanjšuje potrebo po novih surovinah, s čimer se zmanjšata poraba energije in onesnaževanje zraka in vode. Zato so upcycling sprejela v svetu mnoga gibanja, pri nas tudi socialna podjetja, ki iščejo nove pobude na področju ravnanja z odpadki, saj daje koncept primerno zasnovano, ki je osredinjena na združevanje ekoloških in ekonomskih koristi in dobrih oblikovalskih rešitev. Ponovna uporaba oblačil in drugih izdelkov ni nova ideja, le razlogi zanjo so bili v preteklosti drugačni. Tako so med prvo in drugo svetovno vojno, ko je bilo na voljo zelo malo denarja in materialov, ponovno uporabili skoraj vse. Veliko oblačil se je »predelalo« v nova. Tudi za ljudi v državah v razvoju pomeni up-cycling kot ponovna uporaba način preživetja. Surovine v teh državah so drage, zato so ljudje prisiljeni uporabiti vse, kar najdejo, da si lahko naredijo skleda, košare, oblačila, nakit ter druge uporabne in lepe predmete. Skladno z usmeritvami EU se odpadki do leta 2020 začnejo upravljati kot vir. Količina odpadkov na prebivalca se absolutno zmanjšuje. Recikliranje in ponovna uporaba odpadkov sta gospodarsko privlačni možnosti za javne in zasebne udeležence zaradi razširjenega ločenega zbiranja ter razvoja delujočih trgov za sekundarne surovine. Reciklira se več materialov, vključno z materiali, ki znatno vplivajo na okolje, in nujno potrebnimi surovinami [2].

## Interdisciplinarnost delovnih mest na področju ponovne uporabe

Ponovna uporaba pridobiva na pomembnosti zaradi možnosti vključevanja predvsem težje zaposljivih in mladih v dejavnost, ki omogoča fleksibilizacijo delovnih mest in preusmeritev toka kosovnih odpadkov iz odlagališč v ponovno uporabo in reciklažo. Z izvajanjem dejavnosti »ponovne uporabe« lahko bistveno prispevamo k zmanjšanju strukturne brezposelnosti v lokalnem okolju in omogočimo hitrejše vključevanje še zlasti ranljivih ciljnih skupin na trg dela. Center ponovne uporabe lahko prispeva k promociji obrtnih poklicev, zato je predvideno tesno sodelovanje z izobraževalnimi in socialnimi organizacijami. Iz zakonodajnega vidika ni dovoljeno odlagati neobdelanih odpadkov, zato je REUSE center pomembna nadgradnja v sistemu obdelave odpadkov in ponovne uporabe. Posledično se več kot 20% odpadkov, ki so uvrščeni med

kosovne odpadke, ne bo odložilo na odlagališče, hkrati gre za ohranjanje naravnih virov in omogočanje fleksibilizacije (predlog: razvoja t.im. »zelenih« delovnih mest) delovnih mest ter nove zaposlitve. REUSE center ima pomembno vlogo pri razvoju socialnega podjetništva v lokalnem okolju prav zato, ker se izvajajo družbeno koristna dela ob hkratnem reševanju socialnih in okoljskih problemov. Aktivnosti na projektu »Use-reuse« so financirane v okviru PU 4.1 »Enake možnosti na trgu dela in krepitev socialne vključenosti«, OP RČV, kjer se tudi razvoja profil »promotor ponovne uporabe« za delovno mesto na področju REUSE. Kot so pokazale analize sektorja v partnerskih državah, ki sodelujejo v projektu, »ponovna uporaba« sektor v Evropi nima nobena država ne enotnega začetnega usposabljanja ne kvalifikacijskega sistema. Enako velja za Slovenijo. Vseeno pa je analiza poudarila, da imajo posamezne partnerske države različne kvalifikacijske sisteme, odvisno od posameznih sektorskih struktur. Poleg tega je razvidno, da med državah ni enotnih kvalifikacij, celo na nacionalni ravni ne. Kvalifikacijski pristopi in modeli, ki so bili prikazani v anketi, so odvisni od določenih struktur v »ponovna uporaba« podjetjih in so prilagojeni njihovim posameznim potrebam. Analiza sektorja »ponovna uporaba« v Evropi je tudi razkrila, da ta večdimenzionalen sektor s številnimi zaposlenimi nudi obilo potenciala za razvoj in uveljavitev ustreznih kvalifikacij [6]. Z namenom kontinuitete in rasti v sektorju ter upoštevajoč potrebe po večji profesionalizaciji, se spodbuja pridobivanje kvalifikacij zaposlenih v sektorju. Tako delitev sektorja na neprofitna (socialna) podjetja in profitna podjetja, številne oblike in strukture podjetij in širok izbor izdelkov, nudijo veliko zaposlitvenih možnosti na različnih delovnih področjih, kot npr. prevzema blaga, obdelave, logistike, distribucije, prodaje, marketinga etc., kakor tudi raznolikost kvalifikacij. Razvoj in implementacija enotnih kvalifikacij so jasna za področja, kjer so določena enaka področja nalog in delovnih procesov, kljub različnim strukturam podjetij. To pa ne pomeni, da kvalifikacije niso potrebne, kjer veljajo določene specifikke v podjetjih. Dejstvo, da v »ponovna uporaba« sektorju ni enotnih ali evropskih uradno priznanih kvalifikacij oz. začetnega usposabljanja, se ne upravičuje le glede na heterogen položaj tega sektorja v posameznih državah. Različna delovna področja v sektorju »ponovna uporaba« so pogosto v stiku z določenimi področji v drugih sektorjih, kjer se izvaja usposabljanje. Vseeno pa »ponovna uporaba« sektor postavlja številne posebne zahteve, ki so značilne le zanj. Glede na dejstvo, da ta sektor spada v sklop trgovskega sektorja, je veliko prepletenosti s trgovskimi poklici, predvsem kar zadeva pridobivanje potrebnih kvalifikacij. Poklicna usposabljanja tudi ne predvidevajo kakršnekoli specializacije za področje rabljene-ga blaga. Poleg čistih delovnih področij in procesov, ki spadajo v področje trgovine, »ponovna uporaba« sektor zajema tudi vrsto del, ki so značilna za druga področja, kot npr. ročna obrt (npr. izdelava blaga) ali marketing. Tudi transport in logistika skladiščenja predstavljajo samostojno področje. Različna delovna področja, ki jih najemo v drugih sektorjih, prav tako zajemajo vrsto posebnih zahtev, ki so prisotne le pri »ponovna uporaba« sektorju. Že dejstvo, da se sektor ukvarja z rabljenim blagom in ne z novim, zahteva drugačne in hkrati posebne kompetence za zaposlene na različnih delovnih področjih [5]. Tu se stikajo kvalifikacijski pristopi, določeni znotraj

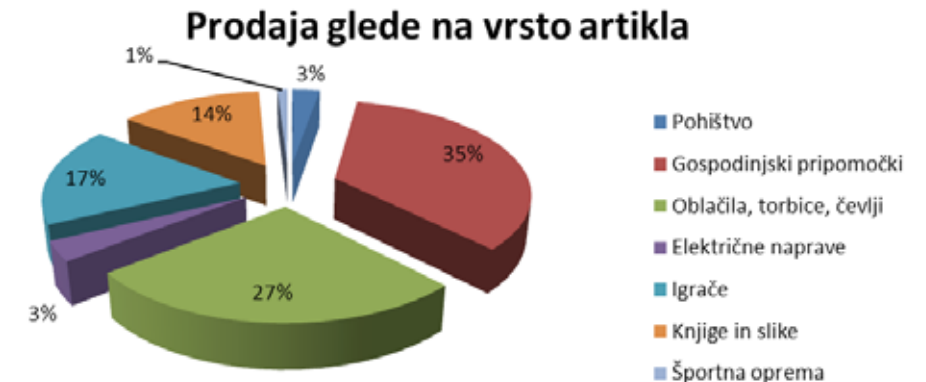
analize, kakor tudi kvalifikacijski koncepti, ki jih bomo razvili v prihodnje. Iz evidence posameznih skupin artiklov (tabela 1) je razvidno število izdelkov njihova in masa, ki prispeva k neposrednemu varčevanju z viri.

Tabela 1: **Evidenca posameznih skupin artiklov po številu in masi v CPU LJ od nov. 2013 do feb. 2014**

DATUM	Pohištvo	Gospodinjski pripomočki	Oblačila, torbice, čevlji	Električne naprave	Igrače	Knjige in slike	Športna oprema	SKUPAJ
SKUPAJ kosov	153	1974	1519	191	969	791	54	5651
SKUPAJ (kg)	1130	1217,8	929	516,6	603	497,2	195,5	5089,1

Iz podatkov je razvidno, da je skupno število usmerjenih izdelkov v ponovno uporabo 5651, kar predstavlja 5089 kg izdelkov. Najbolj so prodajani gospodinjski pripomočki (1974 kosov). Sledijo jim tekstil, igrače, knjige in slike, električne naprave, pohištvo in še v manjši meri športni pripomočki. Električne naprave obiskovalci pripeljejo v CPU LJ kot delujoče naprave, zato samo preverimo njihovo delovanje.

Slika 1: **Prodaja izdelkov po vrsti artikla (nov. 2013 – feb. 2014), CPU Ljubljana**



Iz grafikona za celotno obdobje nov 2013- feb 2014 je razvidno, da se glede na količino proda največ gospodinjskih pripomočkov ter oblačil, torbic in čevljev. Te artikle tudi uporabniki najštevilnejše prinašajo v CPU LJ. Oblačila in torbice so dandanes cenena roba in ljudje hitro menjajo garderobo. S tem pa nastane tudi ogromno tekstila in oblačil, ki jih je mogoče vključiti v nadaljnjo uporabo, predelati ali izvesti redesign.

## Ključni delovni procesi na področju "tekstil"

Na poslovnem področju "tekstil" se sprejema tekstilne izdelke ter zbira in delno nabavlja vse vrste tekstila in tekstilnih izdelkov. Tekstil se lahko samo očisti ali pa ponovno posreduje v prodajo, odvisno od organizacije. Slika 3 prikazuje pregled ključnih delovnih procesov na delovnem področju "tekstil". Značilne razlike v delovnem procesu najdemo med profitnimi in neprofitnimi podjetji. Tako na primer, profitna podjetja sprejemajo le blago, ki je dobre kvalitete (blago, ki gre lahko naprej direktno v prodajo in ne potrebuje čiščenja in popraviljanja). Neprofitna podjetja pa sprejemajo tudi blago, ki potrebuje čiščenje in popravila, kar omogoča vključenost večjega deleža v ponovno uporabo [6]. Iz slike 2 je razvidno, da se različne vrste tekstila lahko uporabijo v različne namene, tudi prenovo stolov.

Slika 2: **Uporaba zbranega tekstila v namen prenove stola (vir lasten, CPU Lj)**



3: **Pregled delovnih procesov na področju tekstila v sektorju "ponovna uporaba" [6].**



Obstajajo različni načini, kako tekstil preide v področje "ponovna uporaba". Izdelke se lahko pobere direktno od strank ali pa jih prinesejo dobavitelji. V tej fazi se opravi pregled kvalitete in grobo sortiranje. V naslednji fazi se oblačila posreduje v trgovine, kjer se jih obesi na obešalnike in postavi na police. Pri tem se upošteva delitev na ženske in moške obleke ter otroška oblačila. V to fazo delovnega procesa so vključene tudi servisne storitve. Pri analizi delovnih procesov na področju tekstila smo identificirali sedem ključnih delovnih nalog:

- Pridobivanje tekstila
- Načrtovanje prevoza blaga
- Pobiranje blaga
- Sprejem blaga
- Čiščenje in popraviljanje oblačil
- Skladiščenje oblačil
- Trženje oblačil

Slika 4: **Vizualna privlačnost oblačil in izdelkov ponovne uporabe je pomemben del marketinga**





## RAZVOJ KVALIFIKACIJ IN VPLIV NA IZBOLJŠANJE UČINKOVITOSTI VIROV IN SOCIALNO-GOSPODARSKO VKLJUČEVANJE V EU

Iz Študije o kvalifikacijskih potrebah, pristopih in strategijah v »Second Hand« sektorju v Evropi, ki jo je opravil ITB - Institut Technik und Bildung, Universität Bremen vidimo, da sektor »ponovna uporaba« predstavlja velik ekonomski potencial zaradi čedalje večjega pomena zaščite okolja, recikliranja in spremembe odnosa do rabljenih izdelkov. Upoštevanje obstoječih potencialov nakazuje k profesionalizaciji sektorja. Ustrezno kvalificiran kader je zelo pomemben, posebej, če upoštevamo, da na tem področju ni bilo doslej še nič narejenega. Usmeritev k visokim standardom kakovosti vodi k razvoju kvalifikacij v tem sektorju, ki ustrezajo zahtevam dela zaposlenih. Razvoj kvalifikacij prispeva h kvaliteti dela zaposlenih, posledično pa tudi vpliva na kvaliteto izdelkov. Soočenja z bodočimi izzivi v sektorju bodo lažja, če bomo imeli visoko usposobljen kader z ustreznimi kvalifikacijami. Prav tako se lahko izboljša odnos javnosti do sektorja, ki se še vedno sooča z negativno podobo v javnosti.

Zaposlenim bi bilo smiselno ponuditi kvalifikacijo, ki bi bila sprejemljiva v vsej Evropi iz različnih razlogov. Doslej se zaposleni v tem sektorju niso imeli možnosti usposabljanja (razen v okviru projektnih aktivnosti). Tudi niso mogli dokazati, da obvladajo določena znanja, ki so si jih pridobili pri delu. To je posebej pomembno za delo ljudi s posebnimi potrebami, ki se običajno zaposlujejo v neprofitnih podjetjih, kot so socialna podjetja. Razvoj sektorsko specifičnih kvalifikacij bo tako omogočil potrjevanje neformalnih znanj. Potrebno je poudariti tudi, da profesionalizacija sektorja z novimi kvalifikacijami prispeva k ustvarjanju novih delovnih mest. Prav tako bodo posamezniki, ki doslej niso bili zaposleni v tem sektorju, pridobili možnost zaposlitve, in sicer tako, da se vključijo v usposabljanje. Tako bo postalo področje poklicno odprto. Različni nivoji izobrazb in kvalifikacij, ki se pojavljajo v sektorju, jasno nakazujejo na potrebo po razvoju sektorsko specifičnih kvalifikacij. Ustrezna znanja in spretnosti zaposlenih pomembno prispevajo h kvaliteti opravljenega dela in h konkurenčnosti. Na splošno lahko rečemo, da razvoj sektorsko specifičnih kvalifikacij prispeva k večji profesionalizaciji sektorja, kvaliteti opravljenega dela in kvaliteti proizvodov in storitev, kar pa lahko omogoči učinkovito rabo virov in vključevanje v EU, kjer je ponovna uporaba sistemsko vključena v financiranje dejavnosti waste managementa.

## ZAKLJUČKI

Naša gospodarska uspešnost in blaginja sta odvisni od našega naravnega kapitala, vključno z ekosistemi, ki nam zagotavljajo tok osnovnega blaga in storitev. Veliko ekosistemskih storitev se izkorišča brez upoštevanja omejenosti njihove zaloge. Z njimi se ravna kot s „svobodnim“ blagom, njihova gospodarska vrednost se na trgu ne upošteva ustrezno, zato se še naprej pretirano črpajo ali onesnažujejo, kar ogroža našo dolgoročno trajnost in prilagodljivost na okoljske pretrese. Za konkurenčno gospodarstvo in odgovorno potrošništvo je potrebno v praksi izvajati prednostni red ravna-

nja z odpadki, ki v ospredje postavlja preprečevanje in ponovno uporabo odpadkov. Analiza delovnih procesov na področju ponovne uporabe je pokazala, da bi zaposleni morali poglobiti svoja znanja in pridobiti veliko tehničnih veščin. Ne glede na to, ali upoštevamo delovne procese, ki so značilni oziroma se odvijajo na vseh analiziranih področjih, ali tiste delovne procese, ki so značilni le za določena specifična področja, obstaja več razlogov za razvoj sektorsko značilnih kvalifikacij, ki predstavljajo zelena delovna mesta. Ker se ugotovitve nanašajo na sektor ponovne uporabe predvidevam, da se podobne potrebe kažejo tudi na ostalih področjih prednostnega reda ravnanja z odpadki.

## Viri in literatura

1. Carol L. McClelland. Green Jobs in Waste Management, Dostopno na: <http://www.dummies.com/how-to/content/green-jobs-in-waste-management.html> (1.3.2014)
2. Sporočilo komisije evropskemu parlamentu, svetu, evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in odboru regij. Časovni okvir za Evropo, gospodarno z viri /\* COM/2011/0571 konč. \*/
3. Kay, Thornton (12 October 1994), »Salvo in Germany - Reiner Pilz«, *SalvoNEWS* (99): str. 14
4. DIREKTIVA 2008/98/ES EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv (Uradni list Evropske unije št. 312/2008, 22. 11. 2008)
5. Vovk, M. (online). Prvi Center ponovne uporabe v Sloveniji. Dostopno na: <http://www.eko-tce.eu> (1.3.2014)
6. Heike Arold, Claudia Koring, Dr. Lars Windelband. Evropsko poročilo o dobri praksi. Študija o kvalifikacijskih potrebah, pristopih in strategijah v »Second Hand« sektorju v Evropi. ITB - Institut Technik und Bildung, Universität Bremen



# SNOVNA UČINKOVITOST – RAZVOJNI MODEL DO 2030

» **Albin KEUC**, Ekologi brez meja<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grablovičeva 52, 1000 Ljubljana  
albin.keuc@ocistimo.si

## Povzetek

V Sloveniji imamo do strateškega načrtovanja ambivalenten odnos. A brez strategije ne moremo računati na uspeh. Predvsem je to vidno na okoljskem področju. Vprašanje je ali je smiselno pričakovati, da poleg vseh nalog pripravimo še strategijo snovne učinkovitosti. Ekologi brez meja zato izvajamo projekt Volk sit, koza cela – Slovenija brez zavržene hrane, ki ga podpira Norveški program za NVO.

**Ključne besede:** Strateško načrtovanje, snovna učinkovitost, zavržena hrana

## Abstract

In Slovenia we have an ambivalent attitude toward strategic planning. But without one, we cannot count on success. Primarily, this is visible in the environmental field. It is a question if we can expect preparation of additional material/resource efficiency strategy. Therefore Ecologists Without Borders are implementing a project Slovenia Zero Food Waste, supported by Norwegian programme for NGOs.

**Key words:** strategic planning, resource efficiency, food waste

## UVOD

Na lanskoletnem posvetu smo predstavili svoje stališče do pomembnosti jasne in v javnosti prepoznane okoljske politike na področju odpadkov. V minulem letu se ni zgodilo nič takega, kar bi naš imanentni pesimizem potisnilo v smeri izboljšanja. Predvsem zaradi velikanskih procesnih in vsebinskih težav z načrtovanjem na strateški ravni. Pravzaprav je ob sprejemu strateških dokumentov na vladni ravni zaznati le občutek olajšanja, ki spremlja odvrženje velikega bremena. Mnogo manj, če sploh, je javnega izrekanja deležnikov o zadovoljstvu s sprejetim dokumentom.

Takšno ravnanje s ključnimi vsebinami v domačem občestvu je tako simptomatično, da bi pričakovali trumo raziskovalcev na tem področju. Pravzaprav je odnos do te problematike zelo ambivalenten in zadržan. Sploh v javnem prostoru. Na nek način svojim strateškim dokumentom ne zaupamo, ne verjamemo v njihovo izvajanje, prej v njihovo skrivno življenje po predalih in v podobne zgodbe. Na področju okolja in še posebej odpadkov poteka bitka o vsebini operativnih programov, nacionalnega programa in pravnega okvirja, ki jasno nakazuje, da se na tem področju bide velik spopad za tisto, o čemer strateški dokumenti dejansko odločajo. O sofinanciranju in drugih oblikah rabe javnega denarja za različne infrastrukturne naložbe – od znamenitih centrov za ravnanje z odpadki do urejanja vodotokov.

Malo manj tiho je bilo pospremljeno oblikovanje Partnerskega sporazuma med Slovenijo in Evropsko komisijo za obdobje 2014-2020.<sup>1</sup> Predvsem zaradi objave neformalnih stališč Evropske komisije do predhodnih in sicer omenjenega Sporazuma, kar je, upamo, prispevalo k temu, da se je Vlada odločila resno dokončati proces priprave ključnega dokumenta za črpanje evropskih kohezijskih sredstev – več transparentnosti, manj prostora za kravje kupčije. Zdi se nam pomembno, da ima partnerski sporazum dejansko **status pogodbe** med Slovenijo in Evropsko komisijo glede izvajanja kohezijske politike v obdobju 2014-2020. Z njim so določene tudi t.i. predhodne pogojevnosti, ki jih država mora izpolniti. In ena izmed njih je sprejet program preprečevanja in zmanjševanja odpadkov na državni ravni. Katerega bi morali imeti na mizi že konec leta 2013. Kakšna je njegova usoda je razvidno iz normativnega programa dela Vlade, ki takšen dokument načrtuje za konec leta 2014.

Zakaj je odnos do priprave in izvajanja strateških dokumentov pomemben? A ni pravzaprav nenavadno, da v deželi, ki je v svoji zgodovini kar nekaj desetletij posvetila eksperimentu planskega gospodarjenja, danes prisotno splošno nezaupanje do strateškega načrtovanja in hkrati neskončno pozivanje k sprejemu strategije za tisto in ono? Prav ta dvojnost nakazuje, kako pomembno je strateško načrtovanje za našo prihodnost. In da vemo, da gre za to, kaj bomo v prihodnje finančno podpirali in kaj ne. Da je to elementarno politično vprašanje, je jasno kot beli dan. Če se pri kakšnem od dokumentov zalomi, je to zaradi nasprotujočih si interesov in relativne moči njihovih nosilcev. Polje pritiskov na pripravljavce in nosilce odločitev je ob pripravi ključnih strateških dokumentov (in tudi predpisov) odprta in ni potrebno veliko, da se razberejo ključni akterji.

<sup>1</sup> Partnerski sporazume med EK in RS, Delovna verzija 28. februar 2014, Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo, dostop 10.3.2014

Prav značilno je, da so ključne točke sporov povezane z velikimi anomalijami v posameznem podsistemu ravnanja z odpadki.<sup>2</sup> Poglejmo primere: z določitvijo rigidnih izločitvenih kriterijev se otežuje umeščanje v prostor tako odlagališč kot naprav za predelavo odpadkov, z napačno definicijo predelave se neposredno vpliva na snovne tokove in otežuje ločeno zbiranje odpadkov, z upravnim dovoljenjem začasne odjave vozila iz prometa se vpliva na sistem ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili, z nejasnimi določili se vpliva na učinkovitost delovanja sistema razširjene odgovornosti na področju odpadne embalaže, ravnanje z biorazgradljivimi odpadki ne spodbuja lokalnega kompostiranja in tako naprej. Ker gre za sistemske anomalije, morajo politični strateški dokumenti na nek način le-te upoštevati in se jim izogniti, ker je kapitalski pritisk prevelik. In mi? Ali ne verjamemo v strateške dokumente, ker vemo, da se ključne odločitve ne sprejemajo z njimi? Da se uporabljajo za formalno pokrivanje odločitev, ki imajo močno politično-kapitalsko podporo?

Pri tem ni veliko prostora za javni interes, vključevanje javnosti, javni nadzor.<sup>3</sup> Življenjska povezanost državljanov in državljanek, javnega interesa in delovanja institucije novinarstva je danes ogrožena z iste strani, ki želi formalno pokritje. In velikokrat se skriva za javnim interesom. Takrat se moramo kot državljanji in državljanke enostavno prijeti za denarnico.

Zakaj vse to pisanje? Zato ker želimo opozoriti na pomembnost sedanjih odločitev za prihodnjo porabo našega denarja iz evropskih skladov. Ta sloni na izkušnjah z dosedanjo porabo. Ne smemo pozabiti, da sta sestavna dela strateškega ravnanja tudi sprotno spremljanje in poročanje o dosežnih ciljih, a večina poročanja se predvsem osredotoča na »količino počrpanega denarja«. Le malo pa vprašujemo, kakšni so učinki tega »črpanja«. Slovenija še nikoli ni izgledala tako izčrpano.

## UČINKOVITO Z VIRI – PRIMER ODPADNE OZ. ZAVRŽENE HRANE

Na ravni EU ne manjka strateških odločitev, kar se kaže v velikem številu različnih strateških dokumentov, ki so podlaga za porabo denarja, ki ga vplačujejo države članice. Tako smo v procesu sprejemanja odločitev o prihodnji evropski razvojni politiki na področju okolja oblikovali kažipot za Evropo, gospodarno z viri.<sup>4</sup> Ta med drugim med ključne sektorje vključuje obravnavo hrane. S poudarkom na skupnih prizadevanjih kmetov, živilske industrije, trgovine in potrošnikov za uporabo »proizvodnih tehnik za učinkovito rabo virov, trajnostno izbiro živil (...) in manjšo količino odpadne hrane«. In to predvsem na področju vrednostne verige hrane in pijače v EU kot vira neposrednih

<sup>2</sup> Glej zelo zgovoren prispevek Jorga Hodaliča, Dve desetletji zapravljenih priložnosti, Sobotna priloga, Delo, 1.3.2014

<sup>3</sup> »Šolski« primer tovrstne sprege je TEŠ6. Projekt smo v slovenskih javnosti »opazili« šele z objavo poziva EBRD za mnenja do presoje vplivov na okolje investicije. Spet transparentna na delu, prosojnost, ki šele omogoči jasno in razločno presojo, če se poigramo s koncepti racionalistične filozofije. Elementarno politično dejanje danes je v vzpostavitvi transparentnosti akterjev, ki odločajo o rabi javnega denarja. Brez tega bodo prevladali kapitalski »morilci«, kakor jih imenujejo v danes popularni literaturi.

<sup>4</sup> Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu Ekonomsko-Socialnemu odboru in Odboru Regij, Časovni okvir za Evropo, gospodarno z viri (COM/2011/0571 konč.)

emisij toplogrednih plinov, porabe vode in količin zavržene hrane (povprečno v EU 180 kg na osebo).

Dokument tako kot ključno točko določa, da bodo »do leta 2020 razširjene pobude za bolj zdravo in trajnostno proizvodnjo in porabo hrane, zaradi katerih se bodo vložena sredstva v prehranjevalni verigi zmanjšala za 20 %. **Odlaganje užitne odpadne hrane v EU bi se moralo zmanjšati za polovico.**« (poudaril avtor).

Zato bo Evropska komisija ocenila, kako najučinkoviteje omejiti odpadke v celotni verigi preskrbe s hrano, in obravnavala načine za zmanjšanje vpliva vzorcev proizvodnje in porabe hrane na okolje; razvila metodologijo za merila trajnosti za ključna živila in ocenila varnost oskrbe s fosforjem in morebitne ukrepe za njegovo trajnostno uporabo. Države članice so tako pozvane, da obravnavajo odpadno hrano v svojih, že omenjenih nacionalnih programih za preprečevanje nastajanja odpadkov.

Na prvi pogled je ključni slovenski odgovor v tem trenutku na temo učinkovite rabe virov (sami mnogo raje uporabljamo sintagmo »snovna učinkovitost«) že omenjeni Partnerski sporazum med Slovenijo in Evropsko komisijo za obdobje 2014-2020. Pregled dokumenta pokaže, da se v poglavju tematskega cilja 6 na temo učinkovite rabe virov omenja nadaljevanje investicij v infrastrukturo: »V okviru tematskega cilja 6 bodo v novi finančni perspektivi dokončani objekti, katerih gradnja se sofinancira v okviru finančne perspektive 2007 – 2013.« In nadaljuje z navedbo, da bomo v okviru tematskih ciljev 1 (krepitev RR, op.avt.) in 3 (najverjetneje na temo nizkoogljičnega gospodarstva, op. avt.) »preko spodbujanja eko-inovacij, tehnološke prenove in razvoja novih izdelkov/storitev ter poslovnih modelov podpirali dejavnosti, ki bodo poleg cilja zmanjševanja odpadkov zasledovali tudi cilje izboljševanja konkurenčnosti podjetij zaradi izboljšane snovne učinkovitosti in podpirale prehod v krožno gospodarstvo.«<sup>5</sup>

Hkrati s Sporazumom je nastajala tudi Strategija pametne specializacije za obdobje 2014-2020. Ta podobno kot zgoraj omenja pomen predvsem investiranje v inovacije na ravni pridelave in predelave. »Ob tem je pomemben tudi način pridelave, ki mora biti čim manj intenziven, predvsem bolj usmerjen v ekološko, in integralno pridelavo v smeri zagotovitve primerne ravni samooskrbe. Na področju pridelave kakovostne in varne hrane in kmetovanja obstajajo velike možnosti za razvoj novih tehnologij, izziv je povezan tudi z razvojem primarne pridelave hrane v povezavi z živilskopredelovalno industrijo, logistiko in okoljskim vidikom pa tudi z razvojem novih poslovnih modelov za trženje. V tem kontekstu so pomembne tehnologije, ki podpirajo pridelavo hrane višje kakovosti, proizvodov višje dodane vrednosti ter vzpostavitev kratkih oskrbnih verig s hrano.«<sup>6</sup>

Zavržena oz. odpadna hrana je torej prepuščena pripravi programa preprečevanja in zmanjševanja odpadkov, ki jo moramo pripraviti zaradi določila Direktive o odpadkih 2008/98/ES. Na kar nakazuje sam Sporazum, ko pravi: »Padajočega trenda zmanjševanja količin nastalih odpadkov ne moremo pripisati ukrepom za preprečevanje nastaja-

nja odpadkov, saj program preprečevanja nastajanja odpadkov še ni pripravljen, zato tudi še ni sprejetih ustreznih ukrepov, s katerimi bi lahko sledili cilju preprečevanja nastajanja odpadkov v celoti.«<sup>7</sup>

## PROGRAM PREPREČEVANJA NASTAJANJA ODPADKOV

Evropska komisija je pripravila posebna navodila za pomoč državam članicam pri pripravi programov preprečevanja nastajanja odpadkov.<sup>8</sup> Programiranje mora temeljiti na poznavanju stanja, na podlagi katerih postavimo prioritete, izdelamo strategijo, izvedemo temeljito načrtovanje izvedbe ter postavimo jasen program spremljanja in poročanja. Dokument razlikuje med obveščevalno-izobraževalnimi, promocijskimi in zakonodajnimi strategijami. Vse z namenom pripoznanja stanja, zavedanja razsežnosti in ponotranjenja problematike nastajanja in preprečevanja odpadkov.

Med regulativnimi ukrepi lahko na tem mestu ponovimo v preteklosti že zapisane zahteve za spodbuditev preprečevanja nastajanja odpadkov:

- podražiti odlaganja odpadkov z dvigom vrednosti takse na odlaganje odpadkov (vsaj 40 € na tono komunalnih odpadkov);
- okrepiti podporne strukture za izboljšanje delovanja izvajalcev javnih gospodarskih služb,
- odpraviti že omenjene sistemske anomalije, ki povzročajo suboptimalno gospodarjenje z odpadki.<sup>9</sup>

K temu moramo dodati potrebo po spremembi mehanizma distribucije zbranih sredstev s takso na odlaganje komunalnih odpadkov tako, da se del sredstev nameni Eko skladu ali ministrstvu za okolje za spodbujanje izobraževalnih in promocijskih projektov nevladnih organizacij za preprečevanje nastajanja odpadkov. Sedanji mehanizem – sicer boljši kot na začetku – je še zmeraj zgolj redistribucijska shema, ki občin ne spodbuja k trajnostnemu ukrepanju.

## ALI POTREBUJEMO PROGRAM SNOVNE UČINKOVITOSTI?

In če že govorimo o možnih korakih v prihodnosti, je modro, če si postavimo vprašanje, ali potrebujemo program snovne učinkovitosti. Namreč, gre za vprašanje, ki presega vprašanje programiranja ukrepov za preprečevanje odpadkov. Gre za mnogo bolj usodno vprašanje: kako zagotoviti vire za delovanje slovenskega gospodarstva, ki je surovinsko izpostavljeno. Hiter ogled po naši soseščini nam pove, da s takšnimi strategijami razpolaga že kar nekaj držav, ki ne čakajo okoliščin, marveč vanje stopajo pripravljeni.

<sup>5</sup> Partnerski sporazum, str. 39

<sup>6</sup> Strategija pametne specializacije za obdobje 2014-2020, Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologije, November 2013

<sup>7</sup> Partnerski sporazum, str. 39

<sup>8</sup> European Commission, Guidelines on waste prevention programmes, Bruselj

<sup>9</sup> Glej Albin Keuc, Kaj je skupnega odpadkom, politikam in Kitajski?, Strokovno posvetovanje »Celovito ravnanje z odpadki«, Moravske Toplice 2013

Kaj pravzaprav pomeni strategija? Če ugotavljamo, da v današnjem svetu prihaja do velikanskih geopolitičnih premikov, ki so lahko tudi ogrožajoči varnost države, moramo predvideti možna stanja, določiti cilje – stabilen in varen dostop do virov doma in drugod - in določiti dejanja, s katerimi bomo te cilje tudi dosegli. Strategija je racionalno vodena dejavnost za oblikovanje bodočnosti.<sup>10</sup>

Odsotnost razvojne strategije se v Sloveniji kaže na vseh področjih družbenega in političnega življenja. Sodelovanje kot da ni več mogoča alternativa. Vključevanje kot da ni zaželeno. Zato se zdi precej »idealistično« govoriti »o še enem programu«.

A snovna učinkovitost je nova paradigma razvoja – kdor bo ujel sedANJI trenutak ima možnosti za boljšo pozicijo v novo nastajajoči konstelaciji moči v svetu, v katerem bo dostopnost in razpoložljivost naravnih virov ključnega pomena.

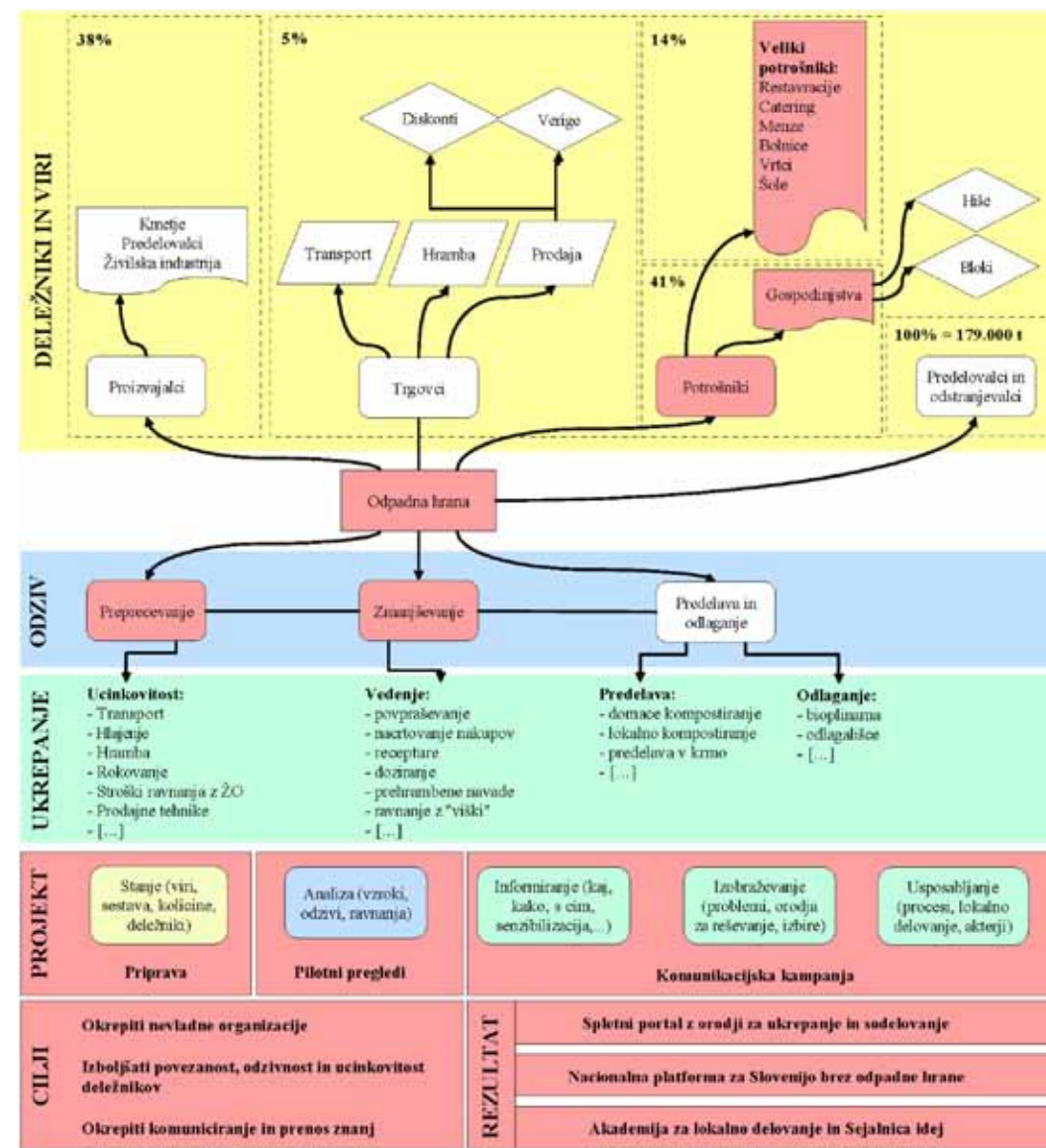
## VOLK SIT, KOZA CELA – PROJEKT ZA SLOVENIJO BREZ ZAVRŽENE HRANE

Takšno ravnanje od nas zahteva preseganje izključujočih in v slovenskih razmerah pogosto blokirajočih stanj, ko se različni, partikularni interesi vzajemno onemogočajo. Takšna strategija zahteva kulturo sodelovanja in vključevanja. Zato smo v društvu Ekologi brez meja oblikovali idejo za Slovenijo brez zavržene hrane (Zero Food Waste Slovenia). Z njo smo bili uspešni na razpisu norveškega Programa za NVO v Sloveniji<sup>11</sup> in pridobili sofinanciranje v 60.000 €.

Temeljni smoter projekta je zmanjšati in preprečiti nastajanje odpadne in zavržene hrane. To želimo doseči s krepitvijo nevladnih organizacij, mreženjem, obveščanjem in izobraževanjem za izboljšano povezanost, odzivnost in učinkovitost deležnikov. Iz zivov zato ne bo manjkalo.

Z nacionalno platformo za Slovenijo brez odpadne hrane želimo preseči sektorsko razpršenost in povezati deležnike na področju odpadne in zavržene hrane ter dobrodelnosti. Izvedli bomo vrsto konkretnih pilotnih pregledov nastajanja odpadne in zavržene hrane. Pridobljeni podatki bodo podlaga za oblikovanje nacionalne komunikacijske kampanje, celovitega spletnega portala z orodji za zmanjševanje in preprečevanje nastajanja odpadne hrane. Izkušnje bomo podelili z državljani z nizom lokalnih delavnic.

Shema projekta »Volk sit, koza cela – Slovenija brez zavržene hrane«



<sup>10</sup> Glej Wikipedia, »strategy«

<sup>11</sup> <http://www.norveski.nvosklad.si/o-nvo-programu>



# POMEN IN-SITU STABILIZACIJE ODLAGALIŠČ NENEVARNIH ODPADKOV ZA ZAŠČITO PODZEMNE VODE

## IMPACT OF IN-SITU STABILISATION OF THE NON HAZARDOUS WASTE DEPOSITS ON THE UNDERGROUND WATER PROTECTION

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

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

**RC PREKO d.o.o.**,

Črešnjevci 156a, 9250 Gornja Radgona

[www.rc-preko.eu](http://www.rc-preko.eu),

[info@rc-preko.eu](mailto:info@rc-preko.eu)

### Povzetek

Rezultati monitoringa izcednih vod iz številnih slovenskih odlagališč izkazujejo prekomerno onesnaževanje podzemnih vod. Na emisije, kot posledice anaerobne razgradnje odloženih odpadkov, v največji meri vpliva njihova snovna sestava, vsebnost vode in v manjši meri starost odlagališča. Mikrobiološki procesi potekajo desetletja in se jih lahko dokončno prekine le z zmanjšanjem potenciala biološko še ne razgrajenih sestavin odloženih odpadkih in z zmanjšanjem vsebnosti vode v telesu odlagališča. Z uporabo tehnologije prisilnega prezračevanja se času od 2 do 3 let doseže bistveno zmanjšanje emisij plinov, zagotovi pospešeno konsolidacijo telesa odlagališča, zmanjšanje količin izcednih vod in znižanje stroškov vzdrževanja že zaprtega odlagališča. Nova Uredba o odlagališčih odpadkov (Ur. l. RS, št.10/14) omogoča izvajanje ukrepov za pospešitev biološke razgradnje odpadkov v telesu odlagališča. Z izvedbo in-situ stabilizacije odlagališč, ki izkazujejo prekomerno onesnaževanje podzemnih vod, bi lahko zagotovili njihovo sanacijo oziroma odpravili vzroke onesnaževanja, znižali stroške izvajanja 30-letnega monitoringa in stroške vzdrževanja.



**Ključne besede:**

monitoring izcednih vod, onesnaževanje podzemnih vod, anaerobna razgradnja, prisilno prezračevanje, in-situ stabilizacija odlagališča, sanacijski ukrepi

**Summary**

Results of the leachate monitoring carried out on numerous landfills in Slovenia have shown the excessive underground water pollution. Effluent emissions as the consequence of an anaerobic decomposition of the landfill waste are mostly influenced by waste composition, water content in the landfill and in part by its physical age. Microbiological processes take decades to complete and can be stopped solely by reduction of the amount of not yet decomposed matter in the landfill and water content reduction in it. By application of the forced landfill ventilation technology in a period of 2 to 3 years a significant gas emissions reduction is achieved, landfill bulk consolidation accelerated and the leachate quantity as well as the maintenance cost of closed landfill are reduced. New Slovene regulation on landfills (Ur. l. RS, No.10/14) provides measures to accelerate biological decomposition in the landfill. By application of the on-site landfill stabilisation, which shows excessive underground water pollution, rehabilitation as well as previously mentioned pollution prevention are provided along with the cost reduction for the 30-year monitoring and maintenance of the closed landfills.

**Keywords:** Leachate monitoring, underground water pollution, anaerobic decomposition, forced ventilation, on-site landfill stabilisation, rehabilitation measures

**PREDSTAVITEV OBSTOJEČEGA STANJA**

Odlagališča komunalnih odpadkov predstavljajo pomemben poseg v prostor in okolje ter s svojim obratovanjem lahko na okolje vplivajo predvsem z emisijami izcednih voda in emisijami snovi v zrak. Navedene emisije so na odlagališču prisotne še dolgo po tem, ko se na odlagališču preneha z aktivnim odlaganjem odpadkov in se ga s klasično izvedbo prekrivnih slojev tudi zapre. Zaprto odlagališče predstavlja zaradi v preteklosti odloženih neobdelanih odpadkov, ki so vsebovali precejšnjo količino biološko razgradljivih odpadkov, dejansko bioreaktor, v katerem zaradi pomanjkanja kisika in ob prisotnosti bakterij potekajo intenzivni anaerobni procesi, pri katerih nastajajo škodljive emisije toplogrednega metana in drugih plinov ter obremenjene izcedne vode, ki se iztekajo v vodotok v bližini območja odlagališča. Na žalost skoraj vsa slovenska odlagališča zaradi težav s tesnjenjem dna predstavljajo tudi precejšnjo grožnjo za onesnaženje podzemnih voda, ki se nahajajo v vplivnem območju odlagališča in so velikokrat tudi vir pitne vode za prebivalce na navedenih območjih.

V preteklih letih je bilo iz v veliko primerih komunalnih odlagališč iz monitoringov podzemnih voda na vplivnem območju odlagališča zaznati negativen vpliv izcednih voda na podzemne vode. Ob tem dejstvu je potrebno ustrezno ukrepati, da bi se negativen v čim krajšem času odpravil. Kot eden izmed pomembnih ukrepov je možno izvesti pospešeno biološko razgradnjo odpadkov, da bi se zmanjšala obremenitev izcednih voda in posledično podzemnih voda, ki jo povzročajo neobdelani biološko razgradljivi odloženi odpadki.

**Uredba o odlagališčih odpadkov**

Z novo uredbo, ki ureja delovanje odlagališč in je bila sprejeta v februarju leta 2014, je bila v slovenski pravni red uvedena tudi neposredna zakonodajna možnost za izvajanje in-situ stabilizacije biološko razgradljivih odpadkov na odlagališčih v primeru, ko so ugotovljeni čezmerni vplivi odlagališča na okolje.

V 55. členu Uredbe o odlagališčih odpadkov (Ur.l. RS, št. 10/14) je določeno, da če inšpektorat ugotovi, da je treba za odpravo čezmernih vplivov na okolje ali za stabilnost telesa odlagališča izvesti dodatne ukrepe, izda upravljavcu odlagališča odločbo, v kateri določi ukrepe in rok za njihovo izvedbo.

Kot sedaj določa 56. člen Uredbe o odlagališčih odpadkov (Ur.l. RS, št. 10/14) se lahko za namene zmanjšanja čezmernih vplivov na okolje izvajajo aktivni ukrepi za pospešitev biološke razgradnje odpadkov v telesu odlagališča. Navedeni ukrep za pospešitev biološke razgradnje odpadkov v telesu odlagališča predstavlja ravno tako imenovana in-situ stabilizacija odloženih biološko razgradljivih odpadkov. Če je potrebna in-situ stabilizacija za preprečitev ali zmanjšanje čezmernega vpliva na okolje na odlagališču v zapiranju ali na zaprtem odlagališču z namenom pospešiti proces biološke razgradnje odpadkov v telesu odlagališča, mora upravljavec odlagališča zagotoviti izvedbo ukrepov vlaženja odpadkov v telesu odlagališča, prisilnega prezračevanja telesa odlagališča ali kombinacijo obeh ukrepov.

**Možnosti umestitve posegov pospešene in-situ stabilizacije v okvir finančne perspektive za obdobje 2014-2020**

K reševanju problematike starih okoljskih bremen, ki jih predstavljajo že zaprta odlagališča, ki nimajo ustrezno urejenega tesnjenja dna, zajema in odvajanja odpadnih voda, bi bilo treba pristopiti celovito, in sicer s tvornim sodelovanjem med občinami, ki so lastnice odlagališč, in pristojnimi ministrstvi na nivoju države, ki bi lahko pripomogla k zagotovitvi potrebnih finančnih sredstev za odpravljanje čezmernega onesnaženja podzemnih voda in površinskih voda, ki ga povzročajo nekatera odlagališča.

V februarju 2014 je bila zaključena obravnava Operativnega program za izvajanje Evropske kohezijske politike v obdobju 2014-2020, ki določa področja porabe kohezijskih finančnih sredstev v nadaljnjem šestletnem obdobju, med drugim tudi na področju izboljšanja doseganja dobrega kemijskega in ekološkega stanja voda ter dobrega okoljskega stanja morskega okolja in izboljšanje kakovosti oskrbe s pitno vodo.

Glede na stanje na področju podzemnih voda, ki predstavljajo tudi vir pitne vode, menimo, da bi bilo treba v prihodnje nameniti tudi del kohezijskih finančnih sredstev za izboljšanje stanja podzemnih voda, ki so prizadete zaradi neustrezne urejenosti bližnjih še delujočih ali zaprtih odlagališč, saj bi tudi na ta način prispevali k izpolnjevanju ciljev izboljšane oskrbe z ustrezno pitno vodo za prebivalstvo kakor tudi k izboljšanju stanja površinskih voda, ki si ju je država zadala za cilja, ki ju bomo dosegli tudi s črpanjem kohezijskih sredstev do leta 2020.

## POSPEŠENA IN-SITU STABILIZACIJA ODLAGALIŠČA

### Razlogi za uporabo pristopov in-situ stabilizacije odlagališča

Po odložitvi odpadkov, ko ni več prisotnosti kisika, se začnejo anaerobni postopki razgradnje biološko razgradljivih odpadkov, katerega posledica je nastanek toplogrednih plinov in neprijetnih vonjav. Navedene emisije so v največji meri odvisne od snovne sestave odloženih odpadkov in vsebnosti prisotne vode v telesu odlagališča ter manj od »starosti« odlagališča. Ti mikrobiološki procesi potekajo desetletja in se jih lahko dokončno prekine le z zmanjšanjem:

- potenciala biološko še ne razgrajenega deleža v odloženih odpadkih in
- vsebnosti vode v telesu odlagališča,

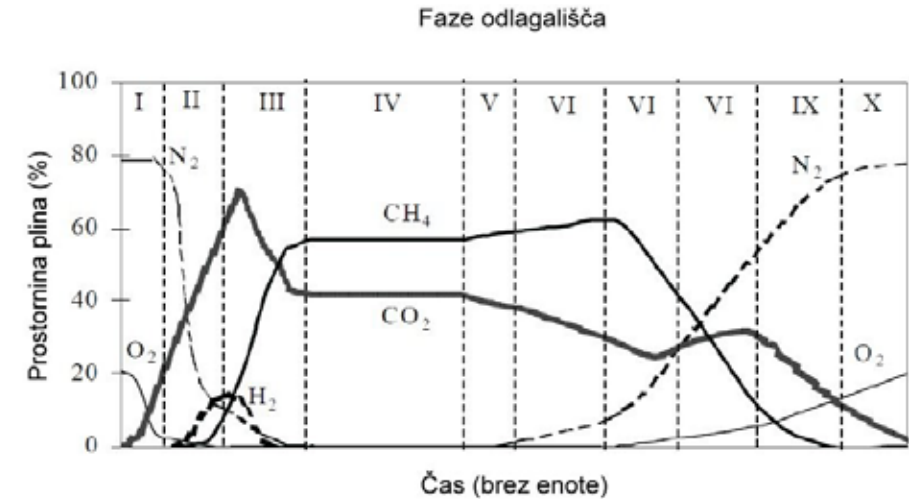
kar se doseže z uporabo tehnologije prisilnega prezračevanja, ko se v najkrajšem možnem času doseže stabilno stanje in odlagališče postane »reakcijsko mrtvo«.

Procesi »naravne« stabilizacije potekajo v različnih fazah:

- **Faza 1**, imenovana »aerobna faza«, takoj po odlaganju,
- **Faza 2** je »aerobna kislina razgradnja« odlagališča,
- **Faza 3** se imenuje »nestabilna faza nastanka metana«,
- **Faza 4** se imenuje »stabilna faza nastanka metana«,
- **Faza 5** je »metanska faza« odlagališča, ko se povečuje koncentracija metana in zmanjšuje koncentracija ogljikovega dioksida ( $\text{CO}_2$ ),
- **Faza 6** je imenovana »dolgoročna stabilizacijska faza«, ko je koncentracija metana med 40 % in 55 % in je vsebnost kisika zelo nizka ali enaka nič,
- **Faza 7** je »faza infiltracije« oziroma vdiranje zraka, ko kisik začne prodirati v notranjost odlagališča in deloma ustavi proizvodnjo metana. Trajanje te faze je odvisno od kakovosti prekrivke (prekrivni sloji zaprtega odlagališča), kraja in značilnosti odlagališča,
- **Faza 8** je tako imenovana »metansko-oksidacijska faza« odlagališča, ko vstopajoči kisik vpliva na spremembe procesov, se nastajanje metana ustavi in se pri razgradnji biološko še razgradljivih odpadkov tvori le še  $\text{CO}_2$  in  $\text{H}_2\text{O}$  (podobno kot v procesu kompostiranja),

- **Faza 9** je »faza ogljikovega dioksida«, ko bakterije razgrajujejo preostale organske delce v aerobnih pogojih (kompostiranje),
- **Faza 10** je tako imenovana »zračna faza«, ko je v odlagališču popolno aerobno stanje in je polno kisika, razgradljivih snovi pa skoraj ni oziroma so nične.

Slika 1: Delež plinov v določenih časovnih fazah, vir: The luT Group, A



Čas, ki je potreben za prehod od faze 1 do faze 10, je od 25 do 35 let. Ko je dosežena faza 10 je odlagališče v stabilni fazi in tako načeloma ni več vplivov odlagališča na okolje s plini. V posameznih primerih odlagališč pa lahko problematika izcednih vod povzroča onesnaževanje stoletja.

### Cilji izvedbe in-situ stabilizacije odlagališča

Procese aktivnosti odlagališča je možno pospešiti z umetnim prezračevanjem. Princip in-situ stabilizacije je prekiniti delovanje anaerobnih mikroorganizmov in zagotoviti pogoje delovanja aerobnih mikroorganizmov pod nadzorovanimi pogoji, na način prisilnega prezračevanja, ki zagotovi razgradnjo biološko razgradljivih sestavin v odlagališču, ter s tem bistveno skrajša predhodno predstavljene faze razgradnje na obdobje le 2-3 let.

Različne tehnološke rešitve izvedb prisilnega prezračevanja telesa odlagališča zagotavljajo hitrejše in nadzorovano rešitev navedene problematike obstoječih zaprtih, delujočih odlagališč ali odlagališč v zapiranju s ciljem, da se doseže:

- bistveno zmanjšanje emisij plinov v najkrajšem možnem času,
- pospešeno konsolidacijo telesa odlagališča,
- zmanjšanje količine izcednih vod iz odlagališča,
- znižanje stroškov vzdrževanja že zaprtega odlagališča.

## Kdaj izvesti in-situ stabilizacijo zaprtega odlagališča?

In-situ stabilizacija se izvede zaradi:

- **okoljskih razlogov:** neurejena ali pomanjkljivo izvedena odlagališča so vir nevarnih in škodljivih nenadzorovanih emisij v okolje (izvedbe večinoma v Evropi)
- **infrastrukturnih razlogov:** če se na območju odlagališča načrtuje druga namenska raba prostora, kot je na primer izgradnja cest, železnic, gradnja objektov (izvedbe večinoma v azijskih državah),
- **stroškov:** revitalizacija odlagališča, s ciljem pridobivanja novega odlagalnega prostora v okviru obstoječega odlagališča, je lahko cenejša od iskanja novega zemljišča in gradnje novega odlagališča (izvedbe v Evropi, Aziji, Kanadi, ZDA),
- **sekundarnih surovin:** odlagališča vsebujejo znaten delež sekundarnih surovin, ki so zaloga za kasnejše izkoriščanje in rabo.

Najpogosteje se tovrstni pristopi uporabljajo za odpravo starih bremen ter s tem trajno rešijo problematiko prekomernega onesnaževanja okolja zaradi načinov odlaganja odpadkov v preteklosti (ni bilo tesnjenja dna odlagališča, ni bilo sistemov odplinjevanja in zajema izcednih vod).

Slika 2: **Prezračevanje odlagališča s ciljem dokončne in-situ stabilizacije odpadkov brez izkopavanja, odlagališče Maleo, Milano, Italija, 2013, vir: The IuT Group, A**



## Cilji in učinki izvedbe in-situ stabilizacije odlagališča

Cilj in-situ stabilizacije odlagališča je preskočiti faze od 1 do 6 in doseči pogoje v fazah 8 in 9. Prezračevanje odlagališča s kisikom poteka z in-situ postopkom pod nadzorovanimi pogoji (količina zraka, trajanje), ki so preračunani glede na delež biološko še razgradljivih organskih sestavin v odloženih odpadkih in preračunom oziroma verjetnostjo, da bodo prezračeni prav vsi deli odlagališča.

S tem dosežemo:

- da odplinjevanje ni potrebno (niso potrebne bakle),
- največje možno zmanjšanje količine vsebnosti vode v telesu odlagališča, kar bistveno zniža stroške zaprtega odlagališča (minimalni stroški čiščenja izcednih vod),
- pospešeno konsolidacijo odlagališča (ni nevarnosti razpoka pokrova odlagališča ter s tem nevarnosti vstopa meteorne vode).

### Plini

Učinek je znižanje nastajanja metana za 90 %, tako da sistem odplinjanja sploh ni več potreben. Med izvajanjem postopka in-situ prezračevanja se vrši aerobna redukcija ogljika na način »kompostiranja«, ki spreminja delež ogljika, vezanega v biološko razgradljivih odpadkih, v ogljikov dioksid. Ta postopek razgradnje je le za biološko razgradljive odpadke in ne za druge vrste organskih odpadkov (npr. plastika). Prav tako se večji kosi lesa (>50 mm) ne razgradijo v času aerobizacije, saj je čas njihove razgradnje bistveno daljši od časa postopka in-situ prezračevanja. Rezultati dosedanjih in-situ stabilizacij dokazujejo, da je 90 % biološko razgradljivih odpadkov razgrajenih v času prezračevanja, preostanek počasi razgradljivih organski sestavin (les) pa nikakor ne vpliva na morebitne anaerobne procese.

Pri izvajanju in-situ stabilizacije se izvajajo stalne meritve procesnih plinov oziroma ključnih parametrov. Merilo uspešne aerobizacije (prezračena) odlagališča:

- |                      |             |
|----------------------|-------------|
| • CH <sub>4</sub>    | < 1 vol %   |
| • CO <sub>2</sub>    | < 0,5 vol % |
| • O <sub>2</sub>     | >17,0 vol % |
| • H <sub>2</sub> S   | < 5 ppm     |
| • CO                 | < 30 ppm    |
| • 1-1-1-trikloretoan | < 50 ppm    |
| • tetrakloretoan     | < 50 ppm    |
| • etilmerkaptan      | < 0,5 ppm   |



## Izcedne vode

Količina izlužnin se zniža na najmanjšo mero s popolnoma izboljšano kakovostjo (CSB je zmanjšanj od 5- do 6-krat, TNK od 5- do 11-krat).

Rezultati meritev (predstavljeni v referencah) s podobnih odlagališč izkazujejo bistveno znižanje količine izcednih vod na vsega 10 % do 15 % od prejšnje količine kakor tudi izjemno nižjo stopnjo kontaminacije.

Tabela 1: Stopnje onesnaženosti izcednih vod, vir: The IuT Group, A

Parameter	CE mejna vrednost [mg/l]	CO začetno stanje [mg/l]	CE končno stanje	
			neprezračeno	prezračeno 3-6 let
CSB	200	1800-3260	150-190	25-35
TKN	70	180-720	110-215	10-50

## Konsolidacija odlagališča

Klasična metoda zapiranja odlagališča temelji na minimalnih standardih in je opredeljena v Uredbi o odlaganju odpadkov na odlagališčih. Metoda omogoča preprečevanje oziroma zmanjšanje negativnih vplivov na okolje po zaprtju odlagališča, dokler se telo odlagališča ne stabilizira, konsolidira in ne predstavlja večjega tveganja za okolje. Temelji na izgradnji funkcionalnih plasti ter sistemov za odvodnjavanje, ki omogočajo prezračevanje telesa odlagališča ter istočasno preprečujejo vdor padavinskih in zalednih vod v telo odlagališča.

Posedanje oziroma konsolidacija odlagališča je časovno pogojena s postopki mikrobiološke razgradnje odloženih odpadkov. Tesnilni sloji (klasični in alternativni) zaradi konsolidacije telesa odlagališča ne zagotavljajo popolnega tesnjenja, ki bi omogočal neprepustnost za meteorne vode, saj zaradi posedkov nastajajo razpoke, kar dodatno povečuje stroške izvajanja 30 letnega nadzora zaprtega odlagališča.

S postopki in-situ stabilizacije se v času izvajanja prezračevanja bistveno pospeši in doseže končna konsolidacija odlagališča.

Slika 3: Prikaz pospešenega posedanja odlagališča z izvajanjem in-situ stabilizacije na način prisilnega prezračevanja (časovno zaporedje slik: začetek september 1999, april 2002, marec 2003), vir: Hamburg University of Technology, Institute of Environmental Technology & Energy Economics



In-situ stabilizacija omogoča znižanje stroškov monitoringa emisij snovi v zrak, ki so povezani s predpisanimi aktivnostmi po zaprtju odlagališča, kar pomeni skrajšanje časa teh postopkov z obdobja 30-40 let na obdobje 3-5 let.

## MOŽNOSTI UPORABE PREDSTAVLJENIH PRISTOPOV V SLOVENIJI

Direktiva, ki ureja odlaganje odpadkov na odlagališčih (Direktiva Sveta 1999/31/ES z dne 26. aprila 1999 o odlaganju odpadkov na odlagališčih) v svoji vsebini pristojnemu organu prepušča odločitev o številu zaključnih plasti ob zapiranju odlagališča, da lahko glede na dejansko stanje odloženih odpadkov določi katere plasti zaključnega sloja so res potrebne. Ob tem navaja posamezne priporočljive tesnilne plasti za posamezne vrste odlagališč.

Slovenska zakonodaja v Uredbi o odlagališčih odpadkov (Ur.l. RS, št. 10/14) v 33. členu določa, da je na odlagališču potrebno površine zapolnjenih delov telesa odlagališča prekrivati ter zagotoviti potrebno površinsko tesnjenje z vgrajenim sistemom površinskega odvajanja padavinske vode in odplinjanja. Priporočena struktura posameznih plasti za prekrivanje površin zapolnjenih delov telesa odlagališča je razvidna iz Priloge 6, ki je sestavni del te uredbe in predvideva za odlagališča nenevarnih odpadkov naslednje obvezne sloje: plast za odplinjanje, mineralno tesnilno plast, drenažni sloj, rekultivacijsko plast; dovoljena pa je le opustitev tesnilne folije.

Kot je razvidno iz slovenske zakonodaje, je zahteva o prekrivanju odlagališča (da imajo vsa odlagališča nenevarnih odpadkov kljub temu, da v primeru in-situ stabilizacije odlagališčni plini ne nastajajo več, urejeno odplinjevalno plast) nepotrebna in brez neke dejanske vrednosti v smislu varovanja okolja ter bi jo v primeru tako stabiliziranih odlagališč brez škode za okolje lahko tudi opustili.

#### Viri in literatura

1. R. Stegmann, M. Ritzkowski, K.-U. Heyer, K. Hupe: Aeration of Landfills, 2008, INTERlandfill, Lund, Sweden, 20.5. 2008
2. The LuT Group, Avstrija, interno gradivo

## OGLJIČNI ODTIS ALTERNATIVNIH NAČINOV RAVNANJA Z ODVEČNIM BLATOM BIOLOŠKIH ČISTILNIH NAPRAV

### CARBON FOOTPRINT OF ALTERNATIVE OPTIONS FOR WASTEWATER SLUDGE MANAGEMENT

» Janja GAČNIK SLOVŠA<sup>1</sup> in dr. Viktor GRILC<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakulteta za znanosti o okolju, Univerza v Novi Gorici  
5000 Nova Gorica

<sup>2</sup> Visoka šola za varstvo okolja  
3320 Velenje  
viktor.grilc@guest.arnes.si

#### Povzetek

Predstavljen je postopek za izračunavanje ogljičnega odtisa kot merila za trajnostno ravnanje z odvečnim blatom bioloških čistilnih naprav. Upoštevane so poglavitne opcije ravnanja kot so: odlaganje na odlagališčih odpadkov, vnos v tla, sosežig oz. uporaba kot gorivo v lokalni toplarni ali cementarni ter sežig v lastni sežigni napravi. Rezultati, dobljeni s podatki za veliko komunalno čistilno napravo kažejo, da vnos v tla in odlaganje povzročata veliko večje okoljske vplive od termičnih načinov ravnanja z odpadnim blatom, ki se med seboj relativno malo razlikujejo ne glede od stopnje dehidracije. Najboljši ogljični odtis ima postopek sosežiga dehidriranega blata v lokalni toplarni.

**Ključne besede:** ogljikov odtis, blato bioloških čistilnih naprav, opcije ravnanja

#### Abstract

The presentation is focused on generation of greenhouse gases (or carbon footprint estimation) in selected sludge treatment options: landfilling, agricultural use and



several thermal treatment options in own incinerator, co-firing in local power plant and use of dry sludge as fuel in a cement kiln. Various level of sludge dehydration was tested. Best results (i.e. lowest carbon footprint) was observed for co-incineration of mechanically dehydrated sludge in local power plant, whereas agricultural use and landfilling generate significantly larger emission value in terms of CO<sub>2</sub>eq.

**Key words:** carbon footprint, wastewater treatment sludge, management options

## UVOD

Učinkovitost izvajanja trajnostnega (= nizkoogljičnega) razvoja celotne družbe, lokalne skupnosti, korporacije ali posameznika lahko merimo z različnimi metodami. Navažnejše so: primerjalno vrednotenje (benchmarking), analiza življenjskega kroga (LCA) in ogljični odtis (carbon footprint, CFP). Za vsako od njih se je razvila ustrezna metoda in področje uporabe. Ogljični odtis je poenostavljena oz. reducirana oblika analize življenjskega cikla izdelka ali dejavnosti, ki se osredotoča na ugotavljanje količine neposredno in posredno povzročenih toplogrednih plinov (TGP) v izbranem procesu, kot najpomembnejšega okoljskega vidika. Obravnavani proces je lahko proizvodnja izdelka (vključno z uporabo in odstranjevanjem), izvajanje neke dejavnosti ali storitve, prireditve dogodka ipd. Lahko pa se ogljični odtis za normativno časovno obdobje (mesec, leto) ugotavlja za določenega onesnaževalca (posameznik, podjetje, družba). Vsaka človeška dejavnost je povezana s porabo materialnih in energetskih virov, zato je ogljični odtis razmeroma enostavno merilo celostnega vpliva naših dejavnosti na okolje. Izražamo ga v tonah CO<sub>2</sub> na leto (oz. v ton-ekvivalentih CO<sub>2</sub> na leto, če emitent povzroča tudi druge toplogredne pline razen CO<sub>2</sub>). Na osnovi kvantifikacije emisije TGP lahko nadalje načrtujemo in izvajamo ukrepe za zmanjšanje njihovih emisij oz. izvedemo izbor prednostnega postopka, izdelka ali storitve izmed alternativnih možnosti.

Metodologije za določanje ogljičnega odtisa so odvisne od kompleksnosti procesov, kjer emisije TGP nastajajo, in od statusa emitenta (proizvajalec-potrošnik). Osnovni mednarodni standard se naslanja na onega za postopek ocene življenjskega cikla (ISO 14067), obstajajo pa tudi področni pristopi (GHG/IPCC) in številni nacionalni pristopi (Vel. Britanija, Japonska). Za potrebe preprostega izračunavanja osebne odtisa so na internetu na voljo številni hitri izračuni, ki temeljijo predvsem na količinah porabljenih energentov in življenjskega stila. ISO protokol za izračunavanje emisij toplogrednih plinov razvršča vire emisij glede na stopnjo nadzora, ki ga imamo nad njimi, na:

- **neposredne** emisije TGP iz virov, ki so v lasti ali pod nadzorom izvajalca procesa
- **posredne** emisije TGP, ki nastanejo kot posledica delovanja procesa in njegovega produkta v virih, ki so v lasti ali pod nadzorom druge organizacije (predvsem je to električna energija).

## OGLJIČNI ODTIS ALTERNATIVNIH POSTOPKOV ZA RAVNANJE Z ODPADNIM BLATOM

Odpadno blato je nujen trdni ostanek procesa čiščenja odpadnih vod. V bioloških čistilnih napravah za komunalne odpadne vode vsak PE (populacijski ekvivalent) dnevno povzroči 60 g BPK<sub>5</sub> onesnaženja in iz tega pri biološkem čiščenju nastane 60 g suhe snovi blata; k temu je treba prišteti še mineralno blato iz primarnega čiščenja, kar skupno lahko znese do 0,1 kg blata/PE.dan. Za redno nastajajoče blato je potrebno zagotoviti sprotno in okoljsko sprejemljivo odstranjevanje. Tipična sestava odpadnih blat, vključno z opazovanim, je prikazana v tabeli 1.

Ogljični odtis proizvodnega procesa je ekvivalentna količina vseh toplogrednih plinov, emitirana v ozračje pri izdelavi masne enote produkta; v primeru ravnanja z odvečnim aktivnim blatom biološke čistilne naprave je to ena tona suhe snovi blata. Ogljični odtis upošteva emisije TGP v celotnem času obdelave blata do njegove popolne presnove.

Pričujoče delo obravnava ogljični odtis alternativnih načinov (scenarijev) ravnanja, kot so:

- uporaba osušenega blata kot nadomestnega goriva v cementarni (sedanje ravnanje)
- sežig v lokalni toplarni
- sežig v lastni sežigni napravi
- vnos v tla
- odlaganje blata na sanitarnem odlagališču (sedaj prepovedano).

Tabela 1: Sestava odpadnih blat iz bioloških čistilnih naprav

Parameter	Odvečna aktivna blata, splošno	Stabilizirano blato, obravnavano
suha snov (%)	20-30	21(dehidrirano) 91 (posušeno)
organska snov (%s.s.)	60-90	40 (TC), 38 (TOC)
maščobni delež (%s.s.)	5-12	-
beljakovine (%s.s.)	32-41	-
dušik (N, %s.s.)	2,4-6,5	6,15
fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %s.s.)	2,8-11	2,2 (P)
kalij (K <sub>2</sub> O, %s.s.)	0,5-0,7	0,3 (K)
silikati (SiO <sub>2</sub> , %s.s.)	1-20	0,2
kurilna vrednost (kJ/kg)	12-20	14

## IZRAČUN OGLJIČNEGA ODTISA ALTERNATIVNIH POSTOPKOV RAVNANJA Z ODPADNIM BLATOM

Pri določanju direktnih in posrednih emisij TGP smo - skladno s standardi – upoštevali:

### Direktne emisije:

- neposredne emisije toplogrednih plinov iz procesa ravnanja z blatom,
- TGP iz rabe goriv za oskrbo lastnih termičnih procesov,
- TGP iz rabe goriv za prevoze.

### Posredne emisije:

- emisije TGP, povzročene pri proizvodnji električne energije, ko jo uporablja ČN oz. predelovalec blata (pretvorbeni faktor 0,55 kg CO<sub>2</sub>/ kWh<sub>el</sub>).

Upoštevani sta dve osnovni možni vhodni obliki blata: i) biološko stabilizirano in mehansko dehidrirano blato (21 % s.s.) ter ii) posušeno blato (91 % s.s.). Bilanciranje emisij TGP je izdelano za ravnanja po dehidraciji blata, ne pa tudi za čiščenje vode in zgoščanje blata. Letna količina suhe snovi blata, proizvedene na obravnavani ČN, znaša 4.000 ts.s.

Pri izračunih ogljičnega odtisa pri postopkih ravnanja z odpadnim blatom smo glede na njegovo sestavo ocenili, da TGP nastopajo predvsem v obliki CO<sub>2</sub>, dodatno pa še kot metan (pri odlaganju) in N<sub>2</sub>O (pri vnosu v tla). Njun toplogredni ekvivalent s CO<sub>2</sub> je izračunan z uporabo faktorjev 25 oz. 298. Pri tem smo predvideli:

- pri toplotni obdelavi blata popolno pretvorbo celotnega (organskega in anorganskega) ogljika v CO<sub>2</sub>, pri odlaganju pretvorbo TOC v deponijski plin (metan:CO<sub>2</sub> = 60:40<sub>vol.</sub>),
- pri vnosu v tla popolno pretvorbo TOC v CO<sub>2</sub> in popolno pretvorbo celotnega dušika v N<sub>2</sub>O.

V Tabeli 2 so prikazane enačbe za izračun direktnih in posrednih emisij toplogrednih plinov, katerih seštevek predstavlja (teoretični) ogljični odtis posameznega scenarija ravnanja.

Tabela 2: Izračun ogljičnega odtisa variantnih postopkov ravnanja z odpadnim blatom

Scenarij 1: Uporaba suhega blata kot alternativnega goriva za cementarno		
Delovna faza	CO <sub>2ekv.</sub> direktni	CO <sub>2ekv.</sub> posredni
Interni transport	/	$e_i = t' \cdot P_{el,cement} \cdot f_{kW} / (m_{o,dried\ sludge} \cdot f_{dryness})$
Sušenje blata	$e_d = [V_{nat,gas} \cdot TC_{nat,gas} + V_{biogas} \cdot TC_{biogas}] \cdot f_{stech} / (m_{dried\ sludge} \cdot f_{dryness})$	$e_i = t \cdot P_{el,drying} \cdot f_{kW} / (m_{dried\ sludge} \cdot f_{dryness})$
Prevoz suh. blata	$e_d = V_{diesel} / (m_{o,dried\ sl.} \cdot L) \cdot 2L \cdot \rho_{diesel} \cdot TOC_{diesel} \cdot f_{stech} \cdot f_{dryness}$	/
Zgorevanje blata	$e_d = m_{o,dry\ sl.} \cdot TC_{dry\ sl.} \cdot f_{stech}$	/

Scenarij 2: So-sežig dehidriranega blata v lokalni toplarni		
Delovna faza	CO <sub>2ekv.</sub> direktni	CO <sub>2ekv.</sub> posredni
Interni transport	/	$e_i = t' \cdot P_{el,co-incen} \cdot f_{kW} / (m_{o,dehid\ sludge} \cdot f_{dryness})$
So-sežig blata	$e_d = m_{o,dry\ sludge} \cdot TC_{dry\ sludge} \cdot f_{stech}$	/
Prevoz blata	$e_d = V_{diesel} / (m_{o,dehid\ sludge} \cdot L) \cdot 2L \cdot \rho_{diesel} \cdot TOC_{diesel} \cdot f_{stech} \cdot f_{dryness}$	/
Prevoz pepela	$e_d = V_{diesel} / (m_{o,ash} \cdot L) \cdot 2L \cdot \rho_{diesel} \cdot TOC_{diesel} \cdot f_{stech} \cdot f_{ash}$	/
Scenarij 2a: Termična izraba suhega blata v lokalni toplarni		
Delovna faza	CO <sub>2ekv.</sub> direktni	CO <sub>2ekv.</sub> posredni
Interni transport	/	$e_i = t' \cdot P_{el,combustion} \cdot f_{kW} / (m_{o,dried\ sludge} \cdot f_{dryness})$
Sušenje	$e_d = [V_{nat,gas} \cdot TC_{nat,gas} + V_{biogas} \cdot TC_{biogas}] \cdot f_{stech} / (m_{dried\ sludge} \cdot f_{dryness})$	$e_i = t \cdot P_{el,drying} \cdot f_{kW} / (m_{dried\ sludge} \cdot f_{dryness})$
Zgorevanje	$e_d = m_{o,dry\ sl.} \cdot TC_{dry\ sl.} \cdot f_{stech}$	/
Prevoz blata	$e_d = V_{diesel} / (m_{o,dried\ sl.} \cdot L) \cdot 2L \cdot \rho_{diesel} \cdot TOC_{diesel} \cdot f_{stech} \cdot f_{dryness}$	/
Scenarij 3: Sežig dehidriranega blata v lastni napravi z bioplinom		
Delovna faza	CO <sub>2ekv.</sub> direktni	CO <sub>2ekv.</sub> posredni
Sežig	$e_d = [m_{o,deh.sludge} \cdot (C_p \Delta T + \Delta H_{evapor,water} \cdot (1-f_{dryness}) - \Delta H_{combust,dry\ sludge} \cdot f_{dryness}) / \Delta H_{combust,biogas}] \cdot TC_{biogas} \cdot f_{stech} + m_{o,dry\ sl.} \cdot TC_{dry\ sludge} \cdot f_{stech}$	$e_i = t \cdot P_{el,incplant} \cdot f_{kW} / (m_{o,deh.sludge} \cdot f_{dryness})$
Prevoz pepela	$e_d = V_{diesel} / (m_{o,ash} \cdot L) \cdot 2L \cdot \rho_{diesel} \cdot TOC_{diesel} \cdot f_{stech} \cdot f_{ash}$	/
Scenarij 3a: Sežig suhega blata v lastni napravi		
Delovna faza	CO <sub>2ekv.</sub> direktni	CO <sub>2ekv.</sub> posredni
Sušenje	$e_d = [V_{nat,gas} \cdot TC_{nat,gas} + V_{biogas} \cdot TC_{biogas}] \cdot f_{stech} / (m_{dried\ sludge} \cdot f_{dryness})$	$e_i = t \cdot P_{el,drying} \cdot f_{kW} / (m_{dried\ sludge} \cdot f_{dryness})$
Sežig	$e_d = m_{o,dry} \cdot TC_{dry\ sl.} \cdot f_{stech}$	/
Prevoz pepela	$e_d = V_{diesel} / (m_{o,ash} \cdot L) \cdot 2L \cdot \rho_{diesel} \cdot TOC_{diesel} \cdot f_{stech} \cdot f_{ash}$	/
Scenarij 4: Vnos dehidriranega blata v tla (gnojenje)		
Delovna faza	CO <sub>2ekv.</sub> direktni	CO <sub>2ekv.</sub> posredni
Prevoz blata	$e_d = V_{diesel} / (m_{o,dehid\ sl.} \cdot L) \cdot 2L \cdot \rho_{diesel} \cdot TOC_{diesel} \cdot f_{stech} \cdot f_{dryness}$	/
Razpad blata	$e_d = m_{o,dry\ sludge} \cdot (TOC_{stechCO2} + TN \cdot f_{stechN2O} \cdot f_{TGN2O})$	/
Scenarij 5: Odlaganje dehidriranega blata na sanitarno odlagališče (prepovedano)		
Delovna faza	CO <sub>2ekv.</sub> direktni	CO <sub>2ekv.</sub> posredni
Prevoz in vgradnja blata	$e_d = V_{diesel} / (m_{o,ash} \cdot L) \cdot 2L \cdot \rho_{diesel} \cdot TOC_{diesel} \cdot f_{stech}$	/
Razpad blata	$e_d = m_{o,dry\ sludge} \cdot (TOC_{stechCO2} + f_{TGPCH4})$	/

Za sedanje ravnanje (toplotna izraba osušenega blata v cementarni) so bili uporabljeni povprečni obratovalni podatki. Tako izračunani odtisi so osnovani na dejanskih vrednostih emisij TGP, brez upoštevanja ev. bilančnih popustov za biogenost posameznih virov, kar dopušča IPCC metodologija za izračunavanje nacionalnih bilanc TGP.

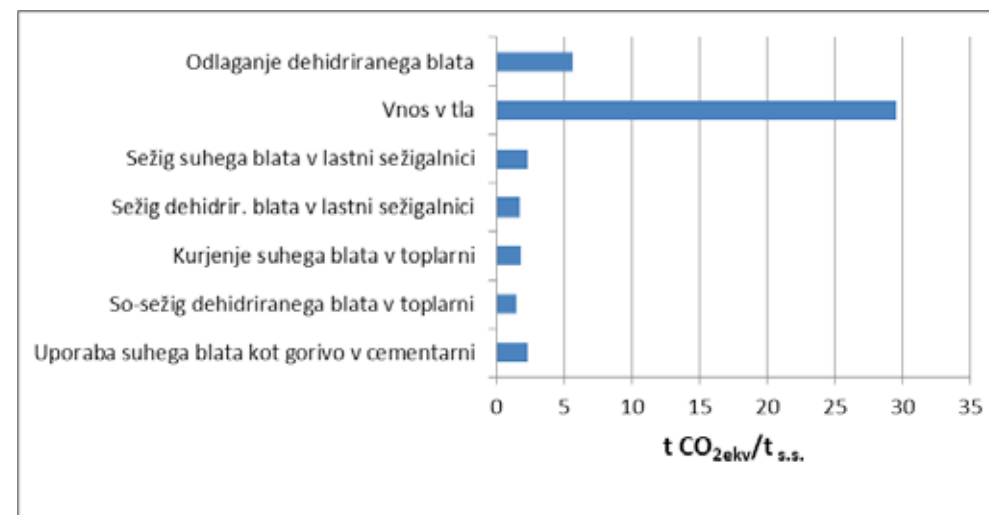
Rezultati izračuna ogljičnega odtisa izbranih alternativnih postopkov so prikazani v tabeli 3 sliki 1.

Tabela 3: **Rezultati izračunov emisij TGP po raznih scenarijih (tCO<sub>2</sub> ekv./ts.s. blata)**

Scenarij in procesi	Direktne emisije	Posredne emisije	Skupaj
<b>1. Uporaba kot gorivo v cementarni</b>			
Interni transport	-	0,005	
Sušenje blata	0,729	0,050	
Zgorevanje	1,467	-	
Prevoz goriva	0,011	-	
<b>Skupaj:</b>	<b>2,207</b>	<b>0,055</b>	<b>2,262</b>
<b>2. So-sežig dehidriranega blata v toplarni</b>			
Interni transport	-	0,016	
So-sežig blata (kurilna vr.=0)	1,467	-	
Prevoz blata	0,001	-	
Prevoz pepela	<0,001	-	
<b>Skupaj:</b>	<b>1,468</b>	<b>0,016</b>	<b>1,484</b>
<b>2a. Kurjenje suhega blata v toplarni</b>			
Interni transport	-	0,005	
Sušenje	0,729	0,050	
Zgorevanje	1,467	-	
Prevoz goriva	0,015	-	
<b>Skupaj:</b>	<b>2,211</b>	<b>0,055</b>	<b>1,822</b>
<b>3. Sežig dehidrir. blata v lastni sežigalnici</b>			
Sežig	1,616	0,044	
Prevoz blata	<0,001	-	
<b>Skupaj:</b>	<b>1,616</b>	<b>0,044</b>	<b>1,660</b>
<b>3a. Sežig suhega blata v lastni sežigalnici</b>			
Sušenje	0,729	0,050	
Sežig	1,467	-	
Prevoz blata	<0,001	-	
<b>Skupaj:</b>	<b>2,196</b>	<b>0,050</b>	<b>2,246</b>
<b>4. Vnos v tla</b>			
Prevoz blata in vnos na zemljišča	0,023	-	
Razpad blata	29,490	-	
<b>Skupaj:</b>	<b>29,513</b>	<b>0</b>	<b>29,513</b>
<b>5. Odlaganje dehidriranega blata:</b>			
Prevoz in vgradnja blata	0,009	-	
Razpad blata	5,571	-	
<b>Skupaj:</b>	<b>5,580</b>	<b>0</b>	<b>5,580</b>

Pri postopkih ravnanja z dehidriranim blatom lahko tako izračunanemu ogljikovemu odtisu odštejemo toplogredni bonus energetske vsebnosti bioplina iz gnilišča za biološko stabilizacijo surovega blata, ki se - namesto za sušenje blata - lahko porabi za nadomeščanje primarnih energentov v drugih procesih. Ta odštevka v sedanjem izračunu ni upoštevan.

Slika1: **Ogljični odtis alternativnih ravnanj z odvečnim blatom iz BČN**



## ZAKLJUČKI

Iz rezultatov je razvidno:

1. Izmed alternativnih postopkov ima največji ogljični odtis (največji toplogredni vpliv) postopek vnosa blata v tla in to zaradi velikega ekvivalentnega faktorja dušikovega suboksida, ki se v tleh tvori iz dušikovih spojin v blatu. Tako izračunan odtis je „najslabši primer“, ki nastane, ko se ves dušik pretvori v suboksid N<sub>2</sub>O, kar je odvisno od številnih faktorjev. Visok ogljični odtis se deloma kompenzira z gnojilno vrednostjo blata.
2. Drugi največji ogljični odtis ima postopek odlaganja blata na odlagališče odpadkov in to predvsem zaradi znatnega deleža ogljika, ki se v anaerobnih pogojih spremeni v metan. Rezultat potrjuje umestnost prepovedi odlaganja blata na odlagališča odpadkov. Poleg velikega emisijskega vpliva odlaganje izniči vse materialne in energetske potenciale tega odpadka. V prezračenih (oksidativnih) odlagališčih pa bi bil odtis najmanjši od vseh.
3. Ogljični odtisi raznih načinov termične obdelave blata so razmeroma podobni in manjši od zgoraj naštetih alternativnih postopkov. Odtis je ugodnejši za dehidrirana blata kot za predsušena, in za obdelavo v industrijskih pečeh (toplarne, cementarne) kot pa za samostojne sežigalnice odpadkov.

## VIRI IN LITERATURA

1. ISO/TS 14067:2013. Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and communication
2. BSI PAS 2050:2011. Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services
3. GHG Protocols (2004). World Resources Institute (WRI) and the World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)
4. Carbon Trust (2007). Carbon footprinting, An introduction for organisations, London
5. Janja Gačnik Slovša (2014). Magistrsko delo (v pripravi), Fakulteta za znanosti o okolju, Univerza v Novi Gorici, 2014
6. V. Mislej et al. (2013). Overview of three years production of sewage sludge from the wastewater treatment plant as an alternative solid fuel. 1st International IWA Conference on Holistic Sludge Management, 6-8 May 2013, Västerås, Sweden. *Holistic Sludge Management*, IWA, International Water Association, str.1-9
7. V. Grilc et al. (2010) Thermal utilisation of biologically stabilised and dried waste sludge from wastewater treatment plants. *Proceedings Venice 2010 symposium.*, Environmental Sanitary Engineering Centre, str.1-9

## ANALIZA STANJA OKOLJA V SLOVENSКИH OBČINAH V LETU 2013

### ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL SITUATION IN THE SLOVENIAN MUNICIPALITIES IN 2013

» Karel LIPIČ, univ. dipl. ing.

Zveza ekoloških gibanj Slovenije – ZEG

### Povzetek

Zveza ekoloških gibanj Slovenije ZEG – nevladna okoljska organizacija (ima status društva v javnem interesu po ZVO) 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 , KOP-NP razvoja podeželja, energetskega NEP, Aarhuške konvencije...

ZEG je prvo anketo pripravila že davnega leta 1999 (64 občin), nato 2001 (94 občin),... leta 2011 (172 občin). **Na letošnji vprašalnik je odgovorilo 183 oz. 87 % 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 183 or 87% of Slovenian municipalities.

**Število sodelujočih občin: na vprašalnik je odgovorilo 183 od 211 občin, kar predstavlja 87%. Čas izvajanja ankete : december 2013 – februar 2014.**

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

	Št. odg.	Delež v %
<b>A DA - kateri?</b>	<b>59</b>	<b>32 %</b>
<b>B NE</b>	<b>93</b>	<b>51 %</b>
<b>C Nismo seznanjeni</b>	<b>3</b>	<b>2 %</b>
<b>Ni podatka</b>	<b>28</b>	<b>15 %</b>

#### 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 MOM, MOL, MOK, OPV, OPN, ORP ....

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

<b>A Da</b>	<b>89</b>	<b>49%</b>
<b>B Ne</b>	<b>46</b>	<b>25%</b>
<b>C Drugo</b>	<b>21</b>	<b>11%</b>
<b>D Je v pripravi</b>	<b>2</b>	<b>1 %</b>
<b>Ni podatka</b>	<b>25</b>	<b>14 %</b>

#### DA :

- primarno glede Blejskega jezera (cvetenje, školjke), sicer pa se intenzivno ukvarjamo z odvajanjem odpadnih voda in odlaganjem smeti

#### NE :

- v sklopu drugih dogodkov (npr. DPN za avtocesto na odseku Postojna/Divača –Jelšane)

### 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 %
<b>A Da</b>	<b>26</b>	<b>14 %</b>
<b>B Ne</b>	<b>136</b>	<b>74%</b>
<b>C Je v pripravi</b>	<b>10</b>	<b>6%</b>
<b>Ni podatka</b>	<b>11</b>	<b>6%</b>

DA :- Po postopku CPVO v okviru OPN

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

	Št. odg.	Delež v %
<b>A Da</b>	<b>12</b>	<b>7%</b>
<b>B Ne</b>	<b>151</b>	<b>82%</b>
<b>C Drugo</b>	<b>20</b>	<b>11%</b>

#### NE :

- vsako četrto leto, kot je to navedeno v ZVO . Podatki o stanju okolja so javni, objavljeni na spletni strani ://okolje.maribor.si:81/okolje/domov/

#### DRUGO :

- Imamo mesečna in letna poročila o stanju-kvaliteti zraka,pitne vode, odpadkov...



**5. Katere od navedenih načel Lokalne Agende 21, ki jih vsebuje sprejeta resolucija Nacionalnega programa varstva okolja, izvajate v vaši občini? Kateri ukrepi, predvideni v Občinskem programu varstva okolja, že potekajo? Navedite.**

- Odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda,
- Zavarovana vodovarstvena območja in oskrba z zdravo pitno vodo,
- Vzpostavljen sistem celovitega ravnanja z odpadki, Varstvo zraka,
- Celovito okoljsko informiranje in ozaveščanje, Zmanjšanje emisij iz individualnih kurišč,
- Zaščita in ohranjanje naravnih vrednot in kulturne dediščine v občini,
- Javni mestni vrtovi, Trajnostni promet, Sanacija divjih odlagališč,
- Gradnja energetske varčnejših objektov, energetska sanacija,
- upoštevanje okoljskih sestavin v sektorskih politikah (izvajanje celovite presoje vplivov na okolje, vključenost okoljskih meril v programe financiranja ...)
- Izvajamo programe osveščanja občanov glede vgradnje malih čistilnih naprav.
- Vključitev zahtev varstva okolja pri načrtovanju prostorskega razvoja,
- Načelo trajnostnega razvoja. Izboljšanje kvalitete pitne vode, gradnja nizkoenergetskih javnih objektov, uporaba obnovljivih virov energije, uporaba okolju prijaznih goriv za ogrevanje (biomasa, sekanci),
- Zmanjševanje onesnaževanja okolja (gradnja ČN, plinifikacija naselij, učinkovita raba energije, čiščenje divjih odlagališč odpadkov, uporaba alternativnih virov energije),

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

**4765**

- Večja divja odlagališča smo sanirali, je pa na območju občine še veliko opuščanih gramoznic

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

**2184**

- nismo jih odstranili in sicer zaradi tega, ker se odlagališča nahajajo na privatnih zemljiščih
- zadeve smo evidentirali in predali pristojni inšpekciji

**8. Ali v občini zagotavljate krajše oskrbne verige za prehrano otrok in starejših? Obkrožite in dopolnite.**

	Št. odg.	Delež v %
<b>A Da ( naštejite primere)</b>	<b>50</b>	<b>27 %</b>
<b>B Ne</b>	<b>55</b>	<b>30 %</b>
<b>C Drugo</b>	<b>10</b>	<b>6 %</b>
<b>Ni odgovora</b>	<b>68</b>	<b>37 %</b>

**Da:**

Večinoma odgovorov se je nanašala na šole, vrtce in njihovo skrb za ureditev prehrane:

- Dostava obrokov kosil starejšim občanom, organizirana prehrana v osnovni šoli in vrtcu,
- V okviru priprave hrane na osnovni šoli vključujemo posamezna lokalno pridelana živila (mleko, sadje, zelenjava),
- Varovalna – ekološka prehrana v vrtcu in OŠ, zagotavljanje ekološko pridelane hrane v šolah in vrtcih (socialno podjetništvo v okviru društva),
- Nabava določene hrane od lokalnih proizvajalcev za vrtce in osnovne šole.

**Drugi odgovori so bili:**

- Kmečka tržnica oz. mini tržnice,
- V vseh večjih središčih občine so v trgovinah KGZ kotički z lokalno pridelano hrano, mesnimi in mlečnimi izdelki, domači dobavitelji dobavljajo tudi v šole, organizirane so tržnice domačih izdelkov in doma predelanih izdelkov v sodelovanju z razvojno agencijo.
- Projekt Sodelujmo z naravo s katerim želimo povezati kupce z našimi lokalnimi ponudniki,

**Drugo:**

- Občina nima vpliva na krajšo oskrbno verigo za prehrano,
- Vrtec – tradicionalni zajtrk – enkrat na leto,
- Kupončke za prehrano v lokalni trgovini za starejše in socialno šibkejše.

**9. Ali imate v proračunu predvidena finančna sredstva za spodbujanje socialnega podjetništva, ki lahko v lokalnem okolju rešuje okoljske in družbene probleme na podjetniški način? (primer ekomobilnost, lokalna pridelava hrane, center ponovne uporabe, skrb za živali, itd.)? Obkrožite in dopolnite.**

	Št. odg.	Delež v %
<b>A Da</b>	<b>47</b>	<b>26 %</b>
<b>B Ne</b>	<b>59</b>	<b>32 %</b>
<b>C Drugo</b>	<b>11</b>	<b>6 %</b>
<b>Ni odgovora</b>	<b>66</b>	<b>36 %</b>

**DA :**

- Ekomobilnost,
- Finančna pomoč za čebelarje,
- Dogovarjamo se z ZRSZZ in KGZ; 16.3. bo seminar na to temo; imamo razpis sredstev za kmetijstvo z izvajanjem neštetih ukrepov; organizirali smo tržnico v Šiški za tržne viške iz naše občine: brezplačna stojnica in dvakrat letno promocija naših produktov.
- Oskrba za zapuščenih živali, Javni razpis za spodbujanje podjetništva.
- Izvajanje programa Eko - socialna kmetija, Lokalna pridelava hrane
- (sofinanciranje kmetijstva in solastništvo centra ponovne uporabe v Tuncevcu).
- Preko LAS-a projekt Uživajmo lokalno hrano.

**Drugo:**

- Občina nima večjih okoljskih in družbenih problemov,
- Smo v fazi priprave, iskanja pravih možnosti, spodbudili pa smo samooskrbo z oddajo občinskih zemljišč,
- Občina razpisuje javna razpisa za pospeševanje gospodarstva in turizma in za dodelitev pomoči kmetijskim gospodarstvom.

**10. Ali imate urejeno odvajanje in čiščenje odpadnih voda na območjih razpršene poselitve? Obkrožite in dopolnite.**

	Št. odg.	Delež v %
<b>A Da ----Pojasnite kako?</b>	<b>39</b>	<b>21%</b>
<b>B Ne</b>	<b>59</b>	<b>32%</b>
<b>C Drugo</b>	<b>21</b>	<b>12%</b>
<b>Ni odgovora</b>	<b>64</b>	<b>35%</b>

**DA :**

- S subvencioniranjem malih čistilnih naprav,
- Vse objekte, ki imajo ali so priključeni na vodovod, je potrebno priključiti na javno kanalizacijo za odvod odpadne vode in na čistilno napravo za njeno čiščenje.
- Do izgradnje omrežja in naprav za odvod in čiščenje odpadnih voda so obvezne dvoprekatne nepretočne greznice, ki jih prazni in vsebino odvaža na čistilno napravo pooblaščen organizacija. Na območjih, kjer gradnja javne kanalizacije ni predvidena, je dopustna potrebna gradnja manjših bioloških čistilnih naprav.
- Skladno z operativnim programom odvajanja in čiščenja odpadnih voda, ki določa katera območja bomo opremili z javno kanalizacijo (cilj bomo dosegli v predpisanim roku) in na katerih je potrebno vgraditi male čistilne naprave, katerih vgradnjo občina subvencionira
- Iz občinskega proračuna financiramo izgradnjo rastlinskih ČN na območju posamičnih kmetij.
- občinski operativni program odvajanja in čiščenja odpadnih voda,
- občinska zakonska regulativa glede odvoza grezničnih odplak,
- Na območju mesta je določeno pristojno območje čistilne naprave, kjer je obvezna priključitev na omrežje. Omrežje se v skladu z načrti dograjuje. Za ostalo območje imamo kataster vodotesnih greznic in malih čistilnih naprav. Vodi ga javno podjetje.

**NE :**

- Predvidene male komunalne čistilne naprave (kanalizacijski sistemi so neracionalni),

**Drugo:**

- Lastniki so dolžni izvesti male čistilne naprave ali nepropustne greznice.
- V večini naselij v občini poteka izgradnja kanalizacije.
- Izgradnja malih čistilnih naprav (sofinanciranje). V občini imamo zelo malo primerov razpršene gradnje. Primeri se rešujejo individualno z lastno ČN.

**11. Ali razpolagate s podatki o vplivih okolja na zdravje prebivalstva v vaši občini? Obkrožite in dopolnite.**

	Št. odg.	Delež v %
<b>A Da</b>	<b>35</b>	<b>19%</b>
<b>B Ne</b>	<b>115</b>	<b>63%</b>
<b>C Drugo</b>	<b>31</b>	<b>17%</b>
<b>Ni podatka</b>	<b>2</b>	<b>1%</b>

**DA :**

- Imamo čist zrak,
- Preko JKP Grosuplje,
- Občina Gornji Grad je edina slovenska občina, ki je včlanjena v Evropsko klimatsko zvezo, kar priča o izredni kakovosti bivalnega okolja. Sodelujemo z ZD, SABS,
- Podatki so zajeti v brošurah MKO in v biletnih ARSO

**NE :**

- Podatke beležijo državni organi,

**Drugo:**

- Samo skozi študijo hrupa oz. okoljsko poročilo v okviru OPN, kolikor se dotika te problematike,
- Deloma oz. v določenih obdobjih nas o tem obvešča Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto (na osnovi konkretnih raziskav),
- Financiramo monitoring zraka pri pljučnem oddelku na Pohorju ter analizo pitne vode na področju občine, podatki ne obstajajo.
- Novejših ocen nimamo, smo pa v preteklosti opravili nekaj ocen tveganja za zdravje občanov.
- V izdelavi imamo presojo vplivov na okolje.

**12. Ali imate izdelan prednostni red doseganja ciljev in usmeritev za ohranjanje rabe naravnih dobrin kot so: pitna voda, energetske viri, površinska voda, zrak, tla, program varstva naravnih vrednot in zavarovanja naravne dediščine, itd.,?**

*Obkrožite ustrezen odgovor :*

	2013	SKUPAJ
<b>A Da</b>	<b>50</b>	<b>27 %</b>
<b>B Ne</b>	<b>105</b>	<b>57 %</b>
<b>C Drugo</b>	<b>25</b>	<b>14 %</b>
<b>Ni podatka</b>	<b>3</b>	<b>2 %</b>

**DA:**

- sprejet je program investicij in razvoja, vsako leto se potrди na Občinskem svetu,
- Izgradnja vodovodov po vseh vaseh, varstvo naravne dediščine v okviru KP Goričko
- Program oskrbe s pitno vodo, čiščenje odpadnih voda,energijski viri in energ. zasnova

**Drugo:**

- Uradni prednostni red ni sprejet v naši občini; prednostno rešujemo problematiko s področja gospodarskih javnih služb-pitna in odpadna voda, komunalni odpadki

**13. Kako vaša lokalna skupnost udejanja skrb za okolje v praksi? Napišite.**

***Najpogosteje navedeni odgovori:***

- energetske sanacije javnih objektov,
- naložbe v komunalno infrastrukturo,
- načrtovanje naložbe za izgradnjo večjega lesno predelovalnega centra in izkoriščanja lesne biomase za daljinsko ogrevanje, ozaveščanje o ravnanju in zmanjšanju količin odpadkov,
- spodbujanje pridelave zdrave hrane na vrtilčkih v lasti občine in lokalne samooskrbe, projekt Uživajmo lokalno,
- spodbujanje zatiranja invazivnih rastlin, odpora čistilnim akcijam.

**14. Naštejte 3 - 4 največje okoljske probleme v vaši občini, kjer bo potrebna dodatna pomoč EU, države in nevladnih okoljskih organizacij.**

***Najpogosteje navedeni odgovori:***

- izgradnja komunalne infrastrukture (vodovod, kanalizacija, čistilne naprave) in gradnje malih čistilnih naprav , energetske sanacije javnih objektov
- odvajanje odpadnih in komunalnih voda, uravnoteženje vodovodnega sistema
- sanacije plazov, regulacije vodotokov, divja odlagališča, odlaganje komunalnih odpadkov,
- preprečevanje razrasti tujerodnih rastlin, odstranjevanje azbestnih odpadkov ,
- zmanjševanje porabe energije, emisij v zraku, emisije iz prometa .....

**15. Katere energetske ukrepe ste realizirali za zmanjševanje porabe energije in zmanjševanje emisij v zrak v občini? Napišite.**

***Najpogosteje navedeni odgovori:***

- Plinifikacija občine, namestitvev toplotnih črpalk v osnovni šoli in vrtcu,
- Energetski pregled in sanacija javnih zgradb (večinoma objektov javnih zavodov kot so šole, vrtci, telovadnice, občinske stavbe) – sanacija streh, izolacije, fasade, menjava oken,
- izgradnja kogeneracije za oskrbo največjih porabnikov,
- Gradnja skupnih kotlovnice za javne ustanove,

- Priprava in izvedba projektov na področju fotovoltaike in sončnih elektrarn
- Obnova in prenova javne razsvetljave,
- Električni viri – menjave energenta prijaznejšemu okolju,
- Modernizacija občinskih cest,
- Uvedba ločenega zbiranja odpadkov v gospodinjstvih, Uvedba javnega prevoza (mestni avtobus), Zaveza konvenciji županov (zmanjševanje ogljičnega odtisa),
- Sprejet Lokalni energetski koncept

**16. Ali se v občini srečujete s problemom primernosti lokacije postavitve baznih antenskih postaj in daljnovodov (problem neioniziranih sevanj)?**

*Napišite. Če da, kje in kako?*

- *Nasprotovanje krajanov, nasprotovanje okoliških prebivalcev,*
- V občini se v neposredni bližini naselja Divača nahaja razdelilna transformatorska postaja in iz nje izhajajoči številni visokonapetostni daljnovodi, ki prečkajo ozemlje občine; baznih antenskih postaj v neposredni bližini naselij zaenkrat ni.
- Primarno se srečujemo s celovito izgradnjo širokopasovnega omrežja ali pokrivanja s signalom v celotni občini.
- Srečujemo se s problemom slabe informiranosti javnosti s strani upravljavcev baznih postaj.
- Postavitve na objekt »Vele« pri »Pentlji« v bližini ali znotraj naseljenih območij. Za občine bi bile koristne konkretne usmeritve, kako ukrepati pri postavitvi na objekte in naseljena območja. Predvsem predstavlja problem nezadovoljstvo z lokacijo v ali ob neposredni bližini strnjene naselja.
- *Da v občini se srečujemo tudi s problemom baznih postaj, ki so že zgrajene in ki se vsakih nekaj let posodablajo in nadgrajujejo (višajo). Prav tako imamo probleme z daljnovodi, predvsem 400kV iz Krškega, ki prečka celotno območje občine in negativno vpliva na ljudi in krajino. Si. Mobil antenska postaja – projekt ustavljen!*
- *Daljnovodi – ustanovljene razne CI proti daljnovodu Beričevo – Divača – prehod iz 220 Kv na 400 kV, Daljnovod Cirkovce – Pince 2 x 400kV*
- *Daljnovod na Svetju – se že načrtuje prestavitev, Postavitev baze TUŠ mobil v Veščici,*

**NE:**

- Ne. V zadnjem času so bazne postaje dobro sprejete. Izdelano imamo tudi študijo o meritvah elektromagnetnih sevanj baznih antenskih postaj.

**17. Koliko kmetij je v občini usmerjenih v ekološko kmetijstvo? Napišite.**

**Približno 1345.**

**18. Pomembno področje je okoljsko informiranje, kar zagotavlja realizacijo usmeritve, da je varstvo okolja v interesu in dolžnost vseh. Ali zagotavljate okoljsko ozaveščenost občanov? Opišite.**

*Če DA – kdo ga izvaja?*

*Najpogosteje navedeni odgovori:*

- *Občine preko vseh razpoložljivih medijev – občinska glasila, obvestila po hišah, spletne strani, radijska obvestila, po krajevnih skupnostih, predavanja na okoljske teme, preko skupnih čistilnih akcijah, javnega monitorja, prireditvah ob okoljskih dnevih, organiziramo tematske posvete, učne poti za učence in dijake, predstavitve za študente, itd.*
- *Komunalna podjetja oz. gospodarske javne službe (kot koncesionarji) preko informativnih zloženok, Osnovne šole (okoljska vzgoja v šolah) in lokalna skupnost, Društva*

*Če NE – kakšne načrte imate na tem področju v bodoče?*

- *Še nimamo strategije.*

**19. V kateri regijski CERO ste vključeni? Navedite:**

- CERO Nova Gorica, Puconci, Celje, Stara Gora, Kocerod- Koroški regijski center za ravnanje z odpadki, Sežana, Savinjska, Špaja Dolina, Gajke Ptuj, *Brstje Ptuj*, Cerod I in II Novo mesto, Podravje, Podravska Maribor, Slovenska Bistrica, Snaga Ljubljana, Barje, RCERO Ljubljana, *Osrednje Slovenska*.
- V nobenega, ker se na Gorenjskem večina občin ni mogla poenotiti. Zato smo za obdelavo in odlaganje odpadkov izvedli javni razpis ter izbrali koncesionarja Saubermacher in deponijo Puconci, *Gorenjska, ki ni zaživel, zato se povezujemo z Ljubljanskim komunalnim podjetjem*
- Mestna občina Kranj ni vključena v CERO.
- V občini je organiziran CERO komunalnih odpadkov Mozelj za potrebe Kočevja in Kostela.
- Imamo svoje odlagališče odpadkov z zbirnim centrom Dobrova Ormož.
- JPV KPV, d.o.o., ki po odloku o ravnanju z odpadki izvaja javno službo, ima sklenjeno pogodbo z družbo Saubermacher, d.o.o. Sicer pa pripominjamo, da očitno vlada v tej državi na področju ravnanja z odpadki nepotrebna zmeda, ki v marsičem izničuje trud občin in komunalnih podjetij za ločeno zbiranje odpadkov.

**20. Ali izvajate prednostni red ravnanja z odpadki, kar pomeni, da omogočate preprečevanje nastajanja odpadkov, spodbujate ponovno uporabo v praksi in informirate občane o pravilnem ravnanju z odpadki? Obkrožite in dopolnite.**

	Št. odg.	Delež v %
<b>A DA (navedite nekaj primerov)</b>	<b>110</b>	<b>60%</b>
<b>B NE</b>	<b>6</b>	<b>3 %</b>
<b>Ni podatka</b>	<b>67</b>	<b>37 %</b>

**DA:**

- Urejeno ločeno zbiranje odpadkov, informiranje občanov o pravilnem ravnanju z odpadki z obvestili preko spletne strani in z letaki, Urejen zbirni center,
- Informiranje občanov z zgibanko, ločeno zbiranje odpadkov od vrat do vrat (plastika, papir, mešani odpadki), pobiranje azbesta in kosovnih odpadkov,
- Ločeno zbiranje embalaže in prevzem na domu (od vrat do vrat) ter izločanje koristne frakcije za ponovno uporabo in zmanjšanje odlaganja,
- Izobraževanje v OŠ, Delavnice v vaških skupnostih in krajevni skupnosti, Okrogla miza, letaki,
- Informatorji o ločevanju odpadkov,
- V letu 2012 nabava separatorja na CERO Sežana (razgradnja ostanka odpadkov),
- Uvedba EKO otokov za ločeno zbiranje odpadkov, ...
- EKO otoki, čistilne akcije, vključeni v vseslovensko čistilno akcijo, ...
- Ločeno zbiranje odpadkov, informiranje na vsaki položnici, urejen standard ravnanja z odpadki, Organizirana vsakoletna očiščevalna akcija, ki se je udeležuje vse več občanov
- Kompostiranje (predvsem na lastnem zemljišču),
- Ločeno zbiranje odpadkov v gospodinjstvih – vsak uporabnik ima tri zabojnike (embalaža, mešani odpadki, biološki odpadki, CPU-Center ponovne uporabe (spodbujanje ponovne uporabe), Informiranje občanov o ločenem zbiranju odpadkov preko zloženek, spletne strani, okoljskih dni, delili smo vrečke iz blaga, plastenke za vodo za večkratno uporabo, izdelali smo nalepke o pravilnem ločevanju odpadkov za vrtce, študentske domove, občinske prostore, organizirali smo javno predvajanje filma Plastik fantastik, itd.
- V vrtcu in šoli so usmerjeni v ponovno uporabo odpadnega materiala iz katerega izdelujejo razne izdelke. Sistem rumene vreče
- Osveščanje občanov (delavnice, javne predstavitve, mobilna aplikacija 3R, svetovalni nadzor)

**21. Glede na to, da zaseda Slovenija neslavno tretje mesto na področju onesnaženosti zraka in ker Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) ugotavlja, da je zmeraj več rakastih obolenj dihal katerih vzrok je onesnažen zrak, pripravljamo idejno zasnovo celovite ureditve varstva zraka.**

**Vas pa sprašujemo: Ali mislite, da bi bilo dobro, če bi predlagali, da postane varstvo zraka obvezna državna gospodarska služba? Pojasnite.**

- NE, obstajajo evropske direktive, zakoni, uredbe, pravilniki, ..., ki jih je potrebno izvajati,
- NE, državna, država naj zagotovi denar občinam za investicije na tem področju,
- DA, srečujemo se z nezmožnostjo nadzora izpustov posameznih proizvodnih subjektov občine
- Omenjena problematika naj se rešuje znotraj že obstoječih državnih strokovnih kadrov.
- Vsekakor državna služba; občine, ki se prostovoljno odločajo o ukrepih, imajo premajhen prispevek. Za opredelitev potrebujemo več in bolj konkretne informacije,
- To je vprašanje svetovne razsežnosti in ne samo državne ali pa evropske, žal pa je zavest ljudi o navedeni tematiki premo sorazmerna dobičku – večji je dobiček in kapital, manjša je zavest.
- Nasprotno, pravo okolja mora postati sestavni del poučevanja in preučevanja na fakulteti, pravica do zdravega okolja z razvojem enakopravne obravnave Prava okolja v pravni znanosti pa ustavna kategorija. Občinam je potrebno dopustiti kompetence na področju Prava okolja, ne pa javni upravi v okviru države, kjer se izvajanje določil izgubi v praksi. Država je predaleč od okolja v praksi in se še sama ne znajde niti z okoljevarstvenimi dovoljenji, čaka se jih od tri do pet let, kaj šele z uvajanjem pilotskih modelov ali izvajanjem sprejete zakonodaje v praksi, ker je premočen lobi »gospodarskih svinjarjev« v Sloveniji. Edini pravi je lokalni nivo s pooblastili, ki pa jih občine ali zveze mestnih občin na žalost nimajo. Verjetno.
- Osebno mnenje: ne strinjam se, saj bi nam potem še zrak drago zaračunavali.
- DA, občina Gornji Grad je edina slovenska občina, ki je vključena v Evropsko klimatsko zvezo kar priča o izredni kakovosti zraka in okolja. Dodatno spodbujamo ljudi k zdravemu načinu življenja, kolesarjenju ter peš hoji s projektom Sodelujmo z naravo.
- Vsekakor. Država je institucija, ki razpolaga z vsemi sredstvi vplivanja na najpogostejše povzročitelje onesnaževanja zraka ter lahko zagotavlja tudi finančne spodbude k ukrepom za odpravo onesnaževanja. Menimo, da se to lahko zagotavlja v okviru razpoložljivih služb.
- Po našem mnenju ne rabi postati obvezna gospodarska služba, vendar bi bilo potrebno na državni ravni bolj spodbujati največje onesnaževalce zraka k ukrepom za zmanjševanje, predvsem v finančni obliki in dolgoročnim rešitvam (izvedba ra-



znih študij), na drugi strani pa izvajanje, večji nadzor in posledično sankcioniranje kršiteljev.

- Vsekakor saj je vedno več rakastih obolenj.
- DA, pri tem je potrebno sprejeti ustrezna pravila (podzakonske predpise), ki bo zaostri pogoje pridobivanja IPPC za največje onesnaževalce.
- Že dosledno izvajanje določil obstoječe zakonodaje in nujne aktivnosti inšpektorata za okolje bi moralo zagotoviti primerno stanje na področju varstva zraka.
- Da. Če je tako velik problem je jasno, da se mora nekdo z njim organizirano ukvarjati.
- *DA. Nenazadnje je ministrstvo pristojno za okolje, v sodelovanju z MO Kranj, pripravilo odlok o zagotavljanju ustreznega zraka, ki predvideva izvedbo ukrepov tako iz strani javnega sektorja kot tudi zasebna vlaganja. Glede na dejstvo, da ustrezno kvaliteto zraka v določeni ne moremo zagotavljati le z ukrepi v tej občini ampak z ukrepi na širšem območju, bi to morala biti državna GJS. Menimo, da se mora nadzor nad kvaliteto zraka, izvedba meritev, nadzor nad kurilnimi napravami,....izvajati na nivoju RS.*
- Da, vendar se bojimo, da se bodo postavili nerealni cilji izvajanj te službe in da se ta služba ne bi poznala na plečih občanov.
- Da, smiselno je, da se onesnaževanje zraka rešuje celovito, saj onesnaževanje zraka ne pozna meja. Postavlja pa se vprašanje financiranja.
- Nismo razmišljali o tem. *Nismo pristojni za presojo.*
- Da, smiselno, predvsem z vidika ozaveščanja, spodbujanja k varstvu zraka ipd. , ne pa kot storitev, ki bi prinesla novo finančno breme za občane (kot npr. dimnikarska storitev).
- Če bi bilo dobro organizirano z realnimi nalogami in cilji ter rezultati bi bilo mogoče v redu – o tem nismo dosti razmišljali.
- Menimo, da že obstoječa zakonodaja zagotavlja ustrezno varstvo zraka, le izvajati jo je potrebno. Predlagamo, da se za območje celotne Slovenije sprejme enoten odlok o načrtu za kakovost zraka. Na lokalnem nivoju naj se sprejmejo ustrezni programi za sanacijo kakovosti zunanega zraka. Prav tako bi bilo potrebno razširiti meritve zunanega zraka na vso Slovenijo oz. vsaj na vse občine, kjer je št. prebivalcev večje od 5.000.
- Da, zaradi tega da bi podjetja, javne ustanove še bolj spodbujala k ekologiji, država pa bi morala nameniti več finančnih sredstev za vzpodbude. Morda.
- Možno, vendar si težko predstavljamo, na kakšen način bi izvajala svojo dejavnost. Menimo, da je onesnaževanje zraka preveč globalni problem in bi bila rešitev v koreniti spremembi rabe energetskih virov, vključno s področjem transporta (ljudi in blaga) na svetovni ravni.
- Da, zaradi lažjega nadzora največjih onesnaževalcev.

- Ne, ocenjujemo, da so emisije že omejene v raznih pravilnik in so stvar zakonodaje.
- NE. Zdi se nam nepotrebno. Potrebno je urediti stanje na področju dimnikarske službe in manjkajoče nadgraditi.
- DA, če bo ta služba uredila tudi področje evidenc kurilnih naprav v gospodinjstvih in pridobila podatke o vrstah uporabljenega goriva in letnih količinah ter stimulirala uporabo okoljsko sprejemljivejših goriv in ne najcenejših ali lesno biomaso v vsakem primeru.
- Ne, ker menimo, da bi obstoječe ustanove lahko bolje delovale.
- Glede na to, da država svoje obveznosti v veliki meri prenaša na občine – NE, saj s tem nastajajo zopet novi stroški. V kolikor bi bile zadeve drugačne, pa bi projekt podprli.
- NE, ker bi samo povečali stroške delovanja države, od tega pa bi bore malo iztržili.
- V skladu s prejšnjo ugotovitvijo prav gotovo.
- Da. Na tak način bi bilo lažje in celoviteje izvajati ukrepe za zmanjšanje emisij delcev iz vseh treh skupin virov (industrije, prometa in kurišč). Zaradi drobljenih pristojnosti med občino in državo je težko izvajati koordinirane ukrepe zlasti na področju prometa (državne in občinske ceste. Prav tako ima večino sredstev za izvajanje okoljskih ukrepov država, ki jih pridobiva preko različnih okoljskih taks, prav tako država pripravlja operativne programe za črpanje sredstev iz evropskih skladov. Tudi prioritete države so včasih drugačne od prioritete občin ,
- Po izkušnjah se obvezne državne gospodarske službe v praksi ne izvajajo tako, kakor bi državljani pričakovali. Predvsem prihaja do različnih lobiranj in monopolov, državljani in tudi država pa je na koncu oškodovana, čeprav je porabljenega veliko denarja. Slabo delovanje lahko vidimo predvsem pri dimnikarstvu in sežigalnicah. Na lokalnem in regijskem nivoju GJS bistveno bolj delujejo. Doslej o tem nismo razpravljali....morda.
- Da, podpiramo trud za uvrstitev, žal, v območje zdravstvene ogroženosti zaradi onesnaževanja okolja.
- Zaenkrat glede na stanje v občini Radovljica nimamo stališča.
- Ne. Zakaj? Ker država običajno predpiše predvsem gromozansko število »papirnih« ukrepov (npr. izdelava nekaterih programov ipd.), s katerimi predvsem služijo svetovalna in podobna podjetja, medtem ko se v praksi naredi bore malo...in zavezancem za doseg ciljev v bistvu ne pomaga nihče več. Smiselna je stimulatívna politika, ne represivna – kot dodatna utež, ki se bo obesila na gospodarstvo. Država naj ponudi denar, ki bi se sicer podelil zgoraj navedenim svetovalnim podjetjem, v direktne spodbude povzročiteljem onesnaženosti zraka za zmanjšanje emisij...
- Glede na stanje industrijske proizvodnje v tem trenutku, je onesnaženje povezano s prometom. Predvsem pri transportu velja iskati in spodbujati alternative.

- Zgolj opredelitev varstva zraka kot obvezno gospodarsko službo ne bo rešila problema onesnaženosti zraka. Prvenstveno je treba poskrbeti za izvajanje ukrepov, ki so predvideni za varstvo zraka. Da, tudi v Sloveniji bi morali vpeljati celovito varstvo zraka in ne razdeljeno na občine ali območja...
- Od odloka o načrtu za kakovost zraka, ki opredeljuje izvedbo ukrepov za zmanjšanje onesnaženosti zraka in z njim povezanih finančno ovrednotenih operativnih ukrepov pričakujemo, da bomo postopoma zmanjšali prekomerno onesnaženje. Del ukrepov za zmanjšanje onesnaženja smo že izvedli, rezultati so vidni v mestnem središču. Zaprtje Slovenske ceste s hkratno uvedbo rumenih pasov na dveh najpomembnejših vpadnicah je Ljubljani v letu 2013 prineslo 58% zmanjšano onesnaženje s črnim ogljikom v koridorju med Pošto in NAMO. Tudi večji del prihodnjih ukrepov bo usmerjenih v zmanjšanje emisij iz prometa, ki imajo prevladujoč vpliv na kvaliteto zraka v mestnem središču.

**22. 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 %
<b>A DA</b>	<b>58</b>	<b>32 %</b>
<b>B NE</b>	<b>67</b>	<b>36 %</b>
<b>Ni podatka</b>	<b>58</b>	<b>32 %</b>

*Katere in na katerih področjih delujejo?*

- Odlaganje in ravnanje z odpadki,
- Občinski odbori, občinski svet, Svet za preventivo in vzgojo v cestnem prometu,
- Društvo za varstvo okolja Bled, Civilna iniciativa Mlino,
- O posameznih odločitvah občine presojaajo občinski odbori (za okolje, prostor, družbene dejavnosti, komunala, ...).
- Umeščanje v prostor (prostorski akti), Poseg v prostor (raziskave ARAO)
- Civilna iniciativa Kras - ohranitev kraške krajine kot razvojne priložnosti Krasa, Civilna iniciativa Kras Senožeče in druge iniciative oz. povezovanja krajanov, ki nasprotujejo umeščanju parka VE Senožeška Brda v prostor. Ceste
- Običajno v okviru KS pri pripravi prostorskih dokumentov.
- Alpe Adria Green (varstvo okolja, živali).
- CI – odlagališče gum. CI Spodnji Stari Grad; spremljanje umeščanja odlagališča NSRAO in HE na Savi v prostor, CI na področju nasprotovanja ustanovitve CERO NIK,
- CI na področju ustanovitve Zavoda za šport, turizem in kulturo,

- CI, ki nasprotuje postavitvi trgovskega objekta, CI, ki nasprotuje daljnovodu Beričevo – Divača.
- Največ se jih oblikuje na področju prostorske ureditve. Varstvo voda, hrup, ..
- Posamezna naselja ali skupina naselij na področju prostorskega načrtovanja.
- V Mariboru na vseh področjih. CI proti bioplinarni,
- CI proti izgradnji daljnovoda Cirkovce – Pince
- Vodooskrba, Izgradnja bioplinarn, širitev kmetijsko gospodarskih objektov v naseljih.
- Ustanovijo se za dosego konkretnega cilja. Toplovodi, javne razsvetljava,

**23. Kako ocenjujete strokovno podporo Ministrstva za kmetijstvo in okolje lokalnim skupnostim pri realizaciji okoljskih ciljev? Obkrožite ustrezen odgovor.**

Št. odg.	Delež v %	
<b>A ZELO DOBRO</b>	<b>0</b>	<b>0 %</b>
<b>B DOBRO</b>	<b>64</b>	<b>35 %</b>
<b>C NEZADOVLJIVO</b>	<b>75</b>	<b>41 %</b>
<b>D DRUGO - opis:</b>	<b>27</b>	<b>15 %</b>
<b>Ni podatka</b>	<b>17</b>	<b>9 %</b>

**Nezadovoljivo:**

- Ne prisluhnejo potrebam lokalnih skupnosti /dolgotrajni in preveč birokratizirani postopki, nefleksibilnost pri urejanju posameznih področij – npr. zbiranje smeti pri sobodajalcih)

**Drugo:**

- MKO je splošno slabo odzivno v primerjavi z drugimi ministrstvi, ni učinkovita na odpadkih...

**24. Ali želite sodelovati v Zvezo ekoloških gibanj Slovenije – ZEG na okoljskem področju? Obkrožite:**

	Št. odg.	Delež v %
<b>A Da</b>	<b>96</b>	<b>52 %</b>
<b>B Ne</b>	<b>34</b>	<b>19 %</b>
<b>C Drugo</b> Napišite, kako:	<b>32</b>	<b>18 %</b>
<b>Ni podatka</b>	<b>21</b>	<b>11 %</b>

**DA:**

- na področju trajne mobilnosti, pri pripravi okoljevarstvenih projektov, ozaveščanja

**NE:**

- Le v okviru skupne občinske uprave občin Sp. Podravja

## Sekcija 3



## Varstvo zraka

## ACTION PLANS OF AMBIENT AIR QUALITY

» mag. Tanja BOLTE

**Ministrstvo za kmetijstvo in okolje**

Dunajska cesta 47, Ljubljana

tanja.bolte@gov.si

### Povzetek

Kakovost zraka pomembno vpliva na zdravje ljudi, ravnotežje ekosistemov in ohranjanje biotske raznovrstnosti.

V zadnjih letih se je raven emisij v sektorjih energetika, kmetijstvo in industrija, precej zmanjšala. Vendar pa kljub temu še vedno ne dosegamo vseh zastavljenih ciljev.

Evropa spodbuja skupne ukrepe za čisti zrak z vzpostavljanjem evropskih standardov dovoljenih emisij, ter s spodbudami investitorjem.

Na evropski ravni je določen zakonodajni okvir, ki temelji na strategiji EU za kakovost zraka.

Evropska okoljska agencija opozarja na povišane koncentracije onesnaževal v urbani okolju, predvsem delcev PM<sub>10</sub>, dušikovih oksidov in ozona.

Možnosti za zmanjšanje je veliko: ena od glavnih so strožje omejitve emisij ter ukrepi na področju obnovljivih virov energije in energetske učinkovitosti.

Tudi finančni okvir 2014-2020 mora odsevati prioritete trajnostnega razvoja preko združevanje sredstev kohezijske, raziskovalne in kmetijske politike.

Potrebujemo več sinergij z regionalno ravnjo, saj morajo mestne in regionalne oblasti odigrati neposredno vlogo pri boljšem izvajanju zakonodaje kakovosti zraka.

**Ključne besede:** kakovost zraka, načrt, PM<sub>10</sub>, energija, promet

## Abstract

Air quality has a significant impact on human health, balance of ecosystems and maintenance of biodiversity.

In last decade, emission decreased in sector, such energy, agriculture and industry.

Europa is promoting common measurements with introducing of European standards for emissions and incentives for investors.

On the European level, a legislative framework is based on the EU Strategy for clean air.

European Environmental Agency has been calling attention to raised concentrations of pollutants in urban areas, namely particulate matter PM<sub>10</sub>, nitrogen oxides and ozone. There are many options for decreasing – measures might interfere with higher emission ceilings or reinforcing measures for renewable energy sources and energy efficiency.

New EU multiannual Financial framework 2014-2020 should reflect priorities of sustainable development through integrating aspects of cohesion, research and agricultural politics.

Stronger synergies with regional level we needed, since municipal and regional authorities play important role in better implementation air quality legislation.

**Key words:** air quality, action plans, PM<sub>10</sub>, energy, traffic

## ZAKONODAJA NA PODROČJU ZUNANJEGA ZRAKA

Na področju Evropske skupnosti je bila v maju 2008 sprejeta Direktiva o kakovosti zunanega zraka in čistejšem zraku za Evropo<sup>1</sup>, kjer je združena večina zakonodaje s področja zraka.

### Le-ta uvaja sledeče novosti:

- cilje kakovosti zraka za delce PM<sub>2,5</sub>,
- da se pri številu preseganj odštejejo naravni viri (seveda, če jih država dokaže),
- dodatne analize v delcih PM<sub>2,5</sub>,
- spremenjena sta spodnji in zgornji ocenjevalni prag za delcev PM<sub>10</sub>,
- poudarek je na načrtih za kakovost zraka.

Direktiva zahteva ocenjevanje kakovosti zunanega zraka v državah članicah na podlagi skupne metodologije, metod, da so podatki o kakovosti zunanega zraka med seboj primerljivi. Prav tako spodbuja sodelovanje med državami članicami.

Vsaka država članica mora Direktivo EU transponirati v svoj pravni red. Pri nas stan-

darde kakovosti zunanega zraka določa Uredba o kakovosti zunanega zraka (Ur.l.RS, št. 9/11). Ta med drugim določa ciljne, mejne, opozorilne vrednosti, način obveščanja javnosti in obveznost priprave načrtov za izboljšanje kakovosti zunanega zraka.

Agencija RS za okolje je v oktobru 2010 pripravila Oceno onesnaženosti z žveplovim dioksidom, dušikovimi oksidi, delci PM<sub>10</sub>, ogljikovim monoksidom, benzenom, težkimi kovinami (Pb, As, Cd, Ni) in policikličnimi aromatskimi ogljikovodiki (PAH) v Sloveniji na osnovi podatkov 2005-2009. V omenjeni oceni je Slovenija razdeljena na dve aglomeraciji in štiri območja. Na podlagi ocene sta bila sprejeta Sklep o določitvi podobmočij zaradi upravljanja s kakovostjo zunanega zraka in Odredba o določitvi območja in razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanega zraka. Način ocenjevanja kakovosti zunanega zraka pa določa Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanega zraka (Ur. l. RS, št. 55/11).

## PODATKI AGENCIJE RS ZA OKOLJE

Po podatkih Agencije RS za okolje<sup>2</sup> je na področju zunanega zraka največkrat presežena predpisana mejne vrednosti ozona in delcev PM<sub>10</sub>. Preseganja ozona se pojavljajo izključno v poletnem času, delcev pa v zimskem obdobju leta. Najvišje koncentracije ozona se pojavljajo na Obali in na Primorskem. Takrat so naši kraji na zahodnem obrobju območja visokega zračnega pritiska, ko prevladujejo pri nas šibki vetrovi zahodne in jugozahodne smeri. V zimskem obdobju leta pa nastajajo bolj ali manj izrazite temperaturne inverzije, ki onemogočajo prevetrenost in s tem razredčevanje in prenos onesnaženega zraka.

Delci so naravnega izvora (cvetni prah, vegetacija, morska sol, dim gozdnih požarov, meteorski prah, vulkanski pepel) ali antropogenega izvora – vpliv človekove aktivnosti (energetski objekti, industrija, promet, poljedelstvo, individualna kurišča). Delci pomembno vplivajo na zdravje ljudi, kakor tudi na klimo, vidnost itd.

## NAČRT ZA KAKOVOST ZRAKA

Država članica mora dve leti po tem, ko je zabeležila prvo preseganje predpisane mejne vrednosti določenega onesnaževala, izdelati načrte za zmanjšanja in to nemudoma sporočiti Komisiji.

Glede na podatke o meritvah je Slovenija pripravila šest načrtov, ki so bili že sprejeti na Vladi RS: Maribor, Celje, Novo mesto, Murska Sobota, Kranj in skupen načrt za Hrastnik, Zagorje in Trbovlje. Načrt za občino Ljubljana je tik pred sprejemom na vladi.

Za pripravo načrtov je bila ustanovljena medresorska delovna skupina, sestavljena iz različnih deležnikov: države, občine, gospodarstvo, civilne družbe. Cilj je bil, da subjekti, ki bodo načrt pripravili ga bodo tudi izvajali oz. uresničevali. Poleg tega so bile zagotovljene strokovne podlage tako znotraj ministrstva, kot tudi izven področja javne uprave, kadar je bilo to potrebno.

<sup>1</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:SL:PDF>

<sup>2</sup> <http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/>



Načrti so narejeni za triletno obdobje. Učinki izvajanja ukrepov se bodo določali v okviru programa, ki ga bo pripravila in izvajala Agencija RS za okolje. Na podlagi teh rezultatov bo do konca leta 2016 pripravljena novelacija odloka, kjer bodo ukrepi po potrebi dopolnjeni. Predvsem pa bo na podlagi strokovnih osnov mogoče natančneje določiti obseg in intenzivnost izvajanja ukrepov, potrebnih za zadostitev skladnosti z mejnimi vrednostmi, če do takrat ne bodo dosežene.

Odlok o načrtu za kakovost zraka določa:

- območje, ki je zaradi prekomerne onesnaženosti zraka z delci PM10 uvrščeno v razred največje obremenjenosti;
- organe, odgovorne za pripravo in izvajanje ukrepov;
- ukrepe za zmanjšanje onesnaženosti zraka z delci PM10;
- letni program ukrepov za zmanjšanje onesnaženosti in
- program za analizo vzrokov onesnaženosti in spremljanje učinkov posameznih ukrepov.

Odlok pa vsebuje več kot 40 ukrepov, ki so razvrščeni v tri stebre:

- ukrepi na področju prometa;
- ukrepi na področju spodbujanja učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije in
- ukrepi na drugih področjih.

Ukrepi na področju učinkovite rabe energije in spodbujanja obnovljivih virov energije so usmerjeni predvsem v zmanjšanje emisij zaradi stavb, ki so eden izmed glavnih povzročiteljev prekomerne onesnaženosti zraka.

Predvideno je priključitev objektov na sisteme daljinskega ogrevanja, spodbujala se bo zamenjave zastarelih kurilnih naprav na območjih, kjer gostota dojemca ni primerna za daljinsko ogrevanje, hkrati pa tudi mikro sistemi za daljinsko ogrevanje v manjših strjenih zaselkih.

Posebna pozornost bo namenjena informiranju javnosti o pravilni uporabi kurilnih naprav in ustrezni pripravi lesne biomase. Pri ukrepih bo v polni meri upoštevana sinergija z blaženjem podnebnih sprememb.

Na področju prometa so ukrepi usmerjeni predvsem v spodbujanje javnega potniškega prometa in nemotoriziranih oblik prometa, da bi zmanjšali individualni osebni promet. Prav tako so ukrepi usmerjeni v umirjanje prometa.

V sklopu tretjega stebra bo vzpostavljeno spletno mesto za kakovost zraka, kjer bo možna komunikacija in na ta način tudi osnova za izvajanje ukrepov.

Obseg izvajanja ukrepov, sofinanciranje države in občine ter vir financiranja se bodo določali v okviru letnih programov ukrepov.

## ZAKLJUČEK

Posledice nedoseganja predpisanih mejnih vrednosti na področju kakovosti zraka niso zanemarljive. Po oceni Evropske okoljske agencije je zaradi bolezni, povezanih z ozonom in delci v zunanjem zraku, v EU okrog 370.000 prezgodnjih mestu letno. Delci PM<sub>10</sub> so eno od onesnaževal, ki najbolj vplivajo na zdravje ljudi, saj vstopajo v občutljive dele dihal.

Cilj sprejetih odlokov in načrtov na področju zraka je, da bi v dveh letih kakovost zraka bistveno izboljšali, v treh letih pa uskladili z zahtevami zakonodaje. Ta dva cilja bomo dosegli le s sinergijo država - lokalna skupnost. Prvi cilj, sprejetje odlokov je začetek dobrega sodelovanja in prva stopnica k zastavljenim ciljem.

Nujno je izobraževati in osveščati ljudi, ker lahko le z umnim ravnanjem največ pripomoremo predvsem sami. Zrak potrebujemo vsi, je dediščina, ki jo moramo skrbno varovati.

## Viri in literatura

1. Direktiva Evropskega parlamenta in sveta o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo, 2008/50/ES, Ur. l. RS, št. 152,1, 11.6.2008
2. Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 9/11)
3. Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 55/11)
4. Ocena onesnaženosti z žveplovim dioksidom, dušikovimi oksidi, delci PM<sub>10</sub>, ogljikovim monoksidom, benzenom, težkimi kovinami (Pb, As, Cd, Ni) in policikličnimi aromatskimi ogljikovodiki (PAH) v Sloveniji na osnovi podatkov 2005-2009
5. Agencija RS za okolje (1997-), Letna poročila o kakovosti zraka. Dostopno na <http://www.arso.gov.si>
6. Vlada RS (2009), Operativni program varstva zunanjega zraka pred onesnaževanjem s PM<sub>10</sub> (OP PM<sub>10</sub>), november 2009.
7. Evropska okoljska agencija: <http://www.eea.europa.eu/sl>
8. Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Mestne občine Maribor
9. Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Mestne občine Ljubljana
10. Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Mestne občine Murska Sobota
11. Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Mestne občine Kranj
12. Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Mestne občine Celje
13. Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Zasavja

## VLOGA ODBORA ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO, PREHRANO IN OKOLJE V DRŽAVNEM ZBORU RS

» **Jakob PRESEČNIK**, predsednik odbora

**Odbor za kmetijstvo, gozdarstvo, prehrano in okolje v državnem zboru RS**

Naj uvodoma povem, da sem z zadovoljstvom sprejel povabilo organizatorja tega dogodka, da kot predsednik Odbora za kmetijstvo, gozdarstvo, prehrano in okolje v Državnem zboru udeležencem posvetovanja predstavim delo našega odbora, seveda s poudarkom na področju okolja.

Kot verjetno veste, je področje okolja s področjem kmetijstva, gozdarstva in prehrane združeno od leta 2012, pred tem je bilo to področje tako v okviru resornega ministrstva, kot tudi po pristojnosti odbora Državnega zbora povezano s področjem urejanja prostora, ki pa je od leta 2012 postalo del Ministrstva za infrastrukturo in prostor.

Morda bi najprej malo pokomentiral to organizacijsko spremembo, zaenkrat se zdi, da je prinesla več negativnih kot pozitivnih učinkov, od številnih selitev do organizacijskih posegov. Težko bi rekli, da so se zato kaj znižali stroški ali povečala učinkovitost teh resorjev, vsaj takšno je moje mnenje. Toda za Državni zbor to seveda nima večjih neposrednih posledic, en odbor je res manj, zakonov, ki jih obravnavamo poslanci, pa je enako.

Problematike na okoljskem področju zares ne manjka. Kot vemo, ima Slovenija kot članica velike evropske družine določene zaveze, ki jih je pač treba spoštovati. Kot je videti, imamo največje težave prav na okoljskem delu, kjer imamo konstantno tudi največ kršitvenih postopkov, po mojih informacijah se ta številka ves čas giblje tam okoli 30. In med njimi so še posebej številni in tudi resni prav tisti postopki, ki se dotikajo vsebin tega posvetovanja, govorim seveda o ravnanju z odpadki in tudi o eni najtežjih kršitev Slovenije, o kršitvi evropske direktive o kakovosti zunanjega zraka.

Zato najbrž ni nobeno presenečenje, da se tudi odbor Državnega zbora za področje okolja precej ukvarja s to zahtevno strokovno tematiko. Tu moram izpostaviti, da je to področje resnično zahtevno. Zakaj? Predvsem zato, ker je tako globoko soodvisno z drugimi področji, z energetiko, gospodarstvom, s prometom, z zdravjem, pa tudi s kmetijstvom, in, nenazadnje, z izobraževanjem. Skoraj ni mogoče najti področja, s katerim varovanje okolja ni povezano in čeprav se vsi strinjamo, da so ukrepi nujni, da so

koristni, da so potrebni, pa se v praksi vedno najde tisoč in en razlog proti praktično vsakemu okoljskemu ukrepu.

Najbrž me udeleženci posveta niti ne bodo vprašali, zakaj je tako, vendar naj vseeno izpostavim razloge. Gre za to, da so ukrepi na okoljskem področju po svoji naravi omejitveni ukrepi, ki neposredno ne pocenijo ne poslovanja podjetij, niti ne znižajo stroškov gospodinjstvom. Vsi bi pa želeli, še posebej v teh kriznih časih, čim bolj znižati stroške, normalno. Na drugi strani pa se moramo vsi, tako poslanci, strokovnjaki, civilna družba, zavedati, da so prav okoljski ukrepi tisti, ki dvigujejo kakovost življenja, ki zagotavljajo več javnega zdravja in ki ohranjajo okolje vsaj kolikor toliko spodobno tudi našim zanamcem. Zato je pred ministrstvom in pred poslanci, ki pa seveda na koncu odločamo o teh vprašanjih, zelo zahtevna naloga, ki jo v Državnem zboru jemljemo zelo resno.

Na težave naletimo pri vseh, tako pri majhnih, kot pri velikih spremembah. Primeroma, zapleta se tako pri zmanjševanju uporabe plastičnih vrečk, ki bi jih bilo treba čim prej pozabiti, kot pri avtomobilih, ki se jim bi bilo treba odpovedati vsaj v mestnih središčih in tam, kjer je možen javni promet. In celo pri takih majhnih odločitvah, ki pa spreminjajo naše navade, se seveda dobri nameni kaj hitro pozabijo. Prav zato je pri teh okoljskih vprašanjih nujen odločen poseg države, potreben je zlasti korenček, bolj kot palica. Preprosto povedano, brez tega ne bo šlo. In ne bo šlo tudi brez denarja. Vsi ti ukrepi, ki jih potrebujemo in načrtujemo, ne bodo uspeli, če za to ne bo na razpolago namenskih sredstev.

Ko govorimo o čistem zraku: kaj nam pomaga, če eden od ministrov propagira električne avtomobile, če pa vemo, da so njihove cene prek zmožnosti velike večine prebivalstva, tam okrog 40.000 evrov, subvencije Eko sklada za nove avtomobile pa so omejene na ubogih 5.000 evrov. Kaj nam pomaga, **če vsi vemo, da je eden boljših ukrepov** tako imenovani »park-and-ride« **ob mestni vpadnici, potem pa okoljska agencija problematizira okoljevarstvena dovoljenja za parkirišče zaradi potencialnih poplav.** Verjetno je večini poznano, gre za primer umestitve parkirišča P&R ob avtocestnem priključku Ljubljana - Center.

Lahko povem, da si poslanci marsikdaj zelo prizadevamo, da bi stvari premaknili v pravo smer, a tu ima izvršna oblast bistveno več moči in orodij v rokah. Naš odbor vsaj v tem mandatu, kolikor vem, ni zavrnil še nobenega okoljskega zakona, pa tudi Državni zbor ne, nasprotno, na odboru smo obravnavali in sprejeli vrsto priporočil za bolj učinkovito delo vlade.

Tu govorim v prvi vrsti o kakovosti zraka, na eni od sej odbora v letu 2012 je bila osrednja tema prav seznanitev z reševanjem problema onesnaženosti zraka z delci PM, tako zaradi kršitev evropske zakonodaje, kot tudi zaradi obremenilnega revizijskega poročila Računskega sodišča, ki prav tako terja ukrepe. Udeleženci posveta najbrž poznajo hude zdravstvene učinke in smrti zaradi prašnih delcev, ki nekajkrat presega, denimo, tako število žrtev kot tudi stroške, povezane s prometnimi nesrečami. Toda odpravi posledic prometnih nesreč je bilo vedno posvečene bistveno več medijske pozornosti in denarja, kot pa odpravi posledic onesnaženega zraka. Ker so posledice pri prometnih nesrečah neposredne, takojšnje in tudi vzroke je bistveno lažje dokazati kot pri delcih, ki ubijajo počasi in nevidno.

Prašni delci s svojimi škodljivimi lastnostmi počasi, leta in desetletja, povzročajo hude okvare **ožilja**, srca, dihal in možganske ovojnice ljudi, ki so jim izpostavljeni. Iz ene bolj znanih raziskav po nalogu Evropske komisije, ki je bila nedavno narejena za 25 evropskih mest, izhaja, da je povprečna življenjska doba prebivalcev Ljubljane kar za 14 mesecev in pol krajša zaradi onesnaženja s prašnimi delci velikosti do 2,5 µm. Kar Ljubljano uvršča na neslavno tretje mesto med temi 25 evropskimi mesti. In v drugih slovenskih mestih ni slika prav nič boljša, ponekod je celo **še slabša.**

Po mojem prepričanju je takšno stanje nedopustno in terja takojšnje in odločne ukrepe. Vemo sicer, da so zdaj praktično končani in sprejeti ti vladni načrti za kakovost zraka v slovenskih mestih, toda, kot sem že povedal, to žal ne bo dovolj. Kot se verjetno zavedajo tudi na okoljskem ministrstvu, kjer to problematiko zelo dobro poznajo, bo treba nemudoma poiskati denar in ga nameniti vsaj za tiste ključne ukrepe, če seveda resno nameravamo glede kakovosti zraka v tej državi kaj premakniti na bolje. Tu so na voljo tudi evropska sredstva, upam, da se naša vlada tega zaveda in da bo ta vir v novi perspektivi, ki se je že začela, tudi ustrezno izkoriščen.

Morda bi bilo dobro, na primer, vzeti za zgled znano nesrečo, imenovano *Londonski veliki smog*, ki se je zgodila v letu 1952, ko je zaradi hudega onesnaženja zraka s smogom umrlo okoli 12.000 ljudi. Oblasti so tedaj ustrezno reagirale in za zamenjavo kurilnih naprav gospodinjstvom namenile nepovratna sredstva. In London, nekoč poznan po smogu, je danes eno od evropskih mest z najčistejšim zrakom. To je gotovo dober zgled, to pogrešamo. Lahko sprejemamo še celo vrsto zakonov v Državnem zboru, brez konkretnih ukrepov in brez denarja se stvari ne bodo premaknile na bolje. Seveda bo treba kakšno mestno središče zapreti za promet, namenit večji delež nepovratnih sredstev za zamenjavo malih kurilnih naprav v gospodinjstvih, povečati subvencije za električne in avtomobile, denar pa bo potrebno zagotoviti tudi za spodbujanje uporabe javnega potniškega prometa, tako avtobusnega kot železniškega.

Tudi glede druge teme tega posveta, odpadkov, bo potrebno še kar nekaj premikov, da bi se razmere izboljšale. Tu smo kot država sicer zelo napredovali pri ločenem zbiranju odpadkov, za kar je treba pohvalit zlasti slovenske župane, smo pa zelo zamujali s črpanjem evropskih sredstev za okoljsko infrastrukturo, še posebej za centre za ravnanje z odpadki. Torej, vlada bi morala v začetku prejšnje perspektive, vsaj v prvem delu tam do leta 2010 postaviti na slovenski zemljevid postaviti mrežo te infrastrukture, **žal pa je** odločanje o umestitvi in kapacitetah teh centrov v celoti prepustila stihiji in iniciativi posameznih **županov** ter njihovi okoljski in družbeni ozavešenosti. Zdaj se posledično soočamo s predimenzioniranjem teh kapacitet v enih in poddimenzioniranjem v drugih delih Slovenije. Skratka, tudi o tem, o odpadkih, smo večkrat spregovorili na sejah našega odbora, pristojnega za okolje v Državnem zboru. Vključno z, denimo, obravnavo problematike ravnanja s **škodljivimi** azbestnimi odpadki. In, če se ne bo hitro kaj novega zgodilo, bo v kratkem potrebna tudi **širša** razprava našega odbora o učinkovitosti sistema ravnanja z odpadno embalažo, saj problemom na tem področju tudi ni videti konca.

Tako lahko najbrž mirno rečemo, da je pred resornim ministrstvom **še dosti** nalog, tako

nedokončanih projektov kot tudi drugih izzivov, pri čemer bi na tem mestu posebej izpostavil pomanjkanje energetske izrabe odpadkov. Izvažanje preostanka odpadkov, primernih za sežig, v sosednjo Avstrijo, namreč za Slovenijo pomeni dvojno škodo: po eni strani plačujemo drage stroške prevoza teh odpadkov, po drugi strani pa izgubimo tudi poceni energijo, primerno za daljinsko ogrevanje urbanih središč. Tako da bi s tega mesta še posebej opozoril tudi na nujnost umestitve te tovarne za energetske izrabo preostanka odpadkov, pri čemer ne gre pozabiti, da so tudi ti projekti deležni podpore Evropske komisije in so upravičeni do črpanja evropskih sredstev.

Kar bi zdaj proti koncu rad posebej poudaril, je to, da v Državnem zboru res iskreno podpiramo prizadevanja za boljše okolje, med njimi sta gotovo med pomembnejšimi tako področje ravnanja z odpadki kot tudi izboljšanje kakovosti zraka. In tudi druge teme so pomembne, od recimo dimnikarske problematike in področja urejanja voda, pa do zelene proračunske reforme. O vsem tem smo večkrat spregovorili na našem odboru, kamor so poleg poslancev vedno vabljeni tako predstavniki vlade kot tudi strokovnjaki in predstavniki civilne družbe in kjer se skupaj trudimo poiskati rešitve za naše okoljske probleme.

Je pa res, da ima tu vlada kot celota veliko več operativne pristojnosti in seveda tudi odgovornosti kot Državni zbor. Na Vladi je za reševanje okoljskih izzivov zelo pomembna tudi podpora predsednika oz. predsednice in drugih ministrov, ki pri svojih projektih in ciljih večkrat pridejo v kolizijo z okoljskimi interesi. Treba bo najti najprej voljo in obenem tudi denar in urediti te zadeve, saj bomo sicer vsi skupaj poleg neposredne škode deležni še denarnih in drugih trdih ukrepov Evropske komisije, ki nam zaradi nespoštovanja okoljskih direktiv lahko celo ustavi črpanje evropskih sredstev. Kar bi seveda lahko imelo **že kar** usodne posledice za našo državo.

Ob zavedanju vseh teh okoliščin seveda želim vsem odgovornim dosti uspeha pri pripravi in sprejemanju okoljskih predpisov, pri načrtovanju in realizaciji ciljev, in seveda še posebej pri zagotavljanju potrebnih finančnih sredstev za njihovo izvedbo. Kot predsednik odbora, ki je Državnemu zboru pristojen za okoljsko področje, lahko mirno zagotovim, da naš odbor **takšno** usmeritev v celoti podpira.

## VPLIV ONESNAŽENOSTI ZRAKA NA ZDRAVJE LJUDI IN STROŠKI, KI NASTAJAJO PRI ZDRAVLJENJU

### HEALTH IMPACT ASSESSMENT OF AIR POLLUTION AND COSTS RELATED TO MEDICAL TREATMENT

» Peter OTOREPEC, dr. med.<sup>1</sup>

» mag. Nataša KOVAČ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nacionalni inštitute za javno zdravje  
Peter.Otorepec@nijz.si

<sup>2</sup> Agencija RS za okolje  
Natasa.Kovac@gov.si

#### Povzetek

Kakovost zraka vpliva na zdravje ljudi in na kakovost njihovega življenja. Ekonomske aktivnosti, povezane s cestnim prometom, proizvodnjo energije in toplote ter industrijo so glavni viri izpustov onesnaževal v zrak. Onesnaževanje zraka ima posredne in neposredne vplive na naše zdravje, povzroča pa tudi poškodbe na ekosistemih in materialih. Onesnaženost zraka z ozonom in delci - PM<sub>10</sub> in PM<sub>2,5</sub> predstavlja velik okoljski in zdravstveni problem. Zadnje zdravstvene študije potrjujejo povezavo med onesnaženostjo zraka z delci PM<sub>10</sub> ter razvojem astme pri otrocih. Vemo, da je v Sloveniji približno 40 % otrok izpostavljenih koncentracijam od 30 do 40 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>, kar je nad priporočili Svetovne zdravstvene organizacije. Dolgotrajna izpostavljenost delcem PM<sub>10</sub> poveča tveganje za umrljivost in obolevnost za boleznimi pljuč ter boleznimi srca in ožilja. Učinke izpostavljenosti določa koncentracija PM<sub>10</sub> ter dolžina trajanja izpostavljenosti. Posledica izpostavljenosti so boleznimi dihal. Te predstavljajo več kot 6 % globalnega bremena boleznimi. Boleznimi dihal predstavljajo v Sloveniji 15 % vseh obiskov v bolnišnicah. Onesnaženost zraka zaradi delcev do-



kazano vpliva tudi na razvoj pljučnega raka. Mnogi menijo, da bi z določitvijo varne oziroma sprejemljive meje za tveganje za delce, predvsem manjše od 2,5  $\mu\text{m}$ , lahko zmanjšali stroške zdravljenja zaradi bolezni, ki so posledica onesnaženega zraka.

**Gljučne besede:** delci  $\text{PM}_{10}$ , astma, umrljivost, stroški

## Abstract

Air quality affects human health and their quality of life. Economic activities related to road transport, power generation and heat, industry are the main sources of emissions of air pollutants. Air pollution has direct and indirect effects on our health, but also causes damage to ecosystems and materials. It is well known that air pollution by ozone and particulate matter -  $\text{PM}_{10}$  and  $\text{PM}_{2.5}$  represents a major environmental and health problem. Recent medical studies confirm the link between air pollution by particulate matter and asthma by children. Based on data, it is evident that there are about 40 % of children exposed to concentrations of 30 to 40  $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$  what is above the World Health Organization recommendations. Long-term exposure to  $\text{PM}_{10}$  increases risk of mortality and morbidity. Effects of exposure are determined by concentration of  $\text{PM}_{10}$  and length of exposure. Consequences of air pollution are respiratory diseases which account for more than 6 % of the global burden of disease and cause increased mortality and morbidity. Respiratory diseases represent 15% of all hospital visits in Slovenia. Air pollution by particles is a major concern as it causes a lung cancer. Many believe that by providing a safe and acceptable limits for the risk of particles, especially for  $\text{PM}_{2.5}$  or smaller, could reduce the cost of treatment for diseases caused by polluted air.

**Key words:** particulate matter  $\text{PM}_{10}$ , asthma, mortality, costs

## UVOD

Okolje pomembno vpliva tako na telesno kot duševno počutje ljudi in na splošno družbeno blaginjo. Čeprav so se razmere precej izboljšale, so razlike v kakovosti okolja in zdravju ljudi med evropskimi državami, pa tudi znotraj posameznih držav, še vedno velike. Zato bi morali zapletena razmerja med okoljem in zdravjem obravnavati širše, praviloma v prostorskem, družbeno-gospodarskem in kulturnem kontekstu. Slaba kakovost okolja, na katero vpliva onesnaženost zraka, hrup, kemikalije, slaba kakovost voda in krčenje naravnih območij je praviloma pogojena s spremembami načina vedenja. Na te v veliki meri vplivajo potrošniški vzorci. Ravno zaradi tega se evropska strategija Evropa 2020 (EU, 2014) zavzema za boljše okolje in zdravje prebivalstva. Tako evropska strategija namiguje na potrebo po sinergiji ekonomskih in okoljskih

ciljev ter se na podlagi tega zavzema za prehod v zeleno gospodarstvo. Učinkovita raba naravnih virov, ob upoštevanju naravnih planetarnih omejitev, je torej osnova za ekonomsko tranzicijo, ki bo temeljila na inovacijah, trajnostnem obnašanju potrošnikov ter na izmenjavi informacij. Zeleno gospodarstvo bo tako spodbujalo nova, zelena delovna mesta, vezana na ponovno uporabo odpadkov. UNEP (UNEP, 2011) v zvezi s tem poudarja, da je posledica zelenega gospodarstva splošna blaginja in socialna enakost, ki zmanjšuje obremenitve na okolje. Tudi 7. Okoljski akcijski program EU (EK, 2013) poudarja nujnost sinergije med ekonomijo, okoljem in splošno blaginjo. Ker je zdravje pomembno tako za človeški, ekonomski in socialni razvoj, ostaja promocija zdravja osrednji del strategije EU Evropa 2020.

## NAJVEČ IZGUBLJENIH LET ŽIVLJENJA PRAV NA RAČUN DELCEV $\text{PM}_{2.5}$

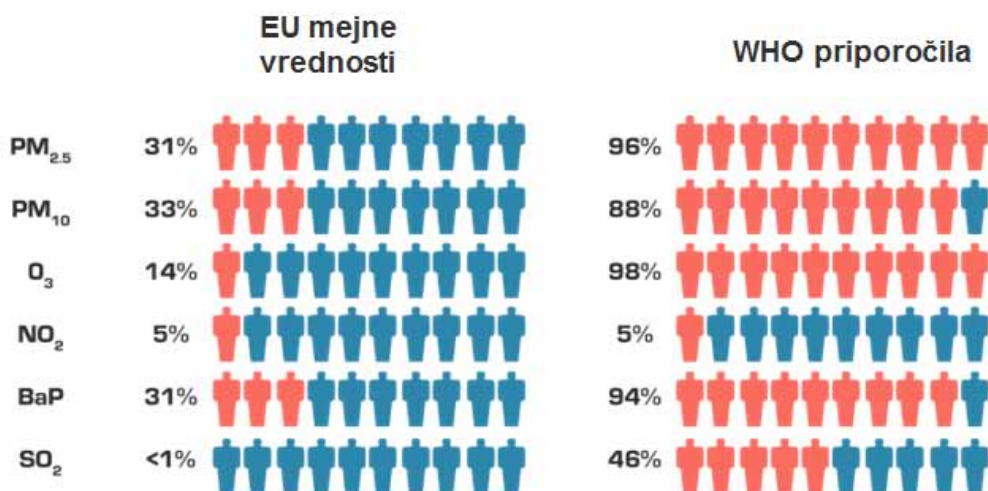
Svetovna zdravstvena organizacija ocenjuje, da lahko okoljskim dejavnikom, ki vplivajo na razvoj bolezni, na ozemlju celotne Evrope pripišemo 15-20 % vseh smrti in 18-20 % izgubljenih aktivnih let življenja. Pri tem pomembno vlogo igra onesnaževanje zraka in onesnaževanje voda. Po podatkih Evropske agencije za okolje (EEA, 2010) sodi Slovenija med države, v katerih lahko dolgotrajni izpostavljenosti  $\text{PM}_{2.5}$  pripišemo 25-50 let izgubljenih let življenja.

Z vidika onesnaževanja zraka sta najbolj problematični onesnaževali ozon in delci. Oba onesnaževala presegata določene ciljne vrednosti, delci še posebej v mestih. Še posebej je problematično preseganje za zdravje priporočenih vrednosti, ki so strožje od okoljskih standardov, določenih v evropski okoljski zakonodaji. Zato Svetovna zdravstvena organizacija opozarja, da je v Evropi od 90 do 95 % prebivalstva izpostavljenih povišanim koncentracijam  $\text{PM}_{2.5}$  in več kot 97 % povišanim koncentracijam ozona.

Delci so zdravju nevarni predvsem zaradi vstopa v dihalni sistem, pri čemer povzročajo številne zdravstvene težave (draženje oči, astma, bronhitis, poškodbe pljuč, razvoj rakavih obolenj). Poleg negativnega vpliva na zdravje jim pripisujejo tudi nekatere negativne učinke na okolje, kot so zmanjšanje vidljivosti zaradi onesnaženosti s  $\text{PM}_{2.5}$  ter vpliv na zakisovanje in evtrofikacijo ekosistemov, kar je v veliki meri posledica daljinskega transporta. Možne so tudi poškodbe na materialih ter kulturnih spomenikih. Povišane koncentracije ozona največkrat povezujemo z bolečinami v prsih, kašljem, bruhanjem, draženjem grla, vplivajo pa lahko tudi na bronhitis, srčne bolezni in astmo. Ponavljajoča se izpostavljenost povišanim koncentracijam ozona lahko povzroči stalne okvare pljuč.



Slika 1: Izpostavljenost prebivalstva Evrope onesnaževalom zraka.

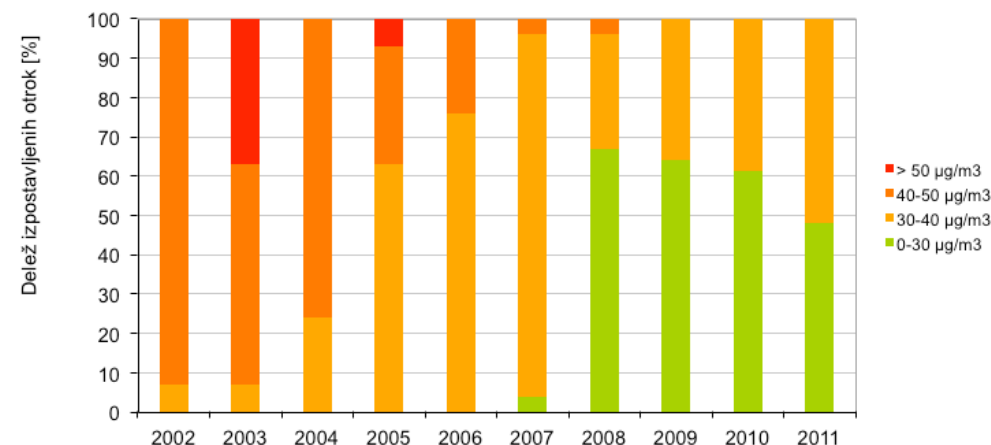


Vir: EEA, 2013.

## ZARADI ŠKODLJIVIH DELCEV JE NAJBOLJ OGROŽENO ZDRAVJE OTROK

Dolgotrajna izpostavljenost delcem PM<sub>10</sub> poveča tveganje za umrljivost in obolevnost za boleznimi pljuč ter boleznimi srca in ožilja. Učinke izpostavljenosti določa koncentracija PM<sub>10</sub> ter dolžina trajanja izpostavljenosti. 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 µg/m<sup>3</sup>. Nekatere študije pričajo tudi o pojavu ateroskleroze in padcu pljučne funkcije pri mladostnikih, ki je posledica onesnaženosti z delci.

Slika 2: Izpostavljenost otrok (0-15 let) povišanim koncentracijam delcev PM<sub>10</sub> v zunanjem zraku (mejna vrednost za zdravje ljudi je 20 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>, za okolje 40 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>).



Vir: IVZ RS, 2012; ARSO, 2012. (Povzeto po Kazalci okolja v Sloveniji, <http://kazalci.arso.gov.si>)

Podatki kažejo, da so otroci v Sloveniji, stari od 0-15 let, v povprečju izpostavljeni koncentracijam 30-40 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>, kar je nad priporočili Svetovne zdravstvene organizacije (20 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>). Iz podatkov bolnišničnih sprejemov je razvidno, da je bilo v obdobju 2002-2010 v Murski Soboti in Celju največ otrok (v starostni skupini 0-15 let), ki so bili sprejeti v bolnišnico zaradi bolezni dihal. Število sprejemov v bolnišnico zaradi bolezni dihal otrok (starih od 0-15 let) predstavlja dobrih 15 % vseh sprejemov otrok v bolnišnico. To število bi bilo večje, če ne bi ti bolniki redno obiskovali in prejeli ustrezno terapijo že pri svojih zdravnikih.

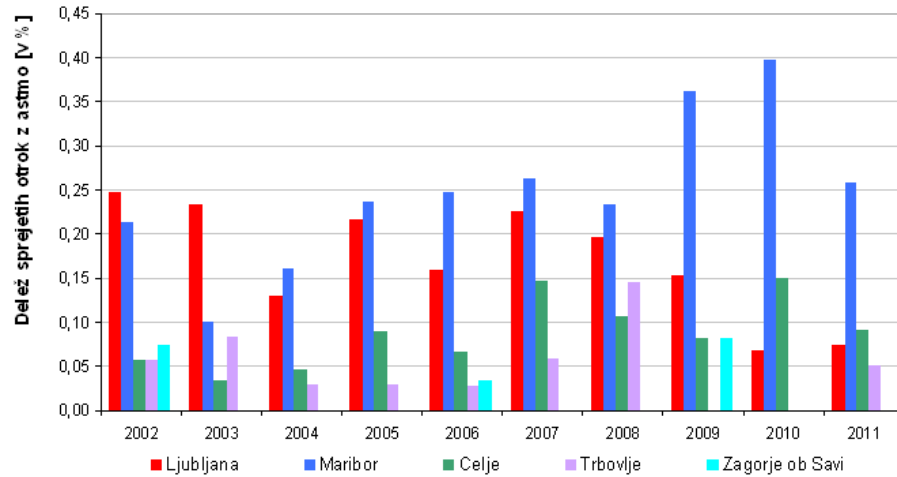
Glede na izračun Svetovne zdravstvene organizacije bi se število sprejemov otrok zaradi bolezni dihal v bolnišnico zmanjšalo za okoli 200, v kolikor bi bila povprečna letna koncentracija PM<sub>10</sub> 20 µg/m<sup>3</sup> (ali manj). Z zmanjšanjem koncentracije delcev PM<sub>10</sub> za 10 µg/m<sup>3</sup> bi za 1,9 dni/leto/otroka skrajšali čas, ko imajo otroci, stari 5-14 let, boleznimi spodnjih dihal (sopenje, stiskanje v prsni, kratka sapa, kašelj). Zato Svetovna zdravstvena organizacija predlaga, da se pri določitvi varne oziroma sprejemljive meje za tveganje za delce, manjše od 2,5 µm, določi mejna vrednost 10 µg/m<sup>3</sup> in 20 µg/m<sup>3</sup> za PM<sub>10</sub>. (WHO, 2004)

## ONESNAŽENJE OKOLJA ZARADI PROMETA V VELIKI MERI PRISPEVA K RAZVOJU ASTME IN ALERGIJSKIH BOLENIJ PRI OTROCIH

Astma je pomembna bolezen otroške dobe in glavni vzrok za hospitalizacijo otrok, mlajših od 15 let. Gre za kronično vnetje dihalnih poti zaradi alergije, virusnih infekcij dihal in dražilnih snovi v zraku (vlaga, plesen, pršice, hišne živali). Kaže se kot tež-

ko dihanje, piskanje v pljučih in kašelj. Tako pri razvoju astme kot alergijskih bolezni pri otrocih gre za kompleksno medsebojno vplivanje okolja, genetskih dejavnikov in imunskega sistema. Med okoljskimi faktorji je onesnaženje okolja zaradi prometa verjetno največja grožnja za zdravje otrok.

Slika 3: Delež sprejemov otrok (0-14 let) v bolnišnico zaradi astme.



Vir: IVZ, 2013. (Povzeto po Kazalci okolja v Sloveniji, <http://kazalci.arso.gov.si>)

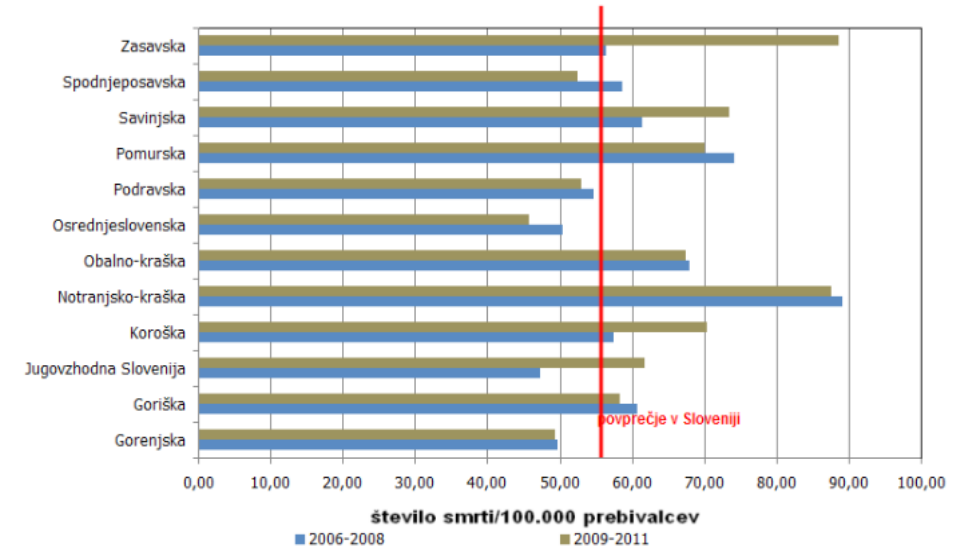
Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije ima približno 20 % svetovnega prebivalstva alergijske bolezni (WHO, 2006). Število otrok z astmo je v Evropi v zadnjih nekaj letih zraslo za približno 0,5 % letno, v Avstriji pa za približno 1 %, kar je zaradi geografskih in kulturnih značilnosti primerljivo tudi s Slovenijo (WHO, 2006). V Sloveniji je po podatkih iz leta 2002 okoli 15 % otrok z astmo, podatkov o otrocih z ostalimi alergijskimi boleznimi ne poznamo. Števila astmatičnih bolnikov žal ne spremljamo sistematično, na voljo so le podatki o številu sprejemov v bolnišnico zaradi astme in ostalih dihalnih obolenj. Podatki kažejo, da je največ sprejemov v Ljubljani in Mariboru. Število sprejemov je sicer nizko, kar kaže na to, da so otroci z astmo dobro ambulantno vodeni in prejemajo ustrezno terapijo. To preprečuje poslabšanje astme v tej meri, da bi bila potrebna hospitalizacija.

Življenje blizu večjih cest dokazno prispeva k večji obolevnosti otrok zaradi astme. V Ljubljani v oddaljenosti 75 m od ceste živi približno 12 % prebivalcev, od tega ima astmo približno 8 % otrok, starih 0-17 let. V splošnem velja, da je tveganje za astmo pri otrocih, ki živijo 75 m od prometne ceste za približno 50 % večje kot za otroke, ki živijo več kot 150 m stran od ceste.

## ONESNAŽENOST ZRAKA Z DELCI JE VZROK ZA RAZVOJ PLJUČNEGA RAKA

Eden od glavnih vzrokov umrljivosti zaradi bolezni dihal v državi je kronična obstruktivna pljučna bolezen (KOPB). Najvišja umrljivost zaradi bolezni dihal je v Notranjsko-kraški regiji, najmanj pa v Jugovzhodni regiji (2006-2008). Umrljivost zaradi bolezni dihal se zmanjšuje; zmanjšala se je za 23 %, od 74/100.000 prebivalcev v letu 1999 na 57/100.000 prebivalcev v letu 2008.

Slika 4: Stopnja umrljivosti (število smrti/100.000 prebivalcev) zaradi bolezni dihal v Sloveniji, po statističnih regijah (NUTS3), obdobji 2006-2008 in 2009-2011.



Vir: IVZ RS, 2007-2012. (Povzeto po Kazalci okolja v Sloveniji, <http://kazalci.arso.gov.si>)

Bolezni dihal predstavljajo več kot 6 % globalnega bremena bolezni in so vzrok za večjo umrljivost in obolevnost. Predstavljajo 13 % vseh obiskov v bolnišnicah. Raziskave so pokazale, da dolgotrajna izpostavljenost onesnaženemu zraku poveča verjetnost za bolezen dihal, kot so alergije, astma, kronična obstruktivna pljučna bolezen (KOPB) in pljučni rak, posebno pri otrocih in starejših (National Institute of Environmental Health Sciences, 2007).

Visoka prevalenca kajenja (okoljska onesnaženost s tobačnim dimom) in nizka precepljenost proti influenci in pneumokoknim okužbam sta prav tako pomembna dejavnika za umrljivost zaradi bolezni dihal. Nekateri od zgornjih dejavnikov so močno povezani s socialno-ekonomskim pomanjkanjem. Poleg tega je revščina povezana z dvajsetkratnim porastom relativnega bremena okužb pljuč, ki prizadenejo zelo mlade in zelo stare prebivalce (Steward, Sounders, Kamm, 2008). Tudi epidemiološka študija, ki so jo izdelali v Angliji, je pokazala, da je povečana hospitalizacija zaradi bolezni di-

hal močno povezana s socialno neenakostjo (Hawker, Olowohure, Sufi, 2003). Slabše bivalne razmere, vključno z nezadostnim ogrevanjem, slabo prezračevnostjo in prenatrpanostjo, prav tako sodijo med poglobitve dejavnike za boleznih dihal. Slaba izolacija prispeva k večji stopnji umrljivosti zaradi boleznih dihal pozimi (Clinch, Healy, 2000). Slabo prezračevanje in prenatrpanost povzročata širjenje boleznih dihal, kot sta influenca in tuberkuloza in tako povečanje bremena boleznih dihal.

Umrlijivost zaradi boleznih dihal je močno povezana z onesnaženim zrakom s finimi pršnimi delci, vključno s sulfati, v koncentraciji več kot  $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Air quality guidelines, 2005). Študija, ki je potekala v Angliji, je pokazala, da je povečanje koncentracije žveplovega dioksida v zunanjem zraku za  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , povezano s 102 % tveganjem za umrljivost dojenčkov (Hajat, Armstrong et al, 2007). V letu 1999 je bila objavljena Direktiva za omejitev vrednosti žveplovega dioksida, dušikovega dioksida, delcev (PM) in svinca v okoljskem zraku (Council Directive, 1999). Posledično so ugotovili zmanjšanje umrljivosti za 9/100.000 prebivalcev, od leta 1999 (62,9) do leta 2001 (53,9). Čeprav je to zmanjšanje lahko tudi posledica drugih dejavnikov, je upoštevanje Direktive verjetno glavni razlog za to.

## ČE BI SE V LJUBLJANI POVPREČNA LETNA VREDNOST $\text{PM}_{10}$ ZNIŽALA ZA $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ BI SE IZOGNILI 6 OZ. 21 HOSPITALIZACIJAM ZARADI BOLEZNI DIHAL

V okviru APHECOM študije, ki jo je vodila Svetovna zdravstvena organizacija, so bili izdelani scenariji glede obolevnosti zaradi izpostavljenosti delcem  $\text{PM}_{10}$  ter v zvezi s tem ovrednoteni stroški hospitalizacije zaradi boleznih dihal. Študija se nanaša na podatke za Ljubljano.

Na podlagi razpoložljivih podatkov je bilo izračunano, da bi se število primerov smrti zaradi dihalnih obolenj ob zmanjšanju letne koncentracije  $\text{PM}_{10}$  za  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zmanjšalo za približno 15 primerov oziroma za 55 primerov, če bi bila letna koncentracija  $\text{PM}_{10}$  za  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nižja. V primeru boleznih srca bi bilo ob zmanjšanju  $\text{PM}_{10}$  za  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  6 manj primerov smrti in ob zmanjšanju  $\text{PM}_{10}$  za  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  za približno 25 primerov smrti manj (APHECOM, 2005)

Iz podatkov OECD je razvidno, da je povprečna dolžina hospitalizacije zaradi boleznih srca 8,6 dni, zaradi boleznih dihal pa 7,3 dni. Pri tem je povprečen strošek hospitalizacije 240 EUR/dan, bolniške pa 34 EUR/dan (pri stalnih cenah iz leta 2005). Tako približno stroški hospitalizacije v primeru srčnih boleznih znašajo 2.649 EUR, v primeru dihalnih boleznih pa 2.248 EUR. Dejansko so ti stroški še višji, saj je pacient običajno po hospitalizaciji delež še terapije z zdravili v času katere je odsoten iz dela. (APHECOM, 2005)

## ZAKLJUČEK

Boljše razumevanje pomena kakovostnega okolja z vidika različnih družbenih skupin je lahko v pomoč pri oblikovanju politike. Posebne družbene skupine, na primer tisti z nižjimi dohodki, otroci, starejši, lahko zaradi svojega zdravstvenega, ekonomskega in izobrazbenega položaja, dostopnosti do zdravstvenih storitev in dejavnikov življenjskega sloga, vplivajo na njihovo sposobnost prilagajanja in premagovanja težav. Velik napredek pri doseganju političnega konsenza med politiko zdravja in okolja predstavlja Evropski proces okolje-zdravje, ki se zavzema za zmanjšanje izpostavljenosti prebivalstva onesnaževalom iz okolja, ki povzročajo posledice za zdravje ljudi. Rezultati tega procesa so vidni tudi v novem, 7. okoljskem akcijskem programu EU, ki postavlja zdravje v ospredje.

## Viri in literatura

1. Air Quality Guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. WHO, 2006.
2. APHECOM, 2005. Improving Knowledge and Communication for Decision Making on Air Pollution and Health in Europe, September 23-24 2010, Barcelona.
3. Clinch, Healy, 2000. Housing standards and excess winter mortality. *J Epidemiol Community Health* 2000; 54:719-720.
4. Council Directive 1999/30/EC of 22 April 1999 relating to limit values for sulphur dioxide, nitrogen and oxides of nitrogen, particulate matter and lead in ambient air. Available at <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31999L0030:EN:NOT>. (accessed 24 June 2010).
5. EEA, 2010. Copenhagen: Evropska agencija za okolje, 2010. Evropsko okolje. Stanje in napovedi 2010.
6. EEA, 2013. Copenhagen: European Environment Agency, 2013. Environmental Indicator Report 2013. Natural resources and human well-being in a green economy.
7. EU, 2013. Bruselj: Evropska Komisija, 2013. SKLEP št. 1386/2013/EU EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 20. novembra 2013 o splošnem okoljskem akcijskem programu Unije do leta 2020 „Dobro živeti ob upoštevanju omejitev našega planeta“.
8. Povzeto po: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:354:0171:0200:SL:PDF> EU, 2014. Evropa 2020. Povzeto po: [http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_sl.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_sl.htm)
9. Hajat S, Armstrong B, Wilkinson P et al, (2007). Outdoor air pollution and infant mortality: analysis of daily time-series data in Ten English Cities. *J Epidemiol Community Health* 61:719- 22.
10. Kazalci okolja v Sloveniji, <http://kazalci.arso.gov.si>
11. National Institute of Environmental Health Sciences, 2007. Air pollution and Respiratory diseases. Available at <http://www.niehs.nih.gov/health/impacts/respiratory.cfm>. (accessed 24 June 2010)
12. Steward, Sounders, Kamm, 2008. ). Children's Environment and Health Action Plan (CEHAP): Pilot Environmental Health Indicators Toolkit Consultation Document.
13. UNEP, 2011. United Nations Environment Programme. Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication.
14. WHO, 2004. CEHAP - Children's Environment and Health Action Plan for Europe. Budapest.
15. WHO, 2006. Asthma. Geneva, World Health Organization, 2006. Fact sheet No. 307. (7 March 2007).

# PRIMERJAVA DOVOLJENIH EMISIJ DIMNIH PLINOV RAZLIČNIH KURILNIH NAPRAV IN ENERAGENTOV TER NJIHOV VPLIV NA KVALITETO ZRAKA

## COMPARISON OF PERMITTED FLUE GAS EMISSIONS FROM DIFFERENT HEATING DEVICES AND ENERGY SOURCES AND THEIR INFLUENCE ON THE AIR QUALITY

» dr. Filip KOKALJ

**Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru**  
Smetanova 17, 2000 Maribor  
filip.kokalj@um.si

### Povzetek

V Republiki Sloveniji na različne načine usmerjamo in spodbujamo uporabo obnovljivih virov energije. Na osnovi direktive 2009/28/ES o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov se je naša država zavezala, da bodo do leta 2020 obnovljivi viri v naši državi predstavljali 25% skupne rabe končne energije.

Na področju ogrevanja se spodbuja raba obnovljivih virov na več področjih, v tem delu pa bomo obravnavali uporabo biomase v primerjavi s klasičnimi fosilnimi energenti. Ostalih ogrevalnih sistemov, ki pa imajo drugačne specifične negativne vplive na okolje, pa ne bomo obravnavali.

Izraba biomase v ogrevalnih sistemih se izvaja v obliki polen, sekancev, briketov in peletov. Pri tem se uporabljajo kurilne naprave različnih velikosti, ki jih zakonodaja razvršča md male, srednje in velike naprave.

Glavnina biomase za ogrevanje se uporabi v malih kurilnih napravah, kar je posledica tradicije na slovenskem, v zadnjem času pa tudi ekonomike.

Emisija škodljivih snovi v zrak iz kurilnih naprav na biomaso je precej večje, kot iz naprav na fosilna goriva, saj so pogoji za zagotavljanje popolnega zgorevanja veliko zahtevnejši. To se odraža tudi v dražjih napravah. V delu bomo prikazali razmerja med različnimi energenti in dovoljenimi emisijami snovi v zrak.

Glavna emisijska prednost biomasnih naprav pa je v emisiji podnebno nevtralnega ogljikovega dioksida.

**Ključne besede:** emisije snovi v zrak, trdni delci, kurilne naprave, biomasa.

## Abstract

Republic of Slovenia promotes and directs in different ways the use of renewable energy sources. Based on the Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources our country has committed by the year 2020 to use renewables that account 25% of total energy end consumption.

In the field of heating there is promotion of the use of renewable energy sources in several areas, however in this work we will discuss only the use of biomass compared to classic fossil fuels. Other heating systems, that also have other specific negative impacts on the environment, are not going to be discussed in this paper.

Utilization of biomass in heating devices is realized in the form of logs, wood chips, briquettes and pellets. It is utilized in combustion plants of different sizes that are by legislation set as small, medium and large plants.

The majority of biomass for heating is used in small combustion plants because of the Slovenian tradition and in recent times because of economics.

The emission of harmful substances into the atmosphere from the combustion of biomass plant are much higher than from plants using classic fossil fuels because it is much harder to ensure the conditions for complete combustion. This is also reflected in more expensive devices. In part, the relationship between different energy sources and allowed emissions into the air are going to be presented.

Major advantage of biomass plants is the emission of climate change neutral carbon dioxide.

**Key words:** air emissions, solid particles, heating devices, biomass.

## UVOD

V okviru specifičnih ciljev povečanja deleža obnovljivih virov energije (OVE) v končni rabi energije in direktivo 2009/28/ES [2] ima Slovenija obveznost do leta 2020 doseči najmanj 25% delež obnovljivih virov v rabi bruto končne energije. »Energija iz obnovljivih virov« pomeni energijo iz obnovljivih nefosilnih virov, namreč veter, sonce, aerotermalno, geotermalno in hidrotermalno energijo ter energijo oceanov, vodno energijo, biomaso, plin, pridobljen iz odpadkov, plin, pridobljen z napravami za čiščenje odplak, in biopline. [2] Za izpolnitev tega cilja bo sočasno potrebno še omejiti rast porabe končne energije, uveljaviti učinkovito rabo energije in kot prioriteto gospodarskega razvoja intenzivno spodbujati povečevanje rabe OVE. Rezultate bo potrebno doseči v sektorjih:

- proizvodnja električne energije iz OVE,
- proizvodnja toplote in hladu iz OVE,
- raba OVE v prometu.

Potrebno bo strateško načrtovanje in oblikovati je potrebno dolgoročno energetska politiko, ki temelji na evropskih in slovenskih strateških energetskih, podnebnih in okoljskih usmeritvah.

Ciljne vrednosti za leto 2020 so določene na podlagi Akcijskega načrta za obnovljive vire do leta 2020 [1].

Predmet obravnave v tem delu bo vpliv večanja rabe OVE v kurilnih napravah za potrebe ogrevanja na kvaliteto zraka. Temeljna vrednote razvoja pa mora biti jasno izražena s skrbjo za ohranjanje čistega okolja oziroma z nenehnim prizadevanjem za njegovo izboljšanje. Temeljni razlog za uvajanje procesov pridobivanja energije iz OVE je v pozitivnih podnebnih učinkih zaradi zmanjšanja emisij toplogrednih plinov, predvsem CO<sub>2</sub>. Pri načrtovanju navedenih procesov mora biti posebna skrb namenjena vplivu na kvaliteto zraka, saj velik del naše države s trdni delci in ozonom v zraku presega mejne in ciljne vrednosti. V našem delu se bomo osredotočili samo na problematiko trdnih delcev.

## VIRI EMISIJ TRDNIH DELCEV

K onesnaževanju zraka s trdnimi delci največ prispevajo kurilne naprave na trdna goriva in promet. Predvsem so problematične male kurilne naprave na trdna goriva, saj so njihovi prispevki k celokupnim emisijam trdnih delcev v ozračje zelo veliki, še posebej pa je problematično izvajanje nadzora nad njihovo uporabo.

## STRUKTURA KURILNIH NAPRAV IN ENERAGENTOV V MARIBORU [3]

Pa praktični pogled na sektor ogrevanja smo povzeli dosegljive podatke za mesto Maribor. [3]



Za podrobnejšo analizo kurišč so kurilne naprave v Mestni občini Maribor razdeljene na majhne (do vključno 50 kW) in ostale (nad 50 kW). Pri tem se predpostavlja, da majhne naprave služijo za ogrevanje v gospodinjstvih, ostale pa za ogrevanje v večjih stanovanjskih enotah, kot tudi za pridobivanje toplote v nestanovanjskih dejavnostih (npr. obrt, industrija).

Osnovne značilnosti majhnih kurilnih naprav so naslednje:

- glede na vrsto goriva prevladujejo naprave na plinasto gorivo (46%), sledita tekoče (35%) in trdno (16%) gorivo, elekrika služi za ogrevanje v 2% gospodinjstev. Pri trdnih gorivih gre v skoraj 100% za lesno biomaso (največ drva – 98%, preostalo ostale vrste: peleti, briketi, sekanci), premog se uporablja minimalno. Pri tekočih gorivih se uporablja izključno EL kurilno olje, pri plinastih pa sta to zemeljski plin (88%) in utekočinjen naftni plin (12%);
- skupna instalirana moč majhnih kurilnih naprav je okoli 590 MW, delež naprav na tekoče in plinasto gorivo je po instalirani moči enak (po 44%), preostanek (12%) je na račun trdnega goriva;
- povprečna instalirana moč majhnih kurilnih naprav je pri trdnih gorivih 18 kW, tekočih 30 kW in plinastih 22 kW. Pri plinastih napravah prevladujejo tiste z močjo 24 kW (49%), sledijo naprave z 18 kW (25%). Pri tekočih gorivih jih je največ s 30 kW (skoraj tretjina), velik delež jih je nad 15 kW. Pri trdnih gorivih imamo več vrhov: 8 kW (25%), 16 kW (25%), 30 kW (13%) in 36 kW (9%). Naprav do 15 kW je skupaj 38%, med 15 in 25 kW jih je 31%, med 25 in 37 kW pa 29%. Pri trdnih gorivih gre tako za kurilne naprave malih moči (kamini, štedilniki, ipd.) kot za večje naprave za centralno ogrevanje, medtem ko gre pri ostalih dveh vrstah goriv v največji meri za naprave za centralno ogrevanje. Tako pri napravah na tekoče kot trdno gorivo za centralno ogrevanje lahko govorimo o predimenzioniranih napravah;
- povprečna starost naprav na trdno in tekoče gorivo je 17 let, na plinasto pa 11 let (izhodišče je leto 2011).

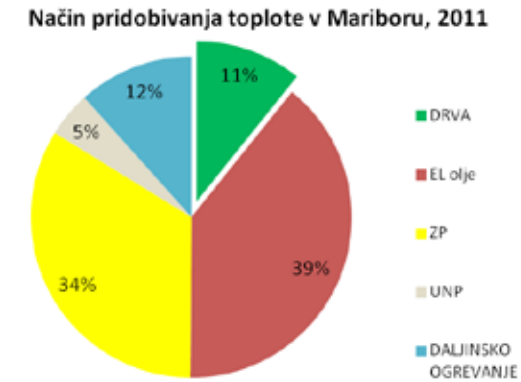
Osnovne značilnosti velikih kurilnih naprav so naslednje:

- glede na vrsto goriva prevladujejo naprave na plinasto gorivo (67%), sledi tekoče gorivo (33%), na trdno so bile le 3 (<1%). Pri trdnih gorivih gre za lesno biomaso, premog se ne uporablja. Pri tekočih gorivih se uporablja v 99% EL kurilno olje, preostalo srednje težko kurilno olje, pri plinastih pa sta to zemeljski plin (93%) in utekočinjen naftni plin (7%);
- skupna instalirana moč kurilnih naprav je okoli 280 MW. Delež naprav na tekoče gorivo je po instalirani moči 39%, na plinasto 61%, preostanek (<1%) je na račun trdnega goriva;
- povprečna instalirana moč kurilnih naprav je pri trdnih gorivih 100 kW, tekočih 180 kW in plinastih 370 kW. Pri plinastih napravah prevladujejo tiste z močjo do 250 kW

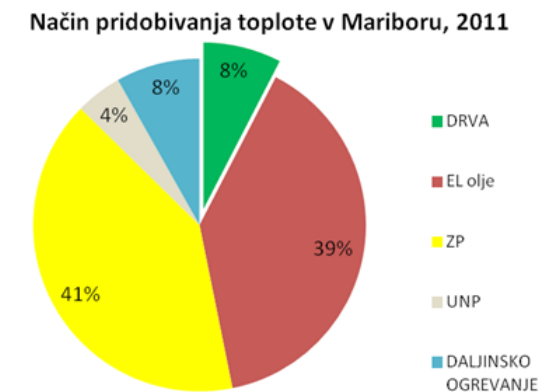
(49%), do 2 MW jih je kar 41%, nad 2 MW le malo. Pri tekočih gorivih jih je največ do 250 kW (dobra polovica), vse preostale razen ene so do 4 MW. Pri trdnih gorivih so vse tri okoli 100 kW;

- povprečna starost naprav na tekoče gorivo je 19 let, na plinasto pa 13 let, naprave na trdno gorivo pa so stare manj kot 10 let (izhodišče je leto 2011).

Slika 1.: **Struktura porabljene energije za ogrevanje v gospodinjstvih glede na toplotno moč v občini Maribor leta 2011 [3]**



Slika 2.: **Struktura porabljene energije za ogrevanje glede na toplotno moč v občini Maribor leta 2011 [3]**



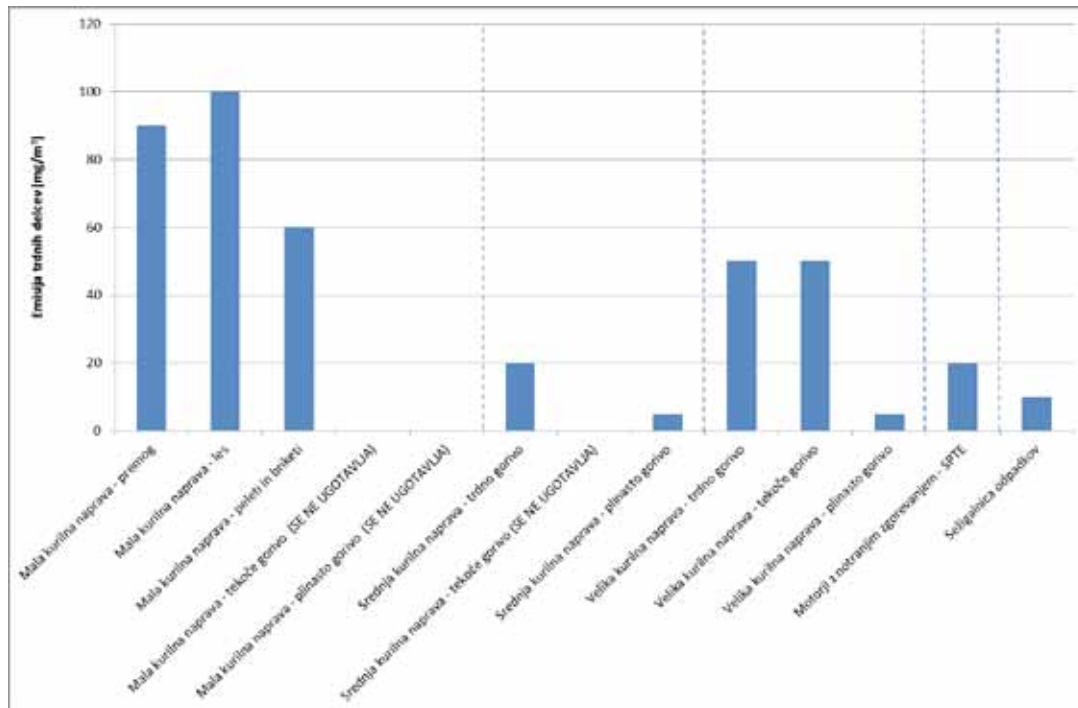
## DOVOLJENE EMISIJE TRDNIH SNOVI V ZRAK

Pregled uredb o emisijah snovi v zrak iz različnih kurilnih naprav [4][5][6] nam daje zanimiv vpogled v razmišljanje zakonodajalca, ki mora poskrbeti za varstvo zraka.

Osredotočili smo se na emisije trdnih delcev v zrak. Manjše naprave, kjer je tehniško težje zagotoviti nizke emisije, imajo višje dovoljene emisijske vrednosti. Prav tako je specifičen strošek vlaganja v morebitne naprave za čiščenje dimnih plinov teh naprav višji, kot pri velikih.

Na sliki 3 so prikazane mejne emisijske vrednosti, kot jih predvideva slovenska zakonodaja.

Slika 3.: **Primerjava dovoljenih emisij trdnih delcev (skupnega prahu) v dimnih plinih iz različnih kurilnih naprav in energentov [4][5][6]**



## SPECIFIČNE EMISIJE TRDNIH DELCEV IN VPLIV KVALITETO ZRAKA

Na osnovi podatkov iz slike 2 in 3 je mogoče zaključiti, koliko posamezen energent in vrsta naprave prispevata k skupnim emisijam trdnih delcev in posledično na emisijo delcev.

Kljub relativno malemu deležu uporabe trdnih goriv v skupni porabi pa le-ti predstavljajo večino emisij delcev iz kurilnih naprav. Emisije iz ostalih kurilnih naprav na tekoče in plinasto gorivo so vsaj en velikostni razred nižje oziroma se sploh ne ugotavljajo (v praksi jih ni).

Pri spremljanju realnih emisij iz malih kurilnih naprav na trdna goriva, ko naprava deluje v kotlovnici pri uporabniku, običajno povprečna naprava, ki je danes v uporabi, ne izpolnjuje niti zakonsko predpisanih mejnih vrednosti. Emisije se le še potencirajo pri uporabi neustrezne lesne biomase ali pa celo z uporabo popolnoma neprimernih snovi za kurjenje.

Prav tako je velik problem v praksi s pomanjkljivo celovito kontrolo obratovanja malih kurilnih naprav na trdna goriva (kontrola goriva, vzdrževanje kurilne naprave in vseh priključenih sistemov, ustreznost usposobljenosti uporabnika, stanje tehnike naprave, ...), kar je posledica tudi nepopolne in nedorečene zakonodaje.

Bodoče obratovanje kurilnih naprav za ogrevanje mora temeljiti na resnično sodobnih napravah in kvalitetnemu gorivu, katera skupaj zagotavljata nizke emisije škodljivih snovi v zrak.

## ZAKLJUČEK

Za učinkovito znižanje vpliva ogrevanja s kurilnimi napravami bi bilo nujno sprejeti naslednje ukrepe:

- Izboljšava strukture rabe energentov v sistemu daljinskega ogrevanja, širitev in optimizacija obratovanja le-tega.
- Povečevanje odjema iz sistema daljinskega ogrevanja.
- Spodbujanje mikro sistemov za daljinsko ogrevanje na lesno biomaso v primestnih naseljih in vaseh.
- Priključevanje objektov na plinovodno omrežje.
- Obnova zastarelih večjih kotlovnici in združevanje priključevanja na ogrevanje z njimi.
- Dodatno spodbujanje zamenjav obstoječih kurilnih naprav z ustrežnejšimi viri ogrevanja.
- Vzpostavitev promocijsko izobraževalnega centra za lesno biomaso in njeno pravilno uporabo v malih kurilnih napravah.
- Izvajanje poostrenega nadzora nad kurjenjem v malih kurilnih napravah.
- Prepoved uporabe premoga v malih kurilnih napravah.

Izvajanje pravih sanacijskih ukrepov na področju ogrevanja predstavlja najcenejši način reševanja problematike koncentracije delcev v zraku. S smiselnim vključevanjem OVE pa hkrati tudi izpolnjevanje zahtev po rabi obnovljivih virov.

## Viri in literatura

1. Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010 – 2020 (AN OVE) Slovenija, Ljubljana, julij 2010;
2. Direktiva 2009/28/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. aprila 2009 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov, spremembi in poznejši razveljavitvi direktiv 2001/77/ES in 2003/30/ES, Uradni list L 140, 05/06/2009 str. 0016 - 0062
3. Odlok o načrtu za kakovost zraka na območju Mestne občine Maribor, Ur.l. RS, št. 108/2013;
4. Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih in srednjih kurilnih naprav, Ur.l. RS, št. 24/2013;
5. Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih plinskih turbin z vhodno toplotno močjo manj kot 50 MW in nepremičnih motorjev z notranjim zgorevanjem, Ur.l. RS, št. 34/2007 in spremembe: Ur.l. RS, št. 81/2007, 38/2010
6. Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav, Ur.l. RS, št. 73/2005 in spremembe: Ur.l. RS, št. 92/2007, 68/2012

# VPLIV DIMNIŠKIH POŽAROV NA ONESNAŽEVANJE ZRAKA IN STROŠKI, KI NASTAJAJO DRUŽBI ZARADI GAŠENJA POŽAROV

## CHIMNEY FIRES - POLLUTION IMPACT AND COST OF FIREFIGHTING OPERATIONS

» dr. Aleš JUG

Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo  
Aškerčeva ulica 5, 1000 Ljubljana

## Uvod

Vsako kurilno sezono je veliko govora o dimniških požarih, pričakovati pa je, da bo letos podobno. Splošno velja, da vžig in gorenje potekata le, če so za to izpolnjeni pogoji – vir vžiga, gorljiva snov in kisik. Za vžig mora imeti vir vžiga dovolj visoko energijo. Če vsi naštetih pogoji niso izpolnjeni, gorenje ne poteka. Kako hitro lahko zagori in kako se ogenj širi, je seveda odvisno od vrste goriva ter od pogojev v okolju, koncentracije kisika, geometrije prostora. Enaki pogoji veljajo tudi za dimniške požare.

V prispevku bo obravnavana problematika dimniških požarov z vidika okolja in gasilske enote.

**Ključne besede:** požar, stroški intervencije, varstvo okolj

## Abstract

Each season there are many discussions about chimney fires. In general, the ignition and burning takes place only if the conditions are met - the ignition source, combustible substance and oxygen. The ignition will occur if a source of ignition will have sufficient high enough energy. If any of the following conditions are missing, burning will be incomplete. How fast can burn wood and how will fire spreads, depends on the type of fuel and the environmental conditions, oxygen concentration and the space geometry. The same conditions apply for chimney fires.

This paper discusses the chimney fire in terms of environmental and fire department's issues.

**Key words:** fire, intervention costs, environmental safety

## DIMNIŠKI POŽAR KOT GORENJE

Dimniške požare navadno vežemo na gorenje lesne biomase v različnih vrstah peči. Za razliko od fosilnih goriv lesa ne sestavljajo enostavne spojine ogljika in vodika, temveč naravni polimeri: celuloza, hemiceluloza in lignin (1). V lesu so vezane še smole, voda, acetat, formiat in tudi nekatere kovine kot na primer kalcij, cink in baker. Potek gorenja lesa lahko opredelimo kot tristopenjski proces, prva dva procesa sta endotermna in ne potrebujeata kisika. V prvi stopnji se les suši, upareva vlaga. V drugi stopnji, med pirolizo lesa, nastajajo: enostavni gorljivi plini (vodik, ogljikov oksid, metan, etilen...), gorljive pare (metanol, očetna kislina, aceton, smole, ...), inertni plini (ogljikov dioksid, dušik...) ter trdni ostanek (ogljik in pepel). Poleg naštetih, kemijsko enostavnih spojin, se pri pirolizi lesa sproščajo tudi katrani, zmesi aromatskih ogljikovodikov, ki nastajajo predvsem po razpadu lignina. Količina in sestava katrana, ki nastane v peči, je v veliki meri odvisna od pogojev pri katerih gorenje poteka. V tretji stopnji je proces eksotermen, med gorenjem plinov v plamenu in pri oksidaciji (žarjenju) oglja se sprošča toplota. Za reakcije, ki potekajo v zadnji stopnji, je potreben kisik. Gorenje lesa zaradi pogojev v peči skoraj nikoli ni popolno, zato v dimnik ne izhajata le voda in ogljikov dioksid, ampak tudi ogljikov oksid (CO), katrani in saje. Saje sestavlja predvsem ogljik, za saje so predlagali formulo  $(C_8H)_n$  (5). Katrani, ki ne zgorijo, ampak kondenzirajo v dimniku, in saje sestavljajo krezot\* kot strokovno imenujemo snov, ki se nabira na stenah dimnika (1).

Spremembe v lesu pod vplivom temperature lahko razdelimo na različne faze oziroma na različna temperaturna območja, in sicer (2):

- Pri temperaturah med 100°C in 220°C les oddaja kemijsko vezano vodo in druge negorljive pline kot so CO<sub>2</sub>, mravljična kislina in očetna kislina. S podaljševanjem izpostavljenosti lesa visokim temperaturah, lahko les postane zooglenel.

- Pri temperaturah med 220°C in 300°C se pričnejo spremembe, saj se pri nekaterih delih lesa prične piroliza. Piroliza je izjemno kompleksen proces, kjer se prepletajo kemijski procesi s prehodom toplote in vlage. V njenemu bistvu piroliza spremeni les v oglje in pline, ki lahko izgorijo ob prisotnosti kisika in vira vžiga. Prav tako se začne sproščati večje količine ogljikovega monoksida. Pirolizne reakcije se pričnejo pri okoli 220°C in so v prvi vrste odgovorne za razpad lignina, ki se odraža v pooglenitvi lesa. Čeprav celuloza, kot glavna komponenta lesa, ne sodeluje v pirolizi, je njeno termično razgradnjo mogoče pospešiti v prisotnosti vode, kisika in kisline. Hemiceluloza in lignin pričneta razpadati pri temperaturah od 225°C in 450°C (odvisno od vrste lesa). Ko se temperatura povečuje, stopnja polimerizacije pada, razgradnja celuloze še poteka, prosti radikali pa se vežejo na karboksilne in hidroperoksidne skupine. Splošne pirolizne reakcije so endotermne zaradi upada vlage in povečanjem nastanka ogljikovega monoksida pri pooglenitvi lesa. Pri tej stopnji pirolize se eksotermne reakcije pri pooglenitvi lesa kažejo kot žareče izgorevanje.
- Tretje temperaturno območje poteka med 300°C in 450°C kjer se tvori ogromno vnetljivih plinov. Ta se prične z razgradnjo celuloze med 300°C in 350°C ter nadaljuje z razpadom vezi med ogljiki pri ligninu pri temperaturah med 370°C in 450°C. Vse komponente lesa in njihove emisije postanejo hlapne pri temperaturi okoli 450°C. Pri tej stopnji pirolize je skupna teža pooglenelih ostankov okoli 25% ali manj prvotne suhe teže.
- Pri temperaturi nad 450°C preostali poogleneli ostanki razpadajo naprej tako da oksidirajo kisik, ogljikov monoksid in vodo toliko časa, da ostane samo še pepel. Ta proces imenujejo tlenje.

## POSREDOVANJE GASILSKIH ENOT PRI GAŠENJU DIMNIŠKIH POŽAROV

Z vidika gašenja, reševanja in usposobljenosti so gasilske enote izredno napredovale; v primeru požara imajo znanje in opremo da hitro in z minimalno škodo preprečijo najhujše. Znanje med uporabniki o kurilnih in dimovodnih napravah pa se vztrajno manjša. Mlajša generacija ni vajena peči na trdna goriva. Z ustreznim načrtovanjem in preventivnim vzdrževanjem kurišč in dimnikov lahko preprečimo dimniški požar. Od leta 2005 do 2012 je bilo evidentiranih skupno 3596 požarov, ki so nastali zaradi vžiga ali iskrenja v dimniku kot posledica neustreznega tehničnega stanja dimovodnih naprav. Podatke o požarih, kamor sodijo tudi dimniški požari, zbira in obdeluje Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (3). Pridobljeni podatki s strani Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje od leta 2005 do 2012 so prikazani na sliki 1.

Slika 1: Število dimniških požarov od leta 2005 do 2012 [3].



Nevarnost pri dimniških požarih pa ne predstavlja le požar, možnost razširitve plame na iz dimnika v bivalni prostor in možnost zmanjšanja strukturne stabilnosti dimnika, ampak tudi dimni plini, ki se sproščajo pri ne samo dimniškem požaru temveč tudi pri vsakem požaru.

Operativni delovanje gasilcev ob dimniškem požaru je prikazano v tabeli 1(4) v nadaljevanju

Tabela 1: Standardni operativni postopek – gašenje dimniškega požara

SOP št.:	Dimniški požar	Verzija:	Datum:
2		1	November 2007
<b>Potek intervencije:</b>			
Alarmiranje → prihod v GD → priprava na izvoz → izvoz in vožnja na kraj intervencije → prihod na kraj intervencije → prometno zavarovanje → zunanji in notranji ogled → razdelitev nalog → aktiviranje ostalih potrebnih enot → izvedba nalog (preventivno močenje strehe in hlajenje gorečega objekta z notranje strani, preventivno močenje sosednjih objektov, zatesnitev dimnika, gašenje dimnika, čiščenje dimnika, ...) → pogasitev požara → pregled požarišča → postavitve gasilske straže → vzpostavitev gasilske opreme v prvotno stanje (čiščenje opreme, polnjenje tlačnih posod, ...) → analiza intervencije → izdelava poročila o intervenciji (SPIN).			
<b>Moštvo:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>gasilski dom: 1 gasilec</li> <li>kombinirano vozilo GVC 16/25: 5-7 gasilcev (VI, PVI, V-St, N1, N2, V1, V2)</li> <li>avtocisterna GVC 16/40: 2-3 gasilci (VV-N1, V-St, N2)</li> </ul>			
<b>Osebna varovalna oprema in ostala oprema:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>ognjevarna podobleka, podkapa, obleka, obutev, rokavice, čelada z zavesico, po potrebi IDA, gasilski pas, varovalna vrv, oprema za izdelavo sidrišča na strehi (neskončni trakovi – gurtne, ...), oprema za delo z motorno žago, ...</li> <li>ročna radijska postaja, svetilka, delovna vrv, gasilska sekira, nož, vrstica, ...</li> <li>gasilno sredstvo (ročni gasilni aparat na prah S, cev z univerzalnim ročnikom, armature za izdelavo srednje težke ali težke pene, ...), lestev, krogla za čiščenje dimnikov, dimniška metla, motorna žaga, set ključev za odpiranje dimniških vrat, ogledalce, večplastna mreža za pokrivanje dimnika na vrhu, ...</li> </ul>			
<b>Nevarnosti in obremenitve:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>nevarnost mehanskih poškodb (padec gasilca v globino, razpad dimnika, padec predmeta iz višine, delo z motorno žago, ...)</li> <li>nevarnost opeklin,</li> <li>nevarnost fizikalne eksplozije zaradi napačnega gasilnega sredstva</li> <li>nevarnost zadušitve in zastrupitve,</li> <li>nevarnost udara električnega toka,</li> <li>fizične obremenitve,</li> <li>nevarnost vžiga ostrejša in sosednjih objektov zaradi letečih isker.</li> </ul>			
<b>Dodatni viri, moštva, ekipe, pomoč, ...:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>(sosednja enota) – rezervni IDA, voda, ...</li> <li>(osrednja enota) – rezervni IDA, voda, ...</li> <li>Reševalna služba (poškodovane osebe in gasilci, ...)</li> <li>Policija (prometno zavarovanje)</li> </ul>			
<b>Opomba:</b>			



Tabela lahko služi tudi kot ocena stroškov gasilske intervencije pri gašenju dimniškega požara. Na podlagi v tabeli podanega standardnega operativnega postopka bi za gašenje dimniškega požara potrebovali dve gasilski vozili s cisterno (GVC 16/25 in GVC 16/40 ali GVC 24/50). V gašenju požara bi skupaj sodelovalo 11 gasilcev. Okvirna ocena trajanja enostavne intervencije gašenja dimniškega požara kaže, da bi gasilci požar gasili eno uro (zajema vse faze od priprave, gašenja in pospravljanja). V kolikor bi se požar razširil na objekt, bi intervencija trajala veliko dlje. Po ceniku Gasilske zveze Slovenije (5) bi gašenje dimniškega požara z 11 gasilci in dvema voziloma, ki bi trajalo do eno uro in bi bilo med 18. in 6. uro zjutraj stalo 383,59 €. Ob uporabi vsaj dveh gasilnikov na prašek bi tako gašenje stalo okoli 400 €. V primeru prehoda dimniškega požara na objekt bi posredovanje gasilcev trajalo najmanj dve uri, požar pa bi gasilo najmanj 15 gasilcev z vsaj tremi vozili. Takšno posredovanje gasilcev bi stalo 1091,1 €. Ob upoštevanju podatkov iz slike 1 lahko zaključimo, da bi posredovanja gasilcev zaradi dimniških požarov v letu 2012 (predpostavka, da se noben dimniški požar ne prenese na objekt) znašala 204.400 €. Ob predpostavki, da je tretjina požarov prešla na objekt, bi stroški intervencij znašali 320.505 €.

## RAZLOGI ZA NASTANEK DIMNIŠKIH POŽAROV

V dimovodnih napravah se pri zgorevanju goriv, predvsem pri kurjenju lesne biomase, nalagajo katranske obloge in saje – kreozot, ki lahko v primernih pogojih zagori. Dimne pline sestavlja niz najrazličnejših strupenih plinov, katerih nastanek pa je odvisen od goriva, ki ga uporabljamo in načina gorenja goriva v peči. Kurjenje vlažnih drv tako povzroča več oblog na stenah dimnika, zgorevanje goriv ob nezadostni količini kisika pa nastajanje ogljikovega monoksida. Pri tem ni nevarno samo vdihavanje dimnih plinov temveč tudi njihova toplota. Dimni plini namreč lahko dosežajo zelo visoko temperaturo, segrevajo stene dimnika, te pa okolico. Premajhni odmiki gorljivih snovi okoli dimnika tako omogočajo razvoj požara. Podobno kot v Sloveniji tudi drugod po Evropi opažajo povečano uporabo individualnih peči na trda goriva. Razlog za to je iskati v vedno večjih cenah fosilnih goriv in modnem trendu uporabe kaminov in drugih peči na trda goriva. Po izkušnjah tujcev razlogi za dimniške požare izhajajo predvsem iz slabo grajenih, vzdrževanih in preobremenjenih dimnikov, kar je pogosto posledica nepravilne uporabe peči. Pogost razlog za nastanek dimniških požarov je preveč intenzivno kurjenje peči. Skandinavski kolegi opažajo, da potrošniki ne berejo navodil o uporabi kurilnih naprav, ki pogosto navajajo priporočljivo maso lesa na časovno enoto (npr. 2 kg lesa na uro). Analize kažejo, da večja poraba lesa od priporočljive ne doprinese veliko k ogrevanju prostora, sta pa zato toliko bolj obremenjena peč in dimnik.

Razloge za dimniške požare je moč iskati na več nivojih, kamor spadajo:

- načrtovanje objektov vključno z ogrevalnimi in dimovodnimi napravami,
- vzdrževanje ogrevalnih in dimovodnih naprav,
- organizacijski ukrepi vezani na ogrevalne in dimovodne naprave.

**Načrtovanje objektov** definirajo ti. gradbeni predpisi, kjer je osrednji Zakon o graditvi objektov. Iz tega izhaja preko Pravilnika o požarni varnosti v stavbah tehnična smernica Požarna varnost v stavbah TSG 1 – 001:2010. V prvi četrtini leta 2012 je Slovensko združenje za požarno varstvo izdalo tehnično smernico SZPV 407 - Požarna varnost pri načrtovanju, vgradnji in rabi kurilnih in dimovodnih naprav. Smernica vsebuje glavne elemente, na katere moramo biti pozorni vsi, ki se strokovno-poklicno srečujemo s kurilnimi in dimovodnimi napravami – bodisi pri vgradnji bodisi pri nadzoru ali vzdrževanju. Z upoštevanjem smernice je možno zagotoviti minimalne bistvene tehnične varnostne pogoje za pravilno delovanje kurilnih in dimovodnih naprav, saj so v smernici med drugim navedeni tudi relevantni EN standardi, ki obširneje obravnavajo to tematiko.

V primeru stanovanjskih stavb se pojavlja problem nadzora nad gradnjo objektov, ki se nanaša tudi na vgradnjo ogrevalnih in dimovodnih naprav. Pomen nadzora je toliko večji v času sodobnih trendov gradnje pasivnih montažnih hiš, kjer lastniki želijo imeti tudi peči na trdna goriva. Povsem jasno je, da se ob povezavi montažne hiše, kjer prevladuje les in peči na trdna goriva pojavljajo problemi. V zadnjem času beležimo povečano število požarov ostrešij, kamor se prenese toplota iz pregretega dimnika.

Strokovna javnost opaža pomanjkljivost izpolnjevanja zahtev pri naknadnih gradbenih posegih v objekt. V tem primeru se dela pogosto izvaja brez ustreznih dovoljenj in strokovnih podlag. Veliko požarov, vezanih na dimnike in kurilne naprave je ravno v objektih, ki so bili podvrženi rekonstrukcijam oz. adaptacijam brez nadzora.

Na področje načrtovanja lahko umestimo tudi nenadzorovano priključitev peči na dimnike v večstanovanjskih objektih. Takšna dejanja ogrožajo ne samo lastnika temveč tudi ostale stanovalce večstanovanjskega objekta.

## PREVENTIVNI UKREPI

Preventivni ukrepi se nanašajo na vgradnjo in vzdrževanje dimnikov ter na usposabljanje vseh akterjev, ki se jih tičejo dimniški požari.

Med **vzdrževanje ogrevalnih in dimovodnih naprav** spadajo storitve, ki jih opravljajo pooblaščen dimnikarske službe. Na tem mestu je opazna slaba ozaveščenost lastnikov objektov glede rednega vzdrževanja ogrevalnih in dimovodnih naprav. Med redne vzdrževalno preventivne preglede naprav spadajo:

- redni pregledi in čiščenje dimovodnih naprav (tematiko obravnava 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 Ur.l. RS, št. 128/2004 (18/2005 popr.)
- pri tem velja opomniti, da je treba opomniti, da je treba čiščenje kurilnih naprav na trdna kuriva opravljati večkrat (odvisno od moči kurilne naprave) v kurilni sezoni,

- redne preglede in čiščenje zračnikov (tematiko obravnava 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 Ur.l. RS, št. 128/2004 (18/2005popr.))
- zračnike za dovod zgorevalnega zraka in naprav za prezračevanje stanovanjskih ali poslovnih prostorov s kurilno napravo je treba očistiti enkrat letno.

Na področje vzdrževanja (in načrtovanja) spada tudi naknadno spreminjanje pogojev po objektu. Namestitev zračnikov, zamenjava oken v stanovanju ali na hodniku, vgradnja kuhinjskih nap, sušilnih strojev ipd. vlivajo na odvajanje dimnih plinov v dimovodno napravo. Spremenijo se pogoji delovanja kurilne naprave, to pa lahko vpliva na varnost uporabnikov objekta. Zunanja nova okna s tesnili ne ustrezajo zadostnem prezračevanju oz. oskrbi z zrakom. Zadostna oskrba z zrakom je potrebna tudi za delovanje plinskih peči v avtomatih in počitniških prikolicah (zahteve so podane v smernici Slovenskega združenja za požarno varnost - 407/12 Požarna varnost pri načrtovanju, vgradnji in rabi kurilnih in dimovodnih naprav, ki jo opredeljuje slovenska tehnična smernica TSG – 1 – 001: 2010: Požarna varnost v stavbah).

Med organizacijske ukrepe spadajo naloge, ki jih po objektih za večjo varnost lahko izvajajo lastniki sami. Gre za odmike od peči in dimnikov, urejenost podstrešij, uporabo primerne goriva (suh les) in dosledno upoštevanje prepovedi kurjenja za lastno varnost in varnost okolja nevarnih snovi, kot so razne oblike plastike (npr. stiropor).

### Usposabljanje dimnikarjev

Specifičen primer usposabljanja dimnikarjev je norveška gasilska šola (Norges brannskole), ki je edina norveška gasilska šola. Posebna specifičnost norveške gasilske šole je tudi usposabljanje dimnikarjev. Na Norveškem mora namreč vsak dimnikar skozi posebno usposabljanje, ki zajema tudi znanja na področju požarne varnosti. Prav zato imajo v sklopu gasilske šole poseben objekt, kjer so nameščene za norveško značilne in najbolj pogoste peči in več vrst dimnikov. Tu se bodoči dimnikarji učijo vzdrževanja in čiščenja peči, kjer je poseben poudarek na požarni varnosti, dovodu zraka za varno delovanje peči in nastanku ogljikovega monoksida. Opravljen tečaj na gasilski šoli je pogoj za pridobitev licence. Le to lahko dimnikar pridobi na nacionalni ali lokalni ravni. Usposabljanje dimnikarjev ima v skandinavskih državah specifičen pomen, saj imajo objekti poleg rednih kurišč za ogrevanje objektov tudi savne, ki imajo svoje peči. Prav peči savn zanetijo letno nekaj požarov.

## ZAKLJUČKI

1. V Sloveniji gasilske enote nimajo pomembne vloge v fazi izgradnje objektov. V nekaterih državah, npr. v sosednji Avstriji ali Italiji je gasilska enota sopodpisnik uporabnega dovoljenja objekta. V primeru teh primerih gasilci nadzirajo predvsem dostope do objektov in oskrbo z vodo za gašenje.
2. Pri zagotavljanju požarne varnosti bi morale pomembno vlogo igrati tudi zavarovalnice. Te lahko postavijo svoje standarde, ki so običajno bolj zahtevni od predpisanih. S pomočjo dobrega nadzora nad izpolnjevanjem ukrepov lahko zavarovalnice pozitivno vplivajo na izboljševanje požarne varnosti. Slovenske zavarovalnice so pri oceni požarnih tveganj sorazmerno toge, v fazi izgradnje pa praviloma nimajo vpliva na zahteve glede požarne varnosti objekta.
3. Slovenski predpisi ne pokrivajo celotnega področja požarne varnosti in ne obsegajo zahtev za vse vrste objektov. Problem je, da je že prej omenjena gradbena tehnična smernica TSG 1 – 001:2010 Požarna varnost v stavbah v veliko poglavjih zaradi pomanjkanja domačih vezana na tuje predpise ali smernice, ki so pisani v tujem jeziku.
4. Pri opravljanju javne gasilske službe se prostovoljni gasilci srečujejo s problemom odsotnosti z dela. S prehodom na tržno gospodarstvo je vedno bolj pomemben tudi t.i. status prostovoljnega gasilca. Tu gre predvsem za možnost, da lahko gasilec za opravljanje nalog javne gasilske službe zapusti svoje delovno mesto. Na te probleme so gasilci še posebej opozorili pri sprejemanju Novele zakona o gasilstvu leta 2005, ko je delegacijo Gasilske zveze Slovenije na podlagi sklepa Plenuma sprejel takratni resorni minister. Takrat je bilo gasilcem obljubljen, da se bo poskušalo reševati status gasilca v zakonodaji, ki pokriva druga področja. Tako so s skupnimi amandmaji Gasilske zveze Slovenije in Ministrstva za obrambo delodajalcu, ki zaposluje gasilce in druge prostovoljne reševalce, poskušali zagotoviti olajšave pri sprejemanju davčne zakonodaje. Žal pa so se amandmaji ustavljali že na nivoju Vlade.
5. V zagotavljanju požarne varnosti vezane na kurilne in dimovodne naprave prevzema večji del nalog in odgovornosti prav dimnikarska služba. Naloge so kompleksne in od izvajalce zahtevajo veliko znanj in izkušenj. V prihodnje je treba razmisliti o usposabljanju, ki bo izvajalcem dimnikarskih storitev omogočilo strokovno izvajanje nalog, ki jim jih nalagajo predpisi in vedno bolj kompleksna gradnja ter nov izbor kuriv/peči. Premier zglednega usposabljanja dimnikarjev je norveška gasilska šola, kjer se vrši tudi usposabljanje dimnikarjev. Na Norveškem mora namreč vsak dimnikar skozi posebno usposabljanje, ki zajema tudi znanja na področju požarne varnosti. Prav zato imajo v sklopu gasilske šole poseben objekt, kjer so nameščene za norveško značilne in najbolj pogoste peči in več vrst dimnikov. Tu se bodoči dimnikarji učijo vzdrževanja in čiščenja peči, kjer je poseben poudarek na požarni varnosti, dovodu zraka za varno delovanje peči in nastanku ogljikovega monoksida. Opravljen tečaj na gasilski šoli je pogoj za pridobitev licence. Le to lah-

ko dimnikar pridobi na nacionalni ali lokalni ravni. Usposabljanje dimnikarjev ima v skandinavskih državah specifičen pomen, saj imajo objekti poleg rednih kurišč za ogrevanje objektov tudi savne, ki imajo svoje peči. Prav peči savn zanetijo letno nekaj požarov. Problem je še posebno izrazit na finskem, kjer se trudijo vplivati tudi na spremembo standardov, ki določajo preizkušanje dimniških tuljav. Na podlagi finskih izkušenj namreč prav temperatura dimnih plinov v savnah pogosto presega 600 °C, preizkusi tuljav pa se vršijo do 350 °C.

6. V sodelovanju med dimnikarsko stroko, Gasilsko zvezo Slovenije in Slovenskim združenje za požarno varstvo bo skupaj s trgovci v prihodnje treba pripraviti podlago, ki bo opredeljevala nakup novih peči. Tako bo omogočen nadzor nad individualno vgradnjo peči v objekte.
7. Ena od prioritarnih nalog komisije za preventivo, ki deluje v sklopu Gasilske zveze Slovenije, bo tudi problematika dimniških požarov. Komisija, ki je pričela z delom v novi sestavi, bo v smisli iskanja ustreznih rešitev na sestanek še v tem letu pozvala vse ključne akterje.

#### Viri in literatura

1. Petriček S., Jalen N., Jug A., Cerc Korošec R., Katere snovi se nalagajo v naših dimnikih pri gorenju lesa?, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, še neobjavljeno gradivo
2. White R.H., Dietersberger M.A., Cone calorimeter evaluation of wood products, Fifteenth Annual BCC Conference on Flame Retardancy
3. Pregled števila vzrokov požara. (2013). Dostopno na: [http://spin.sos112.si/SPIN2/Javno/Porocila/#P4fa0f099acae44a9b4e189b8cea6df5c\\_7\\_18iT0R0x0](http://spin.sos112.si/SPIN2/Javno/Porocila/#P4fa0f099acae44a9b4e189b8cea6df5c_7_18iT0R0x0) (pridobljeno: 10. 7. 2013)
4. Zibelnik M., Standardni operativni postopki ob intervenciji : diplomsko delo. Ljubljana: [M. Zibelnik], 2008. 94 f., ilustr.
5. PREDLOG CENIKA GASILSKIH STORITEV - sprejet na 32. seji UO GZS - 09.05.2013 in velja do preklica, Gasilska zveza Slovenije

## VARSTVO ZRAKA IN ZDRAVJE LJUDI ZARADI INDIREKTNEGA VPLIVA ONESNAŽENEGA ZRAKA

### AIR PROTECTION AND HUMAN HEALTH DUE TO INDIRECT IMPACT BY AIR POLLUTION

» mag. **Bojan ŠINKO**  
specialist klinične psihologije

**Zasebna klinično psihološka ambulanta mag. Bojan Šinko**  
Rogozniška 32 A, 2250 Ptuj  
mag.bojan.sinko@gmail.com

#### Povzetek

Onesnaženost zraka bistveno vpliva na kakovost življenja ljudi in ima negativne posledice tako za njihovo telesno kot tudi duševno zdravje. Prispevek govori o najpogostejših duševnih posledicah na zdravju ljudi zaradi prisotnosti strupenih oziroma škodljivih snovi v onesnaženem zraku. Te posledice so stres, anksioznost, depresivnost, manjša spoznavna učinkovitost, negotovost, nemoč, nezaupanje in psihosomatske težave.

Najpogostejši izvor duševnih težav zaradi bivanja v onesnaženem zraku je kronični stres. Ta namreč inducira pojav široke palete neprijetnih in škodljivih duševnih simptomov, včasih tudi takih, ki jih označujemo ko psihopatološke.

Prispevek govori tudi o dejstvu, da se negativni duševni učinki na zdravju zaradi življenja v ogroženem okolju pojavijo že samo zaradi prepričanja, da smo bili izpostavljeni škodljivim snovi v onesnaženem zraku, čeprav do dejanske izpostavljenosti ni prišlo.

Vzrok zato je nezaupanje do državnih organov in strokovnih inštitucij in ravno to je tudi najpogostejši razlog za nastanek stresa z vsemi posledicami na duševnem in seveda tudi telesnem zdravju.

**Ključne besede:** varstvo zraka, stres, duševno zdravje, duševne posledice, onesnaženje zraka

## Abstract

Air pollution has a significant impact on quality of people's lives and has negative consequences for both their physical and mental health. The article discusses the most common psychological effects on human health due to the presence of toxic or harmful substances in polluted air. These consequences are stress, anxiety, depression, reduced cognitive efficiency, uncertainty, helplessness, mistrust and psychosomatic problems. The most common source of mental health issues because of living in polluted air is chronic stress. This fact induces the emergence of a wide range of unpleasant and harmful mental symptoms, sometimes even those that are referred to as psychopathological. The contribution also talks about the fact that the negative psychological effects on health due to life in endangered environment occur merely because of the belief that we were exposed to harmful substances in polluted air, although the actual exposure did not occur. This is caused by distrust of the government and professional institutions, and is the most common reason for the occurrence of stress with all the consequences on mental and of course physical health.

**Keywords:** air protection, stress, mental health, mental effects, air pollution

## UVOD

Onesnaženost zraka bistveno vpliva na kakovost življenja ljudi in še posebno na njihovo telesno in duševno zdravje. Iz vidika zdravja so telesne posledice, ki jih imajo strupene snovi v zraku sorazmerno zelo dobro raziskane, duševne posledice, ki pa nastanejo pri ljudeh, ki živijo v okolju, ki ga zaznamo kot nevarno, ali pa dejansko ogrožajo ljudi zaradi prisotnosti strupenih ali škodljivih snovi v zraku, pa bistveno manj.

O duševnih učinkih se govori bistveno manj kot telesnih učinkih. Nerazumno je to, da je ozaveščenost družbe na tem področju pomembno manjša, saj duševne težave ne samo, da znižujejo kakovost življenja, ampak tudi povzročajo pojav novih telesnih motenj in bolezni.

Zavedati se moramo, da se negativni učinki življenja v ogroženem okolju lahko pojavijo že samo zaradi prepričanja, da smo ali pa smo bili izpostavljeni nevarni snovi v onesnaženem zraku.

Čeprav do dejanske izpostavljenosti dejansko ni prišlo, je prepričanje dovolj, da se sproži telesni odziv, ki ima posledice na področju telesnega in duševnega zdravja. Če v takšnem prepričanju živimo dolgo, potem se soočamo s posledicami kroničnega stresa in občutki negotovosti (Baum, 1987). Stres in negotovost sta vsekakor višja, če ogroženi nimajo dovolj informacij in če ne zaupajo oblastem ter pristojnim organizacijam, ki naj bi ukrepale v primeru ekoloških nesreč. Problem nezaupanja se pojavi po vsaki nesreči ali ob vsakem prenosu strupenih snovi skozi naseljena območja (Williams, Brown in Greenberg, 1999).

Zato lahko sklepamo, da je nezaupanje med najpogostejšimi vzroki za doživljanje stresa, saj je težko doseči, da bi prebivalci popolnoma zaupali državnim organom in strokovnjakom pri ravnanju s strupenimi odpadki in pri posredovanju v primerih okoljskih nesreč.

Vedeti tudi moramo, da k jakosti posameznikovih občutkov ogroženosti prispevajo tudi stresni dejavniki, ki neposredno ne izvirajo iz okolja, temveč iz osebnega življenja - na primer

Naporno delo, neurejene družinske razmere, kronične bolezni, ipd. (Jacobs, Evans, Catalano in Dooley, 1984). Zaznavanje onesnaženosti vodi v občutek ogroženosti, ki se dopolnjuje in nadgrajuje z občutenjem anksioznosti ali bojazni (Navarro, Simpson-Housley in de Man, 1987).

Zaradi povečane anksioznosti zaznavamo onesnaženost ali možno nevarnost bolj ogrožajoče kot dejansko je, kar vodi do višanja jakosti doživetega stresa.

Seveda pa ima anksioznost tudi pozitivno vlogo, saj posameznika vzpodbuja k ustvarjalnemu reševanju problema oziroma k iskanju rešitev, ki bi duševno nelagodje znižale (Navarro et al., 1987).

Zanimivo je, da ni jasnega odgovora na vprašanje, kako vpliva daljše bivanje v onesnaženem okolju na zaznavo ali oceno stopnje onesnaženosti. Mnenja so namreč deljena. Medtem ko eni ugotavljajo, da daljše bivanje v onesnaženem okolju znižuje občutljivost prebivalstva na problematiko onesnaženosti, drugi ugotavljajo ravno nasprotno - daljše bivanje v onesnaženem okolju ljudi izčrpava, tako duševno kot tudi telesno (Asmus in Bell, 1999).

Zagovorniki »neobčutljivosti« trdijo, da se ta razvije, ker se ljudje privadijo in sprijaznijo s problemom. Pri krajšem bivanju v onesnaženem okolju se zdita obe predpostavki smiselni, dolgoročno pa se zdi domneva o izčrpanju bolj smiselna, saj si je težko zamisliti, da daljše bivanje v onesnaženem okolju ne bi pustilo očitnih posledic.

## UČINKI ONESNAŽENOSTI ZRAKA NA DUŠEVNO ZDRAVJE

Zaznavanje stopnje onesnaženosti zraka je odvisno od nadležnosti onesnaženja in od stopnje stresa, ki ga povzročajo drugi osebni stresorji. To pomeni, da so posledice življenja v onesnaženem okolju odvisne od fizikalnih oz. kemičnih vrednosti koncentracije onesnaženja in od subjektivne zaznave onesnaženja. Seveda je potrebno opozoriti, da dejansko onesnaženost zraka (kot so npr. vonjave) zaznamo različno. Med občutljive štejemo telesno in duševno zdrave osebe, ki so pri merjenju občutljivosti na kemične vonjave nadpovprečno občutljive na določeno vonjavo (Szarek, Bell in Schwartz, 1997).

Preobčutljivost na kemične vonje pa se pojavlja tudi med posamezniki z psihopatološkimi simptomi depresije in paničnimi motnjami (Bell et al., 2005). Zato moramo biti previdni pri interpretaciji subjektivnih občutkov ogroženosti in upoštevati, da določen



delež ljudi v celotni populaciji zaznava onesnaženje zraka kot problematično zaradi duševnih motenj in ne zaradi dejanskega kemičnega ali fizikalnega onesnaženja.

Zaznavanje onesnaženosti zraka je odvisno tudi od prosojnosti ozračja. Če je vidnost slaba zaradi meglic in še posebej, če je meglica nenaravno obarvana (npr. rjavkasta), potem zaznavamo okolje kot bolj onesnaženo in to kljub temu, da ne zaznavamo neprijetnih vonjav (Bell et al., 2005).

Ta ugotovitev seveda ni presenetljiva, saj imajo pri osmišljanju zaznav prevladujočo vlogo vidne informacije, ki imajo prednost pri procesiranju podatkov v centralnem živčnem sistemu pred procesiranjem informacij iz drugih čutil (Matlin, 2005).

Na presojo onesnaženosti in jakosti občutkov ogroženosti vplivajo tudi drugi dejavniki, kot so: prah na predmetih, odsotnost deževja (to sicer očisti ozračje), prisotnost visokih stavb, ki so blizu skupaj (manj zračnega pretoka ali vetra) in prisotnost neenakomerno tekočega prometa (ustavljanje na križiščih) (Hummel, Loomis in Herbert, 1975 v Bell et al., 2005).

Različni avtorji so raziskovali učinke življenja v onesnaženem zraku in so ugotovili, da se povečata sovražnost in agresivno vedenje, ter se zmanjša delež prosocialnega in altruističnega vedenja (npr. Jones in Bogat, 1978).

Pojavijo se depresija, razdražljivost in anksioznost (npr. Baum, 1987) ter se poveča delež hospitalizacij v psihiatričnih ustanovah (Briere, Downes in Spensley, 1983), prav tako se poveča zaradi duševnih stisk število telefonskih klicev na SOS telefone (Rotton in Frey, 1984).

Evans, Jacobs, Dooley in Catalano so leta 1987 ugotovili, da se poveča jakost doživetelega stresa, kar pa velja za ljudi, ki imajo že tako bolj stresno življenje.

Prav tako so še ugotovili, da upade splošna učinkovitost procesiranja informacij v osrednjem živčnem sistemu.

Ljudje se tudi manj gibljejo na prostem in so manj telesno aktivni, kar seveda negativno vpliva na uspešnost soočanja s stresom.

Prav tako se ljudje počutijo nelagodno, poveča se delež izogibalnega vedenja, zmanjša se pripravljenost za konstruktivno soočanje s problemi, pojavita se negotovost in slabo razpoloženje.

Nekateri plini vplivajo na zaznavo medsebojne privlačnosti (npr. amonijev sulfid) in s tem na intenziteto komuniciranja.

Ogljikov monoksid povzroča motnje vidnega in slišnega zaznavanja, različne nevrološke motnje, težave z delovanjem spomina, duševno zaostalost in pojav psihotičnih simptomov.

Tudi odnos do virov onesnaženja vpliva na zaznavo stopnje onesnaženja. Winneke in Kastka sta leta 1987 ugotovila, da onesnaženje, ki ga z vonjavami povzroča tovarna čo-

kolade, zaznamo kot manj problematično, kot podobno onesnaženje, ki ga povzročajo pivovarne, rafinerije nafte ali druge tovarne.

## ŽIVLJENJE LJUDI V ONESNAŽENEM ZRAKU ZARADI STRUPENIH ALI ŠKODLJIVIH SNOVI

Raziskave so pokazale, da, na primer po nesrečah v jedrskih elektrarnah, zgolj zavedanje, da obstaja možnost, da so bili ljudje izpostavljeni jedrskemu sevanju, torej do dejanske izpostavljenosti ni prišlo, to zavedanje izzove močne čustvene odzive.

V večini primerov gre predvsem za intenziven strah in zaskrbljenost, taka občutja pa nato sprožijo pojav precenjevanja dejanske nevarnosti. Taki odzivi so deloma posledica resnosti nekaterih dosedanjih nesreč v jedrskih elektrarnah (npr. Černobil), deloma pa dejstva, da gre za »nevidno« nevarnost. Ljudje namreč ne moremo začititi, ali smo oz. kdaj smo obsevani, vemo le to, da so posledice lahko hude ali celo smrtne. To velja tudi za nesreče z nekaterimi snovmi, ali za bivanje v bližini odlagališč strupenih odpadkov. Res pa je, da se pojavlja tudi zanikanje obstoja nevarnosti in prilagoditev na grožnjo, kar pa vodi k bistvenemu zmanjšanju občutkov ogroženosti..

Nekako lahko povzamemo, da so najpogostejši psihični učinki na življenje ljudi v onesnaženem zraku zaradi strupenih ali škodljivih snovi stres, anksioznost, depresivnost, razdražljivost, manjša spoznavna učinkovitost, negotovost, nemoč, nezaupanje in psihosomatske težave.

Smiselno lahko zaključimo, da je najpogostejši izvor duševnih težav kronični stres, saj ta inducira pojav široke palete neprijetnih in škodljivih duševnih simptomov, včasih tudi takih, ki jih označujemo kot psihopatološke.

Očitno je torej, da onesnaževanje okolja pomembno zniža kakovost posameznikovega življenja. Pri stiku z ali neposredni izpostavljenosti zelo strupenim snovem, se škodljivi učinki pojavijo hitro in očitno. Taki primeri so sicer redki, večji problem pa predstavlja prikrito onesnaževanje in upravljanje z odlagališči odpadkov, za katere ni popolnoma jasno, kakšne negativne učinke imajo na zdravje človeka in tudi na stanje celotnega okoljskega sistema.

Žal pa vse do danes ugotavljamo, da bivanje v bližini urejenih, po pravilih več strok varnih odlagališč odpadkov, ne zagotavlja, da se lahko izognemo duševnim obremenitvam pri ljudeh, ki bivajo v njihovi bližini.

### Viri in literatura

1. Baum, A. (1987), Toxins, technology and natural disasters, V.G.R. Van den Bos in B. K. Bbryant (ur.), Cataclysms, crises, and catastrophes (str.5-54), Washington (DC); American Psychological Association.



2. Bell, P.A., Greene, T.C., Fisher, J.D. in Baum, A. (2005), Environmental Psychology (5<sup>th</sup> ed.), Orlando; Lawrence Erlbaum.
3. Briere, J., Downes, A. in Spensley, J. (1983). Summer in the city: Urban weather conditions and psychiatric emergency-room visits. *Journal of Abnormal Psychology*, 92(1), 77-80.
4. Evans, G.W., Jacobs, S.V., Doley, D. In Catalano, R. (1987). The interaction of stressful life events and chronic strains on community mental health. *American Journal of Community Psychology*. 15(1), 23-24.
5. Jacobs, S.V., Evans, G.W., Catalano, R. In Dooley, D. (1984). Air pollution and depressive symptomatology: exploratory analyses of intervening psychological factors. *Population and environment*, 7(4), 260-272.
6. Navarro, P.I., Simpson-Housley, P. in de Man, A.F. (1987). Anxiety, locus of control and appraisal of air pollution. *Perceptual Motor Skills*, 64(3), 811-814.
7. Rotton, J. In Frey, J. (1984). Psychological costs of air pollution: Atmospheric conditions, seasonal trends and psychiatric emergencies. *Population and Environment*, 7, 3-16.
8. Szarek, M.J., Bell, I.R. In Schwartz, G.E. (1977). Validation of brief screening measure of environmental chemical sensitivity: the chemical odor intolerance index. *Journal of Environmental Psychology*, 17(4), 345-351.
9. Williams, B.I., Brown, S. in Greenberg, M. (1999). Determinants of trust perception among residents surrounding the Savannah River Nuclear Weapons Site. *Environment and Behaviour*, 31(3), 354-371.
10. Winneke, G. In Kastka, J. (1987). Comparison of odour-annoyance data from different industrial sources, problems and indications. V.H.S. Koelega (ur). *Environmental Annoyance Characterization, Measurement and Control* (str.128-138). Elsevier: Amsterdam.

## VPLIV OBRATOVANJA IN VZDRŽEVANJA KURILNIH IN DIMOVODNIH NAPRAV NA ONESNAŽEVANJE ZRAKA IN PORABO GORIV

### INFLUENCE OF FIREPLACES AND CHIMNEYS OPERATION AND MAINTENANCE ON AIR POLLUTION AND FUEL CONSUMPTION

» Prof. dr. Peter NOVAK

**Energotech d.o.o.**

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

#### Povzetek

Zgorevanje vseh vrst goriv je povezano z emisijami dimnih plinov in trdnih delcev. Emisije so odvisne od konstrukcije kurišč, načina obratovanja in kakovosti dimnih naprav. Posebna pozornost je posvečena kurjenju tekočih in trdnih goriv, posebno lesa. Podani so podatki o emisijah, ki nastanejo pri nepravilnem zgorevanju. Na osnovi dosedanjih izkušenj so podani napotki, kako kuriti peči in kotle, katerih konstrukcije niso primerne, z manjšimi emisijami in prihrankom goriva. Veliko odlaganje emitiranih snovi v dimniku ima tudi negativne posledice na vlek dimnika in so vzrok njegovemu čiščenju v krajših časovnih intervalih.

**Ključne besede:** zgorevanje, drva, onesnaževanje, dimniki, vzdrževanje.

#### Abstract

Burning of all kind of fuels is connected with emissions of flue gases and particulates. Emissions are depending on fireplaces design, operation mode and flue gas discharge ducts or chimney quality. Particulate attention is given to burning of liquid and hard fuels, especially wood. Data on emissions derived from

unsustainable burning as gaseous and particulates pollutant are presented. Based on present experience advice to user, how to operate the fireplaces and boilers which design is not appropriate, for low emission burning and fuel savings. High emissions depositions in chimneys have also negative influence on draft and are the cause for maintenance in the shorter period of time.

**Key words:** burning, wood, emissions, chimneys, maintenance

## UVOD

Zgorevanje vseh vrst goriv povzroča emisije plinov in trdnih delcev. Ta pojav je posebno izrazit, kadar kurušče ni pravilne konstrukcije in onemogoča trajnega gorenja brez nastajanja nezgorelih plinov in saj. Popolno zgorevanje najlažje dosežemo le pri plinu in pri tekočih gorivih s primerno viskozno. Pri trdih gorivih: premogih, lesni biomasi in odpadkih pa se je popolnemu zgorevanju možno le približati, saj poteka proces zgorevanja v več fazah, ki se pri malih kuriščih med seboj mešajo in povzročajo velike emisije. Ker je danes vedno več naprav, ki uporabljajo plin in biomaso ter vedno manj kurjav na kurilno olje, se bomo v prispevku osredotočili na tiste, ki poleg prometa povzročajo največje onesnaževanje zraka, to so peči in kotli na drva.

Naprave, ki uporabljajo plin imajo zelo dobro mešanje zgorevalnega zraka s plinom, zato pri zgorevanju nastaja zelo malo ogljikovega monoksida in saj. Najbolj izrazite so emisije dušikovih oksidov tam, kjer kurišče dovoljuje nastanek zgorevalnih temperatur nad 900°C. Naprave so premljene z ustrežno avtomatiko, so laboratorijsko preskušene in imajo ustrezne certifikate.

Naprave, ki uporabljajo kurilno olje imajo gorilnike, ki zagotavljajo relativno dobro zgorevanje (celo z modrim- pliskim plamenom) in razen majhne količine ogljikovega monoksida pri vžigu in seveda dušikovih oksidov, ki nastanejo v plamenu (prvič zaradi dušika v gorivu in drugič zaradi dušika v zgorevalnem zraku ter visokih temperatur plamena). Če so kotli opremljeni z sondami, ki merijo presežek zraka ( $\lambda$  – sonde) so emisije teh naprav vedno pod dovoljenimi vrednostmi.

Naprave, ki uporabljajo trda goriva (premog, brikete premoga, drva, brikete drv, pelete) so danes vzrok velikim emisijam, ki so izjemno škodljive za zdravje ljudi in živali.

Vsaka vrsta trdnih goriv ima svojo sestavo in tej sestavi mora biti prilagojeno tudi kurišče. Ker je premoga vedno manj, so s trga izginile "trajnogoreče peči in kotli", ki so bile v veliki meri prilagojene trdim gorivom z veliko količino hlapnih sestavin. Sedaj pa se uporabljajo v veliki večini primerov poceni konstrukcije kurilnih naprav, ki po merilih stroke sploh ne bi smele biti v prosti prodaji, saj ne zadoščajo niti starim predpisom o varstvu zraka iz leta 1972 -1975.

Zato bomo posvetili posebno pozornost kurjenju trdnih goriv, ki poleg onesnaževanja zraka mašijo tudi dimnike. Ker sta dobro kurišče in dober dimnik pogoj za kakovostno delovanje kurilnih naprav, bomo oboje opazovali skupaj.

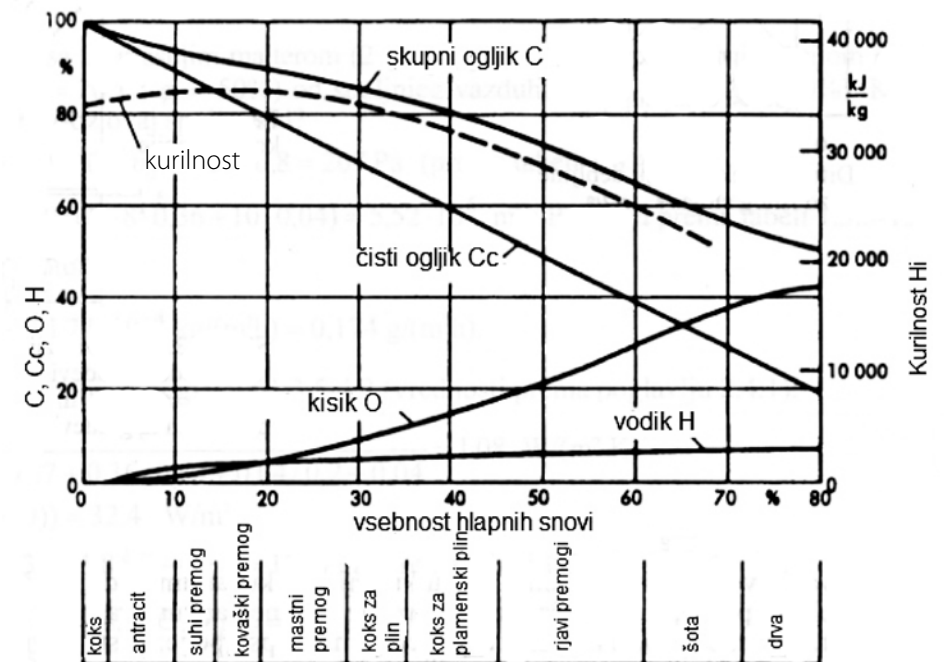
## ZGOREVANJE TRDIH GORIV IN OKOLJE

Trdna goriva ločimo po njihovi sestavi in kurilnosti (toplotni moči). Kakr je razvidno iz sl.1 je kurilnost močno odvisna od skupne količine ogljika in pada s povečano količino kisika. Povečana količina kisika v trdem gorivu pa sočasno pomeni, da imamo v gorivu veliko ogljikovodikov, ki so tipično hlapne snovi. Hlapne snovi pa se izločajo iz trdega goriva veliko hitreje, kot doseže temperaturo gorenja. Vsebnost **hlapnih snovi** je zato posebno pomembna za **konstrukcijo malih kurišč**, ker je mogoče s primerno zasnovo zmanjšati **nepopolno zgorevanje v fazi pirolize** in s tem **velike emisije trdnih delcev in policikličnih organskih snovi (POM) in njihovih derivatov policikličnih aromatičnih ogljikovodikov (PAH)**.

Zgorevanje je oksidacija ogljika in kisika, ki poteka pri določeni temperaturi. Za popolno zgorevanje ogljika mora biti temperatura povsod v plamenu vsaj 605°C, sicer nastopi nepopolno zgorevanje, to je oksidacija v ogljikov monoksid. Za oksidacijo vodika je potrebna temperatura 585 °C. Ker je zgorevanje trdnih goriv zelo zapleten kemični proces, saj je sestavljen iz treh glavnih procesov: **sušenja, pirolize in dogorevanja**, je pomembno da imamo pri oksidaciji ogljika in vodika vedno na razpolago dovolj kisika in primerno temperaturo na mestu, kjer proces oksidacije nastaja.

Ker imamo pri zgorevanju trdnih goriv opravka z difuznim plamenom, mora kisik od zunaj prodreti v plamen, da lahko pride do popolnega zgorevanja v nasprotju z zgorevanjem tekočih ali plinastih goriv, ki jih predhodno mešamo z zrakom.

Slika 1.: Sestava trdnih goriv z ozirom na čisti ogljik (berz pepela in vlage).



Vir: Recknagel/Sprenger/Schramek/Čeperkovič: Grejanje i klimatizacije 2002, str. 190

Ko se kisik porabi ostajajo notranji deli plamena revni s kisikom. Zato se v tej coni oblikujejo prosti atomi ogljika in delo ogljikovodikov. Če ti delci zapustijo področja z visoko temperaturo predno oksidirajo, tvorijo saje in ogljikovodike, ki jih običajno imenujemo katranske saje. Te se sestojijo iz množice alifatskih, olefinskih in poli aromatskih ogljikovodikov. Pri nepopolnem zgorevanju nastane nešteto začetnih produktov pirolize, ki se mešajo v procesu pirolize, oksidacije in redukcije. Reakcije in nastali produkti so odvisni od kemičnega in fizikalnega stanja elementov, ki sodelujejo v reakciji (ionov, elektronov, prostih radikalov prostih atomov), kakor tudi od prisotnosti različnih katalizatorjev (kovinskih elementov, saj), ki vplivajo na nastajanje ali razpad nastajajočih molekul.

Ta izjemno kompliciran proces kemične proizvodnje nastane vedno, kadar gorijo snovi, ki vsebujejo ogljik in vodik. Celotno pri nepopolnem zgorevanju metana nastajajo lahko podobne snovi kot pri zgorevanju tobaka ali premoga.

V praksi so v preteklosti posvečali pozornost predvsem značilnim kemijskim produktom, ki nastanejo pri zgorevanju lesa, kot so: voda, CO<sub>2</sub> in v manjši meri CO, HCl, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> itd. V osemdesetih letih prejšnjega stoletja [1, 2, 3] pa so študije v ZDA pokazale da je v dimnih plinih, ki prihajajo iz peči in kotlov na les na stotine različnih kemičnih sestavin: Tako so ugotovili:

- 17 primarnih onesnaževal, ki skupno predstavljajo 4,8% mase emitiranih delcev (Tabela 1)
- Do 14 karcinogenih spojin, ki tvorijo do 0,5% mase emitiranih delcev (Tabela 2)
- Do 6 za resnice (cilia) strupenih in povzročiteljev koagulantov sluzi (Tabela 3)
- 4 povzročitelje so-rakotvornih, začetnih ali rakotvornih procesov (Tabela 4).

Poleg tega so bili najdeni tudi drugi strupeni plini kot CO, in škodljivi ter za dihala razdražljive snovi, kot so: aldehidi, fenoli itd.

Tabela 1.: Primarna onesnaževala merjena v dimu iz peči in kotlov na lesa [1]

Pollutant	Reference	Emission Factors (g/kg) <sup>a</sup>	
		Stoves	Fireplaces
Acenaphthylene	a,b	0.064	0.010
Fluorene	a,b	0.020	0.0047
Anthracene/phenanthrene	a,b	0.096	0.0088
Phenol	a	0.1	0.02
Fluoranthene	a,b	0.022	0.0016
Pyrene	a,b	0.019	0.0016
Benz(a)anthracene	a,b	0.0177	0.0019
Chrysene	a,b		
Benzofluoranthenes	a,b	0.0135	0.0019
Benzo(a)pyrene <sup>c</sup>	a,b	0.0025	0.00073
Indeno(1,2,3- <i>ed</i> )pyrene	a,b		
Benzo( <i>ghi</i> )perylene	a,b	0.0059	0.0014
Dibenzanthracenes	a,b	0.001	0.00018
Acenaphthene	a	0.0064	0.0012
Ethyl benzene	a	0.041	0.0091 <sup>d</sup>
Phenanthrene	a,b	e	
Dibenz[ <i>a,h</i> ]anthracene	b		
<b>TOTAL</b>		<b>0.41</b>	<b>0.063</b>

<sup>a</sup> DeAngelis, *et al.*<sup>21</sup> (grams emissions per kilogram wood).

<sup>b</sup> Lee, *et al.*<sup>22</sup>

<sup>c</sup> Reference 31: for fireplace—.009 g/Kg or about 0.01%.

Reference 32: for pine needles—.003 to .03% particulates.

Reference 53: for leaves, grass, branches—.004%.

Reference 21: Benzopyrenes/perylene: fireplace—.0015 g/kg or about .016% stove—.009 g/kg or about .1%. Assume 1/3 of above is B(a)P and averaging fireplace values yields 0.008% for fireplace and 0.03% for stove.

<sup>d</sup> May include xylenes.

<sup>e</sup> Included in anthracene category.]

Onesnaževala v zgornji tabeli predstavljajo zelo majhen delež v masi emisij, zato je predpisovanje dovoljenih emisij v mg/m<sup>3</sup> zelo vprašljivo pri uporabi trdih goriv.

Tabela 2.: **Rakotvorne snovi opazovane v dimu iz peči in kotlov na les [1]**

Compound	Carcinogenic Activity <sup>a</sup>	Reference Observed	Emission Factor (g/kg) <sup>a,d</sup>	
			Stove	Fireplace
Dimethylbenzanthracene	++++	a		
Benz(a)anthracene	+	a,b	.0177	.0019
Dibenzanthracene		a	.0010	.00018
Dibenz[a,h]anthracene	+++	b		
Dibenz[a,c]anthracene	+	b		
Benzo[c]phenanthrene	+++	a	.0025	.008
Benzo[fluoranthene		a	.0135	.0019
Benzo[b]fluoranthene	++	e	e	e
Benzo[j]fluoranthene	++	e	e	e
Methylcholanthene		a		
3-methylcholanthene	++++	e	e	e
Benzopyrenes		a	.009	.0015
Benzo(a)pyrene	+++	b	.0025 <sup>g</sup>	.00073 <sup>g</sup>
Indeno(1,2,3-ed)pyrene	+	a,b		
Chrysene	±	a,b	f	f
Dibenzopyrenes		a	.0007	.0004
Dibenzo[a,l]pyrene	high	e	e	e
Dibenzo[a,h]pyrene	+++	e	e	e
Dibenzo[a,e]pyrene	+++	e	e	e
Dibenzocarbazoles		a		
Dibenzo[a,g]carbazole	±	e	e	e
Dibenzo[c,g]carbazole	+++	e	e	e
Dibenzo[a,i]carbazole	±	e	e	e
TOTAL			.039 <sup>h</sup>	.0059 <sup>h</sup>

<sup>a</sup> DeAngelis, *et al.*<sup>21</sup> (grams emissions per kilogram of wood)

<sup>b</sup> Lee, *et al.*<sup>22</sup>

<sup>c</sup> Based on classification in Reference 29; ± uncertain or weakly carcinogenic; + carcinogenic; ++, +++, +++++ strongly carcinogenic.

<sup>d</sup> Average of results from Tables 20 and 22 of Reference 21 excluding SASS train results for green pine in stove.

<sup>e</sup> These compounds were not specifically identified except as a group.

<sup>f</sup> Included in the benz(a)anthracene number.

<sup>g</sup> See footnote c, Table I.

<sup>h</sup> Total will be upper limit because of the inclusion of some noncarcinogenic isomers included in the general classes measured. The benzopyrene class value was not used, only the benzo(a)pyrene value.

Tabela 3.: **Emisijski faktorji za resnice (cilija) strupenih snovi in povzročitelje koagulantov sluzi v (g/Kg) [1].**

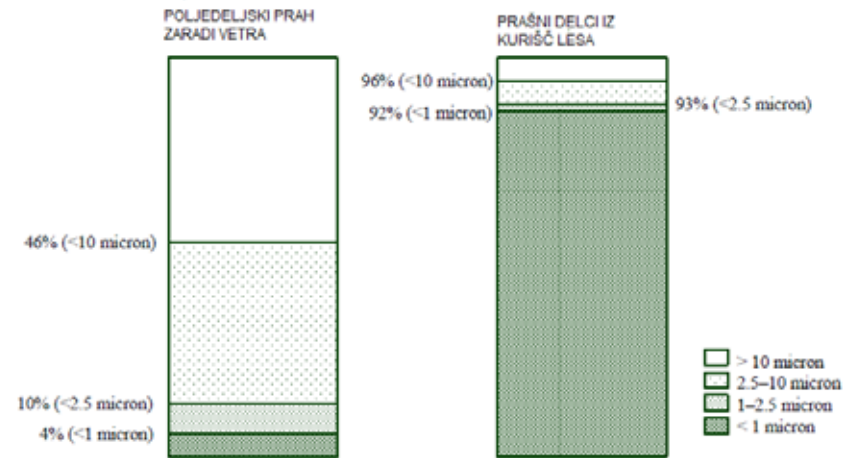
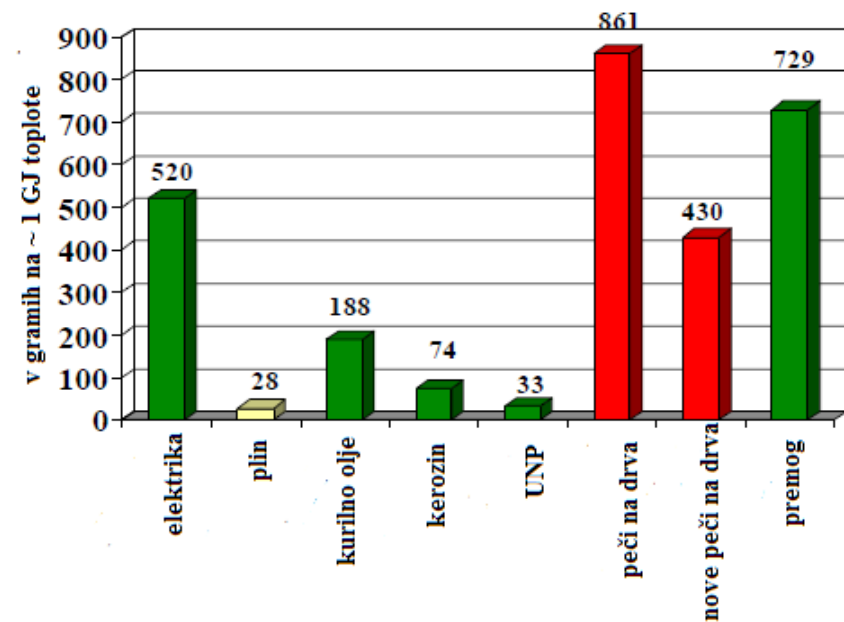
Sestavina	Vir zgorevanja	
	peči	kamini
Formaldehide	0,2	0,4
Propionaldehide	0,2	
Acetaldehide	0,1	
Isobutiraldehide	0,3	0,5
Fenol	0,1	0,02
Krezoli	0,2	0,06

Tabela 4.: **Emisijski faktorji v g/kg za začetnike ali povzročitelje rakotvornih procesov in so-rakotvornih sestavin v dimu iz peči in kaminov na les**

Sestavina	Vir zgorevanja	
	peči	kamini
Katehol	0,2	0,4
Fenol	0,1	0,02
Piren	0,019	0,0016
Flourantene	0,022	0,0016

Prispevek emisij iz zgorevalnih naprav na les in njihov škodljiv vpliv na akutna in krončna obolenja je vreden vse pozornosti. Njihova škodljivost je posebno velika v času nizkih inverzij in v primeru stoječih zračnih mas, kar je pozimi v naših dolinah zelo pogost pojav.

Ti viri onesnaževanja zraka ne prispevajo značajno samo k onesnaževanju zraka, ampak so respirabilni in vsebujejo potencialno nevarne snovi. Na sliki 2 vidimo sestavo trdnih delcev v zraku zaradi vetra in zaradi dima iz kuršč na les. Na sliki 3 pa vidimo količinske vrednosti emisij na enoto proizvedene toplote za različna goriva.

Slika 2.: **Primerjava velikosti delcev prahu, ki ga nosi veter iz polj in delcev v dimu kurilnih naprav na les [4]**Slika 3.: **Primerjava emisij prašnih delcev v g/ ~ 1 GJ (0,958 GJ) proizvedene toplote [4]**

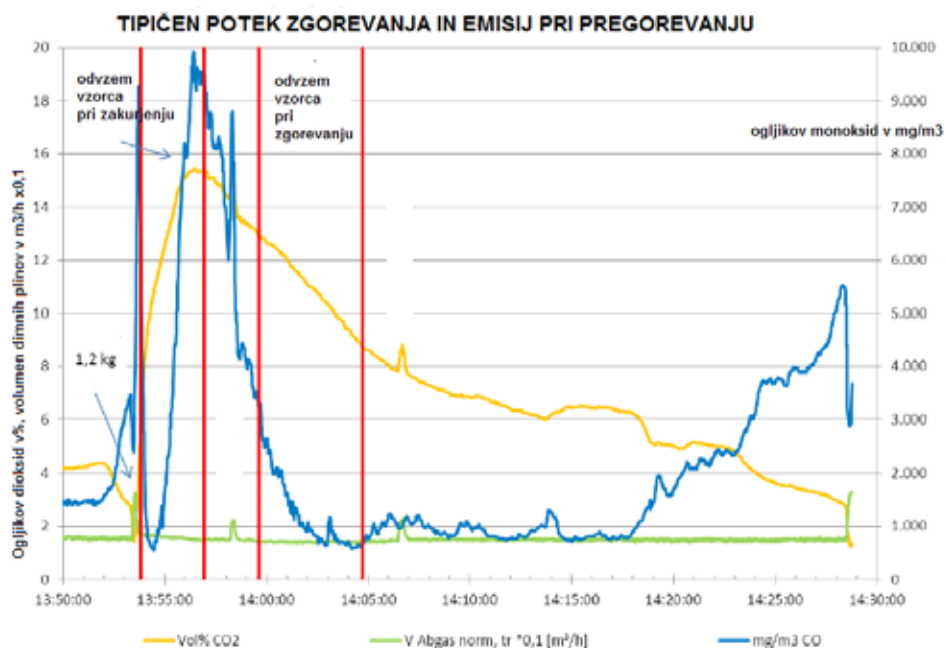


## KAJ STORITI?

Z ozirom na stanje, ki ga imamo v Sloveniji je nujno potrebno popraviti emisijske predpise, ki so trenutno izdelani predvsem na osnovi starih spoznanj in omejujejo CO in prašne delce v celoti ter predpisujejo najmanjši izkoristek naprav (**UREDBA o emisiji snovi v zrak iz malih in srednjih kurilnih naprav, UL RS št. 23/2011**). **Ob vseh izpolnjenih pogojih v uredbi, bodo emisije škodljivih snovi pri kurjenju lesa v glavnem ostale v zraku, saj naprave emitirajo delce, ki v masi predstavljajo zelo majhno vrednost, so pa zdravju zelo škodljivi.**

Že v 70-letih prejšnjega stoletja je država Washington, ZDA predpisala za kamine in peči katalizatorje, ki naj bi preprečil večino emisij škodljivih respirabilnih snovi. Če želimo doseči visoko kakovost zraka, potem se moramo ukrepati tudi v Sloveniji. Ker pa spremembe niso mogoče čez noč, je potrebno izobraziti uporabnike lesa za kurjavo kako naj ravnajo, da bodo njihove kurilne naprave – peči, kotli, kamini in dimniki minimalno onesnaževale naše okolje. Nekaj napotkov za ta namen podajamo v nadaljevanju. Pred tem pa si oglejmo dogajanje v kurišču, kjer zgoreva les pri običajnem nalaganju (slika 4).

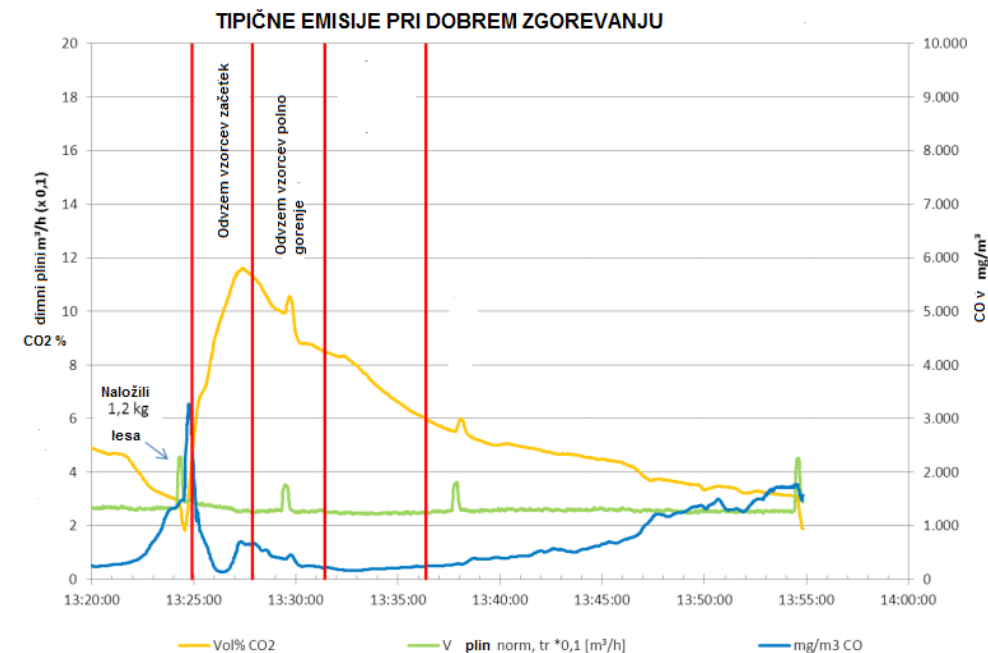
Slika 4.: Potek zgorevanja pri nalaganju na žerjavico [5]



Iz diagrama se lepo vidu izjemno pomanjkanje kisika (porast CO) v času vžiga, nato CO pade, ker se gorivo suši in le počasi gori in nato sledi strm porast CO v procesu izplinjanja goriva, to je pirolize. Emisije škodljivih plinskih sestavin so velike, velikost delcev pa praktično 100% pod 2,5 µm. Torej je tako kurjenje, ne glede na toplotni izkoristek naprave neprimerno. V kolikor dosežemo vkurišču peči ali kotla, da potekajo

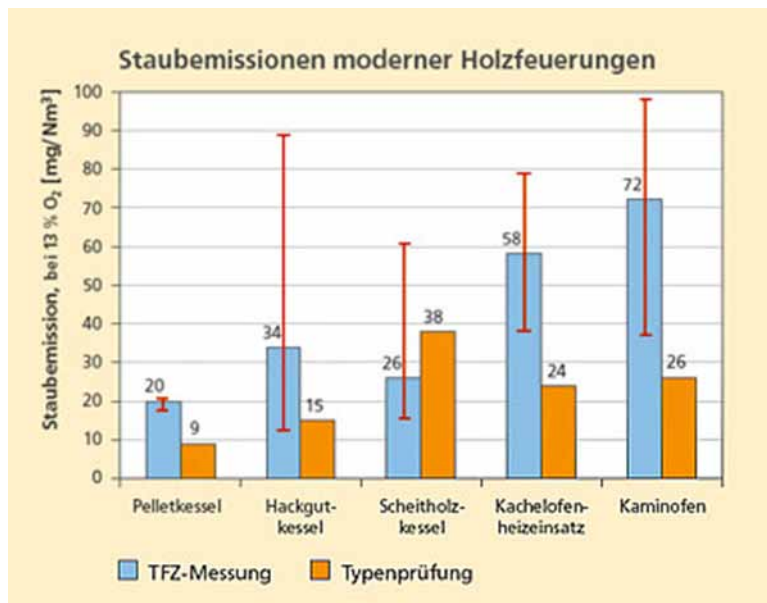
faze sušenja, pirolize in diogorevanja postopno, potem so emisije bistveno manjše. Na sliki 5 vidimo zgorevanje v sodobni peči z odgorevanjem ali uplinjanjem. Pogoj za to je seveda ustrezna konstrukcija naprave in pravilno obratovanje.

Slika 5.: Proces zgorevanja lesa pri pravilni konstrukciji peči – princip odgorevanja ali uplinjanja.



Občutljivost naprav za zgorevanje lesa je pri slabem posluževanju, kljub dobri konstrukciji naprav, še vedno velika in v praksi se kažejo drastična odstopanja od laboratorijskih vrednosti. Na sliki 6 je podan rezultat meritev emisij različnih naprav za kurjenje lesa (kotel na pelete, sekance, klana drva, vložke za lončene peči in kamine), ki so vsi v laboratoriju izpolnjevali predpise o dovoljenih emisijah, v praksi pa so jih presegali v povprečju več kot dvakrat.





Podrobno je opisano, kako pravilno kuriti les v brošuri Ministrstva za kmetijstvo [7], ki bi jo moral imeti pri sebi vsak, ki uporablja les za kurjavo. V Laboratoriju za ogrevalno in sanitarno tehniko FS v Ljubljani, smo že v 70 letih prejšnjega stoletja opozarjali na pasti, ki nam pretijo pri onesnaževanju zraka z nepravilnim kurjenjem. Zato naj še enkrat ponovimo osnovne principe pravnega kurjenja, ki so primerni za vsa kurišča.

1. Zakurimo vedno zgoraj, nikoli od spodaj
2. Če imamo peč z rešetko, nikoli ne nalagamo na žerjavico, ampak žerjavico potisnemo v kot in ob njej naložimo nova drva, da dosežemo odgorevanje lesa.
3. Ko kupujemo nove kurilne naprave na drva so dobre le tiste, ki imajo zalogovnik in spodnje odgorevanje ali princip uplinjanja.
4. Če v dimniku opazimo črno plast (saje ali katranske snovi), potem kurimo narobe ali pa imamo slabo, za les neustrezno kurilno napravo, slab vlek v dimniku itd. Površine v dimniku morajo biti sive, lahko je v njem kaj pepela.
5. Kurimo vedno le les, ki ima manj kot 25% vlage

## ZAKLJUČEK

Kurjenje lesa je povezano s številnimi negativnimi vplivi na okolje. Zaradi velikih emisij respirabilnih delcev in spojin, ki so rakotvorne in tvorijo v zraku koloid (se ne sesedajo), je potrebno posvetiti veliko pozornost pravilnemu upravljanju kurilnih naprav. Tudi

certificirane naprave so lahko razlog nedopustno visokih emisij, če so nepravilno upravljane.

Na trgu je potrebno zaostri kontrolo in preprečiti nadaljno prodajo cenenih in za okolje škodljivih naprav. V predpise je potrebno vnesti nove omejitve, ki bodo upoštevale sodobna spoznanja o škodljivosti emisij iz kurilnih naprav na les. Obvezna uporaba katalizatorjev na vse napravah za kurjenje lesa je verjetno edina dolgoročna rešitev. S tem bomo rešili tudi problem čiščenja dimnovodnih naprav in bomo dimnikarjem dali druge, bolj pomembne naloge, kot je čiščenje saj.

Ker je velika večina emisij iz kurilnih naprav za les na nizki višini, je njihova zdravstvena škodljivost toliko večja, ker ostajajo škodljive snovi v coni bivanja ljudi. Zdravstvene posledice nesmotrnega spodbujanja uporabe lesa so lahko bistveno večje od njegovih prednosti zaradi nizke cene.

**Les je kemično akumulirana sončna energija, zato ga moramo uporabljati drugače, kot samo za pridobivanje nizekotemperaturne toplote.**

## Viri in literatura

1. John A. Cooper (1980) Environmental Impact of Residential Wood Combustion Emissions and its Implications, Journal of the Air Pollution Control Association, 30:8, 855-861
2. J. A. Cooper, J. G. Watson, and J. J. Huntzicker, "Summary of the Portland Aerosol Characterization Study (PACS)," presented at the June 1979 meeting of Air Pollution Control Association in Cincinnati; also Final Report summary to the Oregon State Department of Environmental Quality, April 23, 1979.
3. J. A. Cooper, L. A. Currie, and G. A. Klouda, "Evaluation of Carbon-14 as a Unique Tracer to Determine the Maximum Impact on Contemporary Carbon Sources of Atmospheric Particulates to the Portland and Eugene Airsheds," final report to the Oregon Department of Environmental Quality by the Oregon Graduate Center, July 25, 1979.
4. James E. Houck, Air Emissions from Residential Wood Combustion, www.OMNI-Test.com ;
5. Harald Creutzmacher, C. Mainx, U. Schindwein, 2013, REFERAT 64 – Labor für Luft- und Sondermessungen, Emissionen Polycyclischer Aromatischer Kohlenwasserstoffe aus Holzfeuerung (en, Essen)
6. Hans Hartmann und Peter Turowski, 2010, Feinstaub-Emissionen aus Holzheizungen, LWL Actual, 74,
7. Jože Kaplar (2013?) Zgorevanje lesa v malih kurilnih napravah [www.mko.gov.si/.../zgorevanje\\_lesa](http://www.mko.gov.si/.../zgorevanje_lesa);

# SPREMLJANJE EMISIJ IZ VELIKIH KURILNIH NAPRAV IN SOOBLIKOVANJE ZAKONODAJNEGA OKVIRA S TEGA PODROČJA

- » Andrej ŠUŠTERŠIČ<sup>1</sup>
- » Irena DEBELJAK<sup>2</sup>
- » Ervin RENKO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> **Elektroinštitut Milan Vidmar**  
Hajdrihova 2, Ljubljana

<sup>2</sup> **Energetika Ljubljana, d.o.o., enota TE-TOL**  
Toplarniška 19, Ljubljana

<sup>3</sup> **Termoelektrarna Trbovlje, d.o.o.**  
Ob železnici 27, Trbovlje

## Povzetek

Sektor proizvodnje električne energije in toplote za potrebe daljinskega ogrevanja je v preteklem obdobju izvedel okoljsko sanacijo naprav. S tem so se na ravni Slovenije pomembno zmanjšale emisije snovi v zrak in hkrati izboljšala kakovost zunanjega zraka. Z Direktivo 2010/75/EU o industrijskih emisijah morajo velike kurilne naprave na fosilna goriva dodatno zmanjšati emisijske koncentracije žveplovega dioksida, dušikovih oksidov in skupnega prahu. Zaradi zaostajanja pri realizaciji razvojnih programov bodo prisiljene vstopiti v prehodni nacionalni načrt, kar pa bo vplivalo na obseg proizvodnje v obdobju od leta 2016 pa do sredine leta 2020. S 1. januarjem leta 2016 bodo morale prenehati obratovati tudi velike kurilne naprave, ki koristijo določbo Direktive 2001/80/ES o omejevanju emisij nekaterih onesnaževal v zrak iz velikih kurilnih naprav, katera jim navkljub preseganju mejnih vrednosti emisij omogoča, da v času od 1. januarja 2008 do 31. decembra 2015 obratujejo 20000 ur. S tem se upravljavci naprav ob minimalnem okoljskem doprinosu izpostavljajo velikim stroškom.

**Ključne besede:** emisija snovi v zrak, velika kurilna naprava, prehodni nacionalni načrt

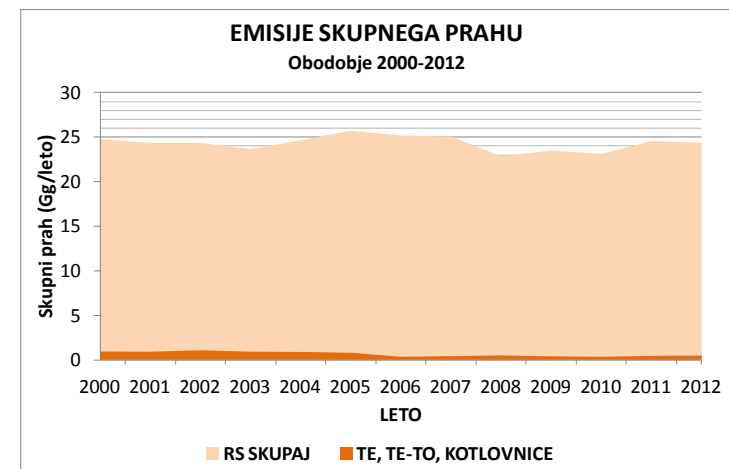
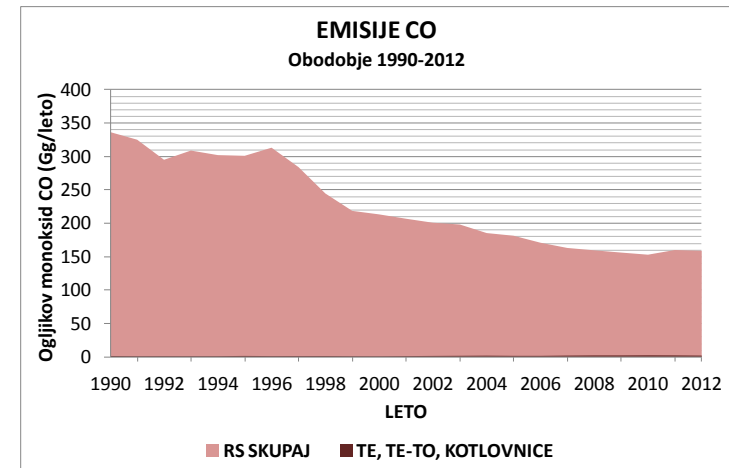
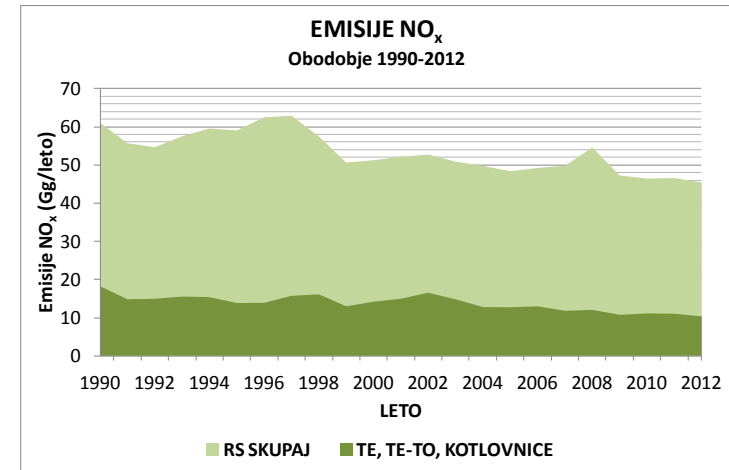
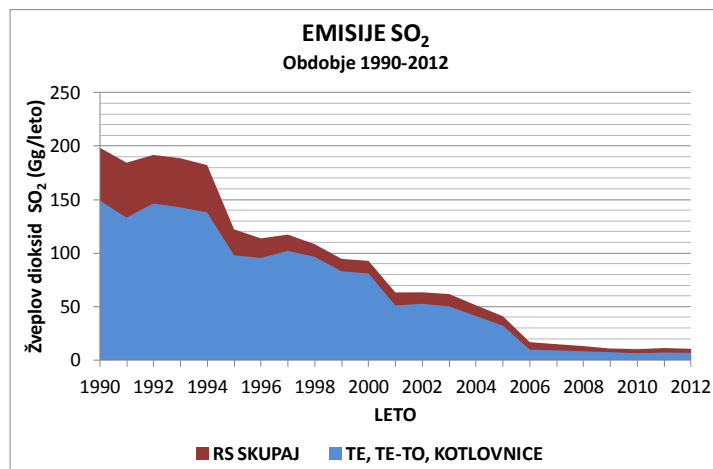
## EMISIJE SNOVI V ZRAK NA RAVNI REPUBLIKE SLOVENIJE

Pravica do zdravega življenjskega okolja je ena od temeljnih pravic, ki jih zagotavlja država. V ta namen sprejema zakone in predpise, s katerimi določa pogoje in načine opravljanja gospodarskih in drugih dejavnosti. Zastavljene cilje varstva okolja skuša doseči s preprečevanjem in zmanjševanjem obremenjevanja okolja, ki ga predstavlja neposredno ali posredno vnašanje snovi ali energije v zrak, vodo ali tla.

Zagotavljanje kakovosti zunanjega zraka se med drugim ureja s predpisi s področja obvladovanja emisij snovi v zrak. Republika Slovenija pri tem sledi direktivam Evropske skupnosti ter mednarodnim konvencijam in protokolom, ki jih je sprejela, prenesla v svoj pravni red ter se obvezala, da jih bo dosledno spoštovala.

Rezultate izvajanja predpisov izkazujejo večletne evidence emisij onesnaževal v zrak. Emisije žveplovega dioksida, dušikovih oksidov, ogljikovega monoksida in prahu, ki so vzete pod drobnogled, so se v obdobju od leta 1990 pa do 2012 spreminjale z različno dinamiko. Največji doprinos pri izboljševanju kakovosti zunanjega zraka je bil dosežen na področju emisij žveplovega dioksida. Te so se v primerjavi s preteklimi obdobji drastično zmanjšale zaradi ukrepov, ki so bili izvedeni v sektorju termoelektrarne-toplarne in kotlovnice za daljinsko ogrevanje. S postavitvijo razžvepljevalnih naprav in rabo premogov z nizko vsebnostjo žvepla so se emisije s prvotnih 198 kt zmanjšale na 11 kt. S tem Slovenija v celoti izpolnjuje zavezo Uredbe o nacionalnih zgornjih mejah emisij onesnaževal zunanjega zraka, ki ji omejuje emisije  $\text{SO}_2$  na 27 kt letno. Manj uspešno je zmanjševanje emisij dušikovih oksidov. Te so sicer s prvotnih 61 kt upadle na sedanjih 45 kt, s čimer nacionalna kvota sicer izpolnjuje postavljeno mednarodno zahtevo, vendar ne nudi nikakršne rezerve. Sektor proizvodnje električne in toplotne energije je svoje emisije zmanjšal za 43 %. S tem je delež sektorja od prvotnih 30 upadel na 23 % državnih emisij. Slovenija beleži tudi napredek pri emisijah ogljikovega monoksida. Te so se s 336 kt v letu 1990 zmanjšale na 159 kt in se več kot prepolovile. Poudariti velja, da je delež proizvodnje električne in toplotne energije k skupni emisij skorajda zanemarljiv.

Slika 1: Emisije  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , CO in skupnega prahu Slovenije in sektorja termoelektrarne-toplarne in kotlovnice za daljinsko ogrevanje



Zmanjšanje emisij žvepovega dioksida in dušikovih oksidov se odraža tudi v izboljšanju kakovosti okolja. Koncentracije SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> in CO v zunanjem zraku dosegajo zahtevane norme. Na merilnih mestih urne, dnevne in letne povprečne vrednosti niso več presežene, oziroma je število preseganj znotraj dopustnih meja.

Vidnega napredka ni pri emisijah skupnega prahu ter delcih PM<sub>10</sub> in PM<sub>2,5</sub>. Emisije ostajajo na nivoju okrog 25 kt letno. Prispevek iz proizvodnje elektrike in toplote se je v tem času sicer prepolovil, vendar z deležem, ki je bil v letu 2000 manj kot 4 % in leta 2012 manj kot 2 % ni mogel bistveno prispevati k izboljšanju razmer. To se odraža tudi v okolju, kjer je v primerjavi z ostalimi onesnaževali število prekoračitev največje.

## POSLEDICE VKLJUČEVANJA VELIKIH KURINIH NAPRAV V PREHODNI NACIONALNI NAČRT

Emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav ureja Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav, ki povzema določila Direktivo 2001/80/ES Evropskega parlamenta in Sveta o omejevanju emisij nekaterih onesnaževal v zrak iz velikih kurilnih naprav. Njuna določila so se vnesla tudi v izdana okoljevarstvena dovoljenja. V skladu z Uredbo določene mejne vrednosti emisij velikih kurilnih naprav Termoelektrarne Toplane Ljubljana, ki veljajo od 1. januarja 2011 dalje, so navedene v tabeli 1.

Tabela 1: **Mejne vrednosti emisij TE-TOL po 1. januarju 2011 pri uporabi trdnih goriv.**

Parameter	Izražen kot	Enota	Dopustna vrednost
Celotni prah	-	mg/m <sup>3</sup>	100
Žvepovi oksidi	SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	476
Dušikovi oksidi	NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	600
Ogljikov monoksid	CO	mg/m <sup>3</sup>	250

Enako so bile v okoljevarstvenem dovoljenju postavljene mejne vrednosti emisij za veliko kurilno napravo Termoelektrarne Trbovlje. Navedene so v tabeli 2.

Tabela 2: **Mejne vrednosti emisij TET po 1. januarju 2011 pri uporabi trdnih goriv**

Parameter	Izražen kot	Enota	Dopustna vrednost
Celotni prah	-	mg/m <sup>3</sup>	100
Žvepovi oksidi	SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	1000
Dušikovi oksidi	NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	600
Ogljikov monoksid	CO	mg/m <sup>3</sup>	250

Večletni niz podatkov obratovalnih monitoringov emisij snovi v zrak izkazuje, da tako Termoelektrarna Toplana Ljubljana kot Termoelektrarna Trbovlje izpolnjujeta zahteve predpisa in jih celo prekašata. Povprečne letne vrednosti emisijskih koncentracij so navedene v tabelah 3 in 4.

Tabela 3: **Srednje letne emisijske koncentracije SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> in prahu v dimnih plinih TE-TOL**

Srednje emisijske koncentracije		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Žveplov dioksid	mg/m <sup>3</sup>	1620	149	158	249	289	191	182	222	142	157
Dušikovi oksidi	mg/m <sup>3</sup>	619	540	534	402	449	463	423	409	404	413
Skupni prah	mg/m <sup>3</sup>	137	39	23	19	22	21	9	12	17	17

Tabela 4: **Srednje letne emisijske koncentracije SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> in prahu v dimnih plinih TET**

Srednje letne emisijske koncentracije		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Žveplov dioksid	mg/m <sup>3</sup>	10108	9870	11857	10528	6613	682	725	621	596	612
Dušikovi oksidi	mg/m <sup>3</sup>	439	593	589	674	587	568	454	437	461	485
Skupni prah	mg/m <sup>3</sup>	117	92	109	118	120	24	33	22	20	26

Novembra leta 2010 je stopila v veljavo Direktiva 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja). Ta s 1. januarjem 2016 za obstoječe velike kurilne naprave postavlja nove mejne vrednosti emisij žvepovega dioksida, dušikovih oksidov in skupnega prahu v odpadnih plinih. Te bo v svoj pravni red morala implementirati tudi Slovenija, s čimer bodo postale obvezujoče za upravljavce velikih kurilnih naprav, kakršne obratujejo v Ljubljani in v Trbovljah. Nove, strožje mejne vrednosti so navedene v tabeli 5.

Tabela 5: **Mejne vrednosti emisij velikih kurilnih naprav na trdna goriva po 1. januarju 2016**

Parameter	Izražen kot	Enota	Dopustna vrednost
Celotni prah	-	mg/m <sup>3</sup>	20
Žvepovi oksidi	SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	200
Dušikovi oksidi	NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	200

Upravljavca naprav, ki slovenskemu elektroenergetskemu sistemu dobavljata električno energijo in mestu Ljubljana ogrevno toploto, bosta morala v času zaostrene gospodarske situacije, ko zaradi omejenih finančnih sredstev ne moreta slediti postavljenim razvojnim načrtom, svoje proizvodne enote prilagoditi novim okoljskim zahtevam. Realizacija programa iz Osnutka predloga Nacionalnega energetskega programa Republike Slovenije za obdobje do leta 2030: »aktivno ravnanje z energijo«, po katerem naj bi v Trbovljah tudi v bodoče lokacijo izkoriščali v energetske namene ter na njej leta 2015 postavili plinsko parno elektrarno moči 290 MW ali plinske turbine moči od 130 do 190 MW za zagotavljanje terciarne rezerve, v kratkem ne bo realizirana. Prav tako se odmika investicija v plinsko parno enoto za soproizvodnjo toplote in elektrike moči od 107 do 134 MW v Termoelektrani Toplani Ljubljana. Prva faza bi morala biti zaključena leta 2015 in druga z enako napravo leta 2010.

Zaradi časovne in finančnih omejitev bosta upravljavca obeh naprav prisiljena vstopiti v prehodni nacionalni načrt, ki ga omogoča Direktiva o industrijskih emisijah. Ta v obdobju od 1. januarja 2016 pa do 30. junija 2020 velikim kurilnim napravam na fosilna goriva dovoljuje obratovanje s sedaj veljavnimi mejnimi vrednostmi emisij, pri čemer letne emitirane količine onesnaževal ne sme preseči postavljenih količin. Te so določene na osnovi desetletnega povprečja obratovalnih ur oziroma povprečnega letnega emitiranega volumna odpadnih plinov in mejnih vrednosti, ki se iz leta v leto spreminjajo. V letu 2016 so enake trenutno veljavnim, za TE-TOL so navedene v tabeli 1 in TET v tabeli 2, v letu 2019 pa novim, kot jih določa Direktiva o industrijskih emisijah in se nahajajo v tabeli 5. V vmesnih letih linearno upadajo. Leta 2020 je zaradi končanja programa konec junija dovoljena le polovica emisije iz leta 2019.

Prehodni nacionalni načrt je bil poslan Komisiji, ki ga je potrdila in Odločbo objavila v Uradnem listu Evropske unije. Trenutno se pripravlja celovita presoja vplivov na okolje, ki bo osvetlila tudi ta vidik vstopa velikih kurilnih naprav v prehodni nacionalni načrt.

Analiza obratovalnih razmer in postavljene kvote kažejo, da bo vključitev v prehodni nacionalni načrt neposredno vplivala na obseg proizvodnje. Ob predpostavki, da bodo emisijske koncentracije žveplovega dioksida, dušikovih oksidov in skupnega prahu tako v Termoelektrarni Toplarna Ljubljana, kot v Termoelektrarni Trbovlje v povprečju enake sedanjim koncentracijam (tabeli 3 in 4), ki so bistveno manjše od trenutno postavljenih mejnih vrednosti, sedanji obseg proizvodnje v letih 2016 in 2017 še ne bo ogrožen. Kasneje pa bo možnost obratovanja bistveno manjša in leta 2020 le še na nivoju okrog petine sedanjega obsega. V kolikor ne bo realizirana prilagoditev zahtevanim novim normam, sledi dokončna zaustavitev naprav. Dinamika zmanjševanja obsega proizvodnje glede na dosedanje povprečje je navedena v tabeli 6.

Tabela 6: **Zmanjševanje proizvodnje glede na dosedanje povprečje zaradi vstopa v prehodni nacionalni načrt izraženo v odstotkih dosedanjega povprečja**

Leto – delež		2016	2017	2018	2019	2020
Termoelektrarna Toplarna Ljubljana	%	100	100	73	44	22
Termoelektrarna Trbovlje	%	100	100	72	32	16

## PRENEHANJE OBRATOVANJA VELIKIH KURILNIH NAPRAV

Direktiva 2001/80/ES o omejevanju emisij nekaterih onesnaževal v zrak iz velikih kurilnih naprav, ki jo povzema tudi Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav, le tem dovoljuje, da v primeru, ko ne dosežajo mejnih vrednosti emisij, lahko v obdobju od 1. januarja 2008 do 31. decembra 2015 obratujejo največ 20000 ur. Po tem roku morajo prenehati s proizvodnjo ali pa izpolnjevati pogoje za nove naprave. V Energetiki Ljubljana, vključno z enoto TE-TOL trenutno obratuje še šest proizvodnih enot od skupno osmih, ki sodijo v to kategorijo. Dve sta bili že demontirani in nadomeščeni z novima. Preostale so: dva vročevodna kotla z oznakama GVL1 in GVL2 vhodne toplotne moči 64,4 MW vsak, ki uporabljata zemeljski plin ali tekoče gorivo, dva vročevodna kotla VKLM3 in VKLM4 z močjo 66 MW vsak na tekoče

gorivo in še dva parna kotla BKG1 in BKG2 vhodne toplotne moči 16 MW, ki ravno tako uporabljata kurilno olje. Zaradi agregacijskega pravila tvorijo zadnji štirje skupaj samostojno veliko kurilno napravo z oznako TE-TOL E, katere obratovalne ure se vodijo v evidenci, če obratuje vsaj ena od navedenih enot. Vsi so izključno namenjeni pokrivanju vršnih potreb. Evidence obratovalnih ur navedene v tabeli 7 potrjujejo, da so v tem času izkoristili le majhen del možnega obratovalnega časa.

Tabela 7: **Obratovalne ure velikih kurilnih naprav v obdobju 2008-2012**

Velika kurilna naprava		VKLM3	VKLM4	TE-TOL E
Obratovalne ure: od 1.1.2008 do 31. 12. 2013	ura	184	866	877

Direktiva 2010/75/EU o industrijskih emisijah vztraja pri spoštovanju pravila iz Direktive 2001/80/ES o omejevanju emisij nekaterih onesnaževal v zrak iz velikih kurilnih naprav, katero nadomešča, da naprave, ki koristijo »bonus 20000 ur«, prenehajo obratovati s 1. januarjem 2016. Hkrati dopušča, da tiste, ki ne koristijo te možnosti in letno obratujejo manj kot 1500 ur, lahko emitirajo do 450 mg dušikovih oksidov in do 850 mg žveplovih oksidov v kubičnem metru suhih odpadnih plinov ob uporabi tekočih goriv. Za plinske turbine in plinske motorje za nujne primere, ki obratujejo manj kot 500 obratovalnih ur na leto, pa mejnih vrednosti niti ne postavlja.

Velike kurilne naprave bodo tako prisiljene prenehati obratovati, čeprav njihove emisijske koncentracije onesnaževal ne presegajo bistveno mejnih vrednosti, ki veljajo za naprave s 1500 letnimi obratovalnimi urami. Nekatere od njih bi ob določenih pogojih celo dosegale postavljene kriterije. Za reševanje maloštevilnih kritičnih situacij pri oskrbi s toploto, ki z okoljskega stališča ne predstavljajo večjih težav, bodo tako potrebne izdatne investicije v nove naprave, s katerimi pa upravljavci naprav vsaj v sedanjem trenutku ne razpolagajo.

## SKLEP

Okoljska sanacija velikih kurilnih naprav na fosilna goriva je bistveno prispevala z zmanjšanjem slovenskih emisij snovi v zrak in izboljšanjem kakovosti zunanega zraka. Doseženi nivoji čiščenja odpadnih plinov omogočajo obratovanje, ki ne povzroča čezmernega onesnaževanja. S sprejetjem Direktive 2010/75/EU o industrijskih emisijah bodo upravljavci naprav dolžni zmanjšati emisijske koncentracije pod nivo novih, strožjih mejnih vrednosti SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> in skupnega prahu. Zaradi finančnih omejitev ne bodo realizirani razvojni programi, ki bi lahko že sami po sebi odpravili neskladja, hkrati pa se zaradi istih razlogov odmika prilagajanje obstoječih naprav novim mejnim vrednostim. Termoelektrarna-Toplarna Ljubljana in Termoelektrarna Trbovlje bosta prisiljeni vstopiti v prehodni nacionalni načrt, ki ga kot dodatno možnost dopušča Direktiva. Zaradi tega velikost proizvodnje ob doseganju sedanjih emisijskih koncentracij ne bo ogrožen do vključno leta 2017. Od leta 2018 pa do junija leta 2020 bo ta stalno upadala, in v kolikor prilagoditev ne bo izvedena, bo s 1. julijem 2020 povsem usahnila.



Naslednjo omejitev prinaša zahteva po prenehanju obratovanja velikih kurilnih naprav, ki so se zaradi prekoračevanja mejnih vrednosti emisij zavezala, da od leta 2008 pa do leta 2015 ne bodo obratovale več kot 20000 ur. Izkazuje se, da so le te do sedaj izrabile le majhen delež dovoljenih ur in obratujejo le v izjemnih primerih, ki bodo tudi v bodoče enako redki. Zagotavljanje zanesljive oskrbe s toploto bo tako ogroženo, saj je postavitve novih naprav velik finančni zalogaj, ki pa vsaj z okoljskega stališča ne bo bistveno prispeval k izboljšanju kakovosti zunanega zraka.

Ob upoštevanju dejstva, da so investicije v nove velike kurilne naprave pa tudi v njihovo posodabljanje in prilagajanje novim okoljskim zahtevam dolgotrajen in finančno zahteven proces, je nujno, da se predpisi sprejemajo s terminskimi roki, ki omogočajo njihovo realizacijo. Hkrati pa se morajo lastniki naprav ob tem zavedati nujnosti posodobitev in pravočasno pričeti z zbiranjem ustreznih sredstev.

### Viri in literatura

1. Direktiva 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. Novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje)
2. Direktiva 2001/80/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2001 o omejevanju emisij nekaterih onesnaževal v zrak iz velikih kurilnih naprav
3. Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav
4. Prehodni nacionalni načrt Termoelektrarne-Toplarne Ljubljana, d.o.o.
5. Prehodni nacionalni načrt Termoelektrarne Trbovlje, d.o.o.

## VARSTVO ZRAKA IN KMETIJSTVO

### AIR SAFETY AND AGRICULTURE

» dr. **Miran LAKOTA** in Denis **STAJNKO**

**Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede,  
Katedra za biosistemsko inženirstvo**

Pivola 10, 2311 Hoče  
miran.lakota@um.si

### Povzetek

Članek obravnava vpliv različnih načinov obdelave tal na izpuste CO<sub>2</sub> v ozračje. Klasična obdelava tal z oranjem povečuje koncentracijo prašnih talnih delcev v zraku, zlasti če obdelava poteka v suhem in vetrovnem vremenu, in če po spravilu pridelka ostane njiva dolgo časa prazna. Težave je možno zmanjšati z minimalno obdelavo tal, ki ohranja pokritost tal skozi celo leto kar pripomore k zmanjševanju prašnih emisij. Nadalje so v članku opisani poljski poskusi, ki smo jih izvedli v okviru projekta ciljnega raziskovalnega programa (CRP-V4-1062) „Konkurenčnost Slovenije 2006-2013“ z naslovom Proučevanje vpliva alternativnih načinov obdelave tal na izboljšanje rodovitnosti tal in povečevanje humusa v tleh ter zmanjšanje izpustov CO<sub>2</sub> v ozračje, kjer smo zasledovali izpuste CO<sub>2</sub> v odvisnosti od alternativnih načinov obdelave tal.

**Ključne besede:** minimalna obdelava tal, izpusti CO<sub>2</sub>, prašni delci

### Abstract

This paper examines the impact of different ways of tillage on CO<sub>2</sub> emissions into the atmosphere. Conventional tillage with ploughing is increasing the concentration of soil dust particles in the air, in particular where the processing takes place in the dry and windy weather and if the field stays empty for a long time. Problems can be reduced to a minimum tillage, which keeps the soil cover throughout the year

and that helps to reduce dust emissions. Furthermore, the article describes the field trials, which were carried out within the targeted project research program (CRP V4-1062) "Competitiveness of Slovenia 2006-2013" which was titled Examining the impact of alternative methods of tillage on improving soil fertility and increasing humus in the soil and reduction of CO<sub>2</sub> emissions into the atmosphere, where CO<sub>2</sub> was monitored as a function of alternative methods of tillage.

**Key words:** minimum tillage, CO<sub>2</sub> emissions, dusts particles

## UVOD

Že Hipokrat, oče medicine, je opozarjal, da je čist zrak najvažnejša hrana in zdravilo za človeka. Človek vsak dan zaužije približno kilogram hrane, tri litre tekočine in 10000 litrov zraka. Medtem ko imamo popoln vpliv na izbiro hrane in tekočine, nimamo pri zraku skorajda nikakršne izbire. Zrak se onesnažuje iz različnih virov, večinoma antropogenih in nekaj malega tudi virov naravnega izvora. Na prvem mestu je predvsem zgorevanje fosilnih goriv pri proizvodnji elektrike, v prometu, industriji in gospodinjstvih, nato sledijo industrijski procesi in uporaba topil, na primer v kemični in nekovinski industriji. Na tretjem mestu najdemo kmetijstvo, ki mu sledi ravnanje z odpadki in na koncu seznama virov onesnaževalcev najdemo še primere naravnih virov emisij, kot so izbruhi vulkanov, prah, ki ga prinese veter, razpršena morska sol in emisije hlapnih organskih spojin rastlin. Onesnaževanje zraka je lokalno, vseevropsko in svetovno vprašanje. Izpusti onesnaževal zraka v eni državi lahko preidejo v atmosfero, kar povzroči ali še poveča slabo kakovost zraka drugje [1]. Navedena dejstva nas vodijo do jasnih zaključkov, da se moramo v reševanje problematike vključiti vsi, od najširše skupnosti do slehernega posameznika.

Dolgoročni cilj EU je doseči stopnje kakovosti zraka, ki nimajo nesprejemljivih vplivov in tveganj za zdravje ljudi in okolja. EU deluje na številnih ravneh za zmanjšanje izpostavljenosti onesnaženosti zraka: prek zakonodaje, sodelovanja s sektorji, ki so odgovorni za onesnaženost zraka, nacionalnih in regionalnih organov in nevladnih organizacij ter raziskav. Cilj politik EU je zmanjšati izpostavljenost onesnaženosti zraka z zmanjšanjem emisij ter določitvijo omejitev in ciljih vrednosti za kakovost zraka [1]. Tem ukrepom sledijo tudi nacionalne politike držav članic EU. Med njimi tudi Slovenija.

## KMETIJSTVO KOT OSNAŽEVALEC ZRAKA

Kmetijstvo onesnažuje zrak na več različnih načinov. Na straneh agencije Republike Slovenije za okolje [2], kjer se spremljajo različni kazalci stanja okolja, najdemo podatke, da je kmetijstvo je v letu 2009 prispevalo 96,7 % skupnih izpustov amoniaka. Od leta 1990 do 2010 so se izpusti amoniaka v Sloveniji zmanjšali za 16,1 %. V zadnjih letih se izpusti amoniaka v Sloveniji gibljejo približno 15 % pod mejo, ki jo določajo sprejete mednaro-

dne obveznosti (20.000 t letno). V tem članku se bomo omejili na obravnavanje različnih načinov obdelave tal na dviganje prašnih delcev v zrak in izpuste CO<sub>2</sub> v ozračje.

## POMEN NAČINA OBDELAVE TAL NA ONESNAŽENOST ZRAKA

Klasična obdelava tal z oranjem povečuje koncentracijo prašnih talnih delcev v zraku, zlasti če obdelava poteka v suhem in vetrovnem vremenu, in če po spravilu pridelka ostane njiva dolgo časa prazna. Težave je možno zmanjšati z minimalno obdelavo tal, ki ohranja pokritost tal skozi celo leto, kar pripomore k zmanjševanju prašnih emisij. V nadaljevanju so opisani poljski poskusi v katerih smo merili izpuste CO<sub>2</sub> v odvisnosti od načina obdelave.

## MERJENJE IZPUSTOV CO<sub>2</sub> NA KATEDRI ZA BIOSISTEMSKO INŽENIRSTVO

Na Katedri za biosistemsko inženirstvo Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede smo pri projektu v okviru ciljnega raziskovalnega programa CRP-V4-1062 z naslovom »Proučevanje vpliva alternativnih načinov obdelave tal na izboljšanje rodovitnosti tal in povečevanje humusa v tleh ter zmanjšanje izpustov CO<sub>2</sub> v ozračje« zasledovali izpuste CO<sub>2</sub> v odvisnosti od alternativnih načinov obdelave tal. Projekt je potekal od oktobra 2010 do januarja 2013 v obliki poljskih poskusov. Na parceli v bližini naselja Zgornja Kungota v Pesniški dolini in pri Podovi na Dravskem polju, last podjetja Perutnina Ptuj d.d., smo proučevali vpliv različnih načinov obdelave tal (konvencionalna, konzervirajoča in direktna setev) in z njim povezanih sistemov tehnologije pridelave na emisije CO<sub>2</sub> in ekološki odtis. V triletnem kolobarju (koruza-pšenica-oljna ogrščica) od oktobra 2010 do januarja 2013 smo imeli poskusno polje, dolžine 375 m in širine 24 m razdeljeno na 6 m široke pasove, kjer je potekala naslednja obdelava:

- konvencionalna obdelava, oranje s plugom, Lemken, Vario 5 – brazdni (slika 1),
- konzervirajoča obdelava, rahljalik Väderstad Cultus (slika 2),
- direktna setev (brez vsake obdelave), sejalnica Monosem NX (slika 3).

Slika 1: Oranje s 5-brazdnim plugom



Slika 2: **Rahljanje z Väderstad Cultus**



Slika 3: **Direktna setev Monosem NX**



Prva stopnja konvencionalne priprave tal, oranje, je potekala s pomočjo traktorja Fendt 818 (144 kW) in 5-brazdnega pluga Rabe Albatros (slika 1), predsetvena priprava tal s 4-m krožnimi branami Väderstad pa s traktorjem Fendt 818 (144 kW). Za konzervirajočo pripravo tal smo uporabili Fendt 930 (221 kW) in 6-m rahljalnik Väderstad – Topdown (slika 2). Na vseh površinah smo ozimno pšenico in ogrščico sejali s sejalnico, Väderstad Carrier Drill 400 in traktorjem Fendt 930 (221 kW) ter koruzo s sejalnico Monosem NX in traktorjem Fendt 930 (221 kW). Za česanje, dognojevanja in škropljenja smo uporabili manjše traktorje Fendt 309 (70 kW), Fendt 716 (118 kW), Fendt 717 (125 kW). Porabo goriva in traktorskih ur smo pri vseh traktorjih ter kombajnu Claas Tucano C430 odčitali iz tahometra.

Vsako leto smo popisali vse delovne operacije iz tehnološke karte in jih razdelili v naslednje večje sklope: priprava tal in setev, zatiranje plevelov, zatiranje boleznih in škodljivcev, dognojevanje in spravilo. Primer opisanih delovnih operacijah pri pridelavi ozimne pšenice je prikazan v [3].

Slika 4: **Merjenje CO<sub>2</sub> z merilno napravo LC PRO+ na lokaciji Podova dne 8. 4. 2011**



Dinamiko izpustov CO<sub>2</sub> iz tal smo mesečno izvajali s pomočjo naprave LC pro+ (slika 4), tako da smo prvič z GPS napravo Leica Zeno 10 označili 10 točk na vsaki poskusni parceli in potem na njih znova vsakič ponovno merili. Od oktobra 2011 smo koncentracije CO<sub>2</sub> izpustov merili tudi neprekinjeno z napravo ECHO (slika 5), ki omogoča kontinuirano 24-urno merjenje.

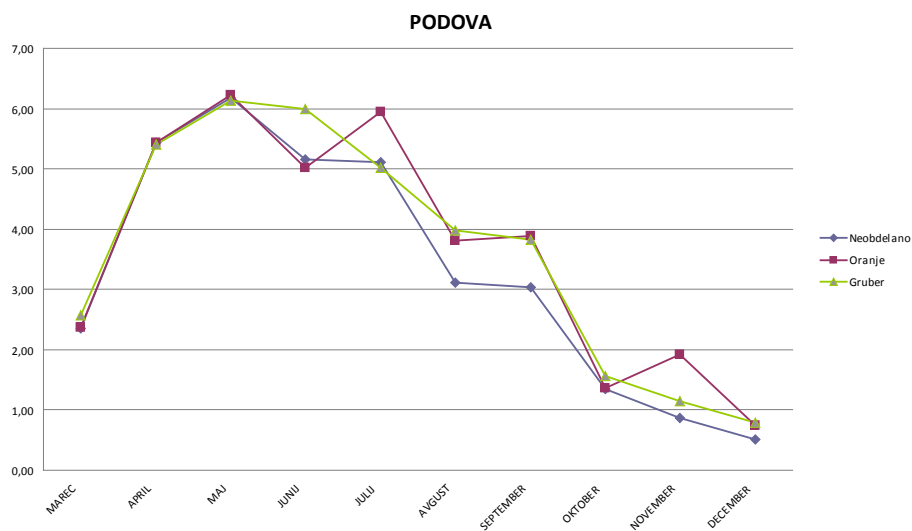
Slika 5: **Merjenje CO<sub>2</sub> z merilno napravo ECHO na lokaciji Pesnica dne 18. 2. 2013**



## REZULTATI

Dinamika spreminjanja koncentracij izpustov CO<sub>2</sub> iz različno obdelanih tal v letu 2011 za lokacijo Podova je prikazana v grafikonu 1. Na ostalih lokacijah so grafikoni podobni [3]. Opazimo lahko trend naraščanja izpustov CO<sub>2</sub> iz tal od februarja do konca maja, pri čemer smo največje vrednosti izmerili na parcelah oranje in najmanjše na parcelah neobdelano. V času priprave tal za setev se na parcelah ,oranje' smo ponovno izmerili povečanje izpustov na 3,54 μmol/m<sup>2</sup> s, ki presega izpuste na parcelah ,gruber' 1,54 μmol/m<sup>2</sup> s. Do konca leta smo nato merili vedno manjše izpuste, ki so se približali vrednosti 0 μmol/m<sup>2</sup> s.

Grafikon 1: **Dinamika CO<sub>2</sub> v različno obdelanih tleh na lokaciji Podova v letu 2011**



## ZAKLJUČEK

Zrak se onesnažuje iz različnih virov in mednje spada tudi kmetijstvo. Vsekakor v kmetijstvu prednjačijo izpusti amonijaka, saj je kmetijstvo v Sloveniji v letu 2009 prispevalo 96,7 % skupnih izpustov amoniaka. Med ostalimi dejavniki je vsekakor tudi potrebno izpostaviti tudi različne načine obdelave. Klasična obdelava tal z oranjem namreč povečuje koncentracijo prašnih talnih delcev v zraku. S poskusi, pri katerih smo merili izpuste CO<sub>2</sub> smo dokazali, da najvišje izmerjene emisije 13,94 μmol/m<sup>2</sup>s CO<sub>2</sub> dobimo pri obdelavi tal s plugom, nato sledi obdelava z rahljalikom, kjer smo izmerili maksimalne vrednosti 11,54 μmol/m<sup>2</sup>s CO<sub>2</sub>. Zavedati se moramo, da so izmerjene razlike zanemarljive v primerjavi z izpusti amonijaka, vendar bomo za dosego čistega zraka v prihodnje uporabiti prav vse ukrepe, ki vplivajo na njegovo kvaliteto.

## Viri in literatura

1. Evropska agencija za okolje, <http://www.eea.europa.eu/sl/themes/air/intro>
2. Kazalci okolja v Sloveniji, [http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group\\_id=6](http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=6)
3. STAJNKO, Denis, LAKOTA, Miran, VINDIŠ, Peter, RAKUN, Jurij, BERK, Peter, BAVEC, Franc, KRISTL, Janja, JEJČIČ, Viktor, GODEŠA, Tone. *Proučevanje vpliva alternativnih načinov obdelave tal na izboljšanje rodovitnosti tal in povečevanje humusa v tleh ter zmanjšanje izpustov CO<sub>2</sub> v ozračje : zaključno poročilo o rezultatih opravljenega raziskovalnega dela na projektu v okviru ciljnega raziskovalnega programa (CRP-V4-1062) „Konkurenčnost Slovenije 2006-2013“*. Pivola: Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, 2013. [20] f., ilustr. [COBISS.SI-ID 3489580]

## OCENJEVANJE VPLIVA RAZLIČNIH SEKTORJEV NA KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA Z MODELSKIMI IZRAČUNI

### EVALUATING THE IMPACT OF DIFFERENT POLLUTION SECTORS TO THE AIR QUALITY WITH DISPERSION MODELLING TECHNIQUES

- » Matic IVANČIČ<sup>1</sup>
- » Petra DOLŠAK<sup>1</sup>
- » Damjan KOVAČIČ<sup>1</sup>
- » Nina MIKLAVČIČ<sup>1</sup>
- » mag. Rudi VONČINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> EIMV  
Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana  
matic.ivancic@eimv.si

## Povzetek

Onesnaženje s prašnimi delci PM<sub>10</sub> trenutno predstavlja največji okoljski problem na področju kakovosti zunanjega zraka v Sloveniji in tudi v Evropi. Za učinkovito reševanje problema je potrebno poznati vire odpadnih emisij in delež prispevka posameznega vira k skupnemu onesnaženju. Za pripravo takšne ocene so primerni modelski izračuni širjenja onesnaženja v zunanjem zraku.

**Ključne besede:** kakovost zunanjega zraka, emisije, CALPUFF, modelski izračuni, PM<sub>10</sub>.

## Abstract

Particle matter pollution currently represents the biggest air quality problem in European cities. In order to effectively find the solution it is necessary to know the



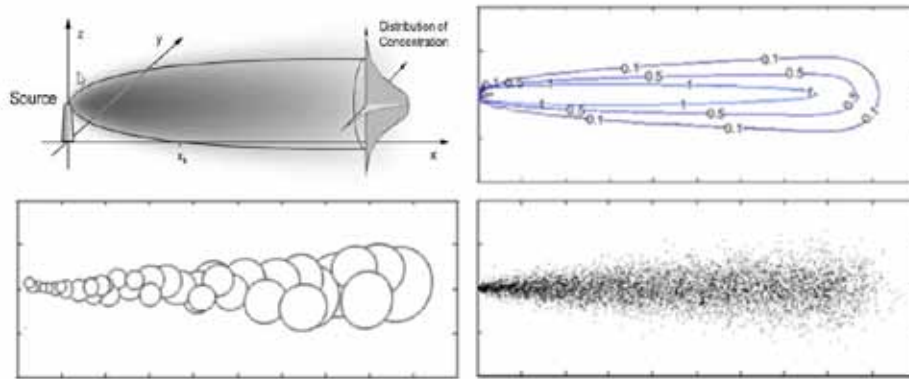
sources of emissions and also the proportion of each source to the overall pollution. Modelling the dispersion of pollutants in the atmosphere is appropriate technique to prepare such assessments.

**Key words:** air quality, emissions, CALPUFF, air quality calculation, particle matter.

## RAZLIČNI MODELSKI PRISTOPI IN VHODNI PODATKI ZA MODELIRANJE

Modelske izračune širjenja onesnaženja je mogoče pripraviti na več različnih načinov [1]. Modele lahko grobo razdelimo na 3 tipe: Gaussovi modeli, Eulerjevi modeli in Lagrangeevi modeli (Slika 1). Eulerjevi in Lagrangeevi modeli lahko v izračunih širjenja onesnaženja upoštevajo nehomogena vetrovna polja, zato so primerni za izdelavo simulacij nad razgibanim terenom, Gaussovi modeli pa so primerni samo za ravne terene in so zato za modeliranje onesnaženja na območju Slovenije neprimerni.

Slika 1.: **Različni pristopi k modeliranju – zgoraj Gaussov in Eulerjev modelski pristop, spodaj pa Lagrangeev paketni in Lagrangeev delčni model [2, 3].**



V diplomskem delu *Primerjava disperzijskih modelov* [4] je bila pripravljena analiza modelskih rezultatov treh Lagrangeevih modelov - CALPUFF [5], AUSTAL2000 [6] in GRAL [7]. Izkazalo se je, da bolj kot tip modela na kakovost modelskih rezultatov vpliva kakovost vhodnih meteoroloških podatkov, ki jih je model sposoben obravnavati. GRAL in AUSTAL2000 sta Lagrangeeva delčna modela, v izračun potrebnih meteoroloških polj lahko upoštevata podatke iz samo ene meteorološke postaje. CALPUFF je Lagrangeev paketni model, v njegov izračun meteoroloških polj je mogoče vključiti podatke iz več meteoroloških postaj. Za delovanje modela CALPUFF je v izračunih nujno treba upoštevati tudi vertikalni profil meteoroloških podatkov.

Nehomogena vetrovna polja nad kompleksnim terenom, ki so podlaga za pravilno advekcijo onesnaženja, je mogoče opisati samo z večjim številom upoštevanih meteoroloških postaj in z upoštevanjem vetrovnega stržena iz vertikalnega profila. Najbolj neu-

godne meteorološke situacije za disperzijo onesnaženja so dnevi, ko se nad nami pojavi temperaturna inverzija. Temperaturna inverzija je plast zelo stabilne atmosfere, ki onemogoča razširjanje onesnaženja v višje plasti ozračja. Posledično so v takšnih situacijah koncentracije onesnaženja pri tleh višje. Za pravilno zaznavanje pojava temperaturne inverzije v modelskih izračunih je zato v vhodnih podatkih potrebno upoštevati tudi vertikalni razvoj temperature. Poleg meteoroloških vhodnih podatkov sta za pravilno delovanje modelskih izračunov pomembna tudi 3D razvoj terena in raba tal.

## PRIMERJAVA EMISIJ PRAŠNIH DELCEV IZ RAZLIČNIH SEKTORJEV

Modeliranje širjenja onesnaženja v zunanjem zraku je zakonsko predpisano samo za pomembne vire emisije odpadnih snovi v zrak (energetika in industrija), niso pa to edini viri odpadnih emisij. Emisije iz pomembnih virov so nadzorovane in relativno natančno je določeno, kakšne in kako visoke so te emisije. Težave se pojavijo pri ocenjevanju dodatne emisij iz razpršenih virov kot sta cestni promet in mala kurišča. Ker je takšnih malih virov emisije zelo veliko, je nemogoče natančno z meritvami določiti emisijo iz vsakega posameznega povzročitelja emisije. Viri emisije iz prometa tudi niso stacionarni in se gibljejo po prostoru, kar tudi dodatno otežuje modeliranje širjenja onesnaženja. Pri ocenjevanju virov emisij je pomembna tako ocena količine emisij kot tudi prostorska razporeditev virov emisij (slika 2).

Slika 2.: **Različni viri emisij prašnih delcev v Ljubljani. Levo so prikazane lokacije naprav iz industrijskega in energetskega sektorja. Na sredi je prikazan potek pomembnejših cestnih povezav. Razvejeno omrežje daljinskega ogrevanja v Ljubljani (slika desno) znižuje emisije iz sektorja malih kurišč [8].**



Emisije iz pomembnih virov onesnaženja je mogoče realno oceniti na podlagi Ocene letnih emisij, ki jo morajo ti viri vsako leto poročati ARSO. Emisije, ki nastanejo kot posledica prometa, je možno oceniti na podlagi podatkov, dobljenih iz števec prometa ter na podlagi splošne ocene, kakšni avtomobili se vozijo po cestah. Ti podatki služijo potem kot vhodni podatek za emisijske modele, s katerimi je mogoče oceniti količino emisij [9].



Sistem daljinskega ogrevanja lahko zelo zmanjša emisije iz sektorja malih kurišč, saj na območjih z daljinskim ogrevanjem mala kurišča niso potrebna. Pri analizi emisij iz malih kurišč seveda poleg prostorske razporeditve igra vlogo tudi tip kurišča. Peči, ki kot energent uporabljajo zemeljski plin ali kurilno olje, povzročajo veliko manj prašnih emisij kot peči na trda goriva.

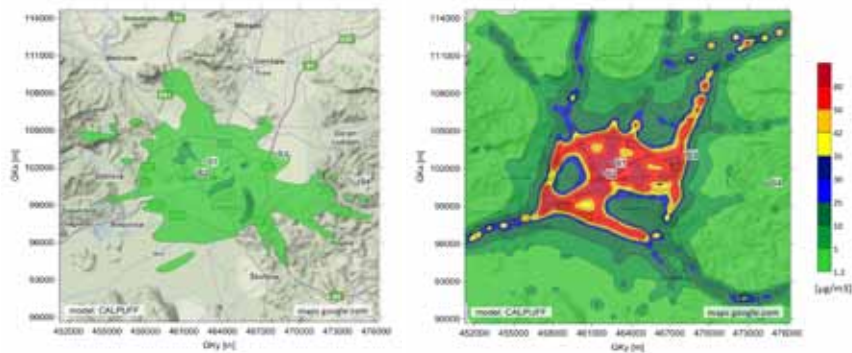
Pri navajanju virov emisij ne smemo pozabiti, da na kakovost zraka lahko vpliva tudi onesnaženje, ki pripotuje iz oddaljenih krajev. Daljinski transport onesnaženja je težko vključiti v modelske izračune, saj je vire na lokalni prostorski skali težko definirati. Pomemben vir emisij prašnih delcev so tudi naravni pojavi. Sem spada vetrna erozija predvsem v pomladnem času, ko veter iz suhih in še ne poraščenih tal vzdiguje in razpršuje velike količine prašnih delcev.

## MODELSKI REZULTATI

Pripravljeni so bili modelski izračuni širjenja onesnaženja za območje Ljubljane v letu 2011. Na sliki 3 je prikazana primerjava izračunane najvišje dnevne vrednosti delcev  $PM_{10}$  med onesnaženjem, ki je posledica emisij energetskega in industrijskega sektorja ter med onesnaženjem, ki nastane kot posledica prometa na cestah.

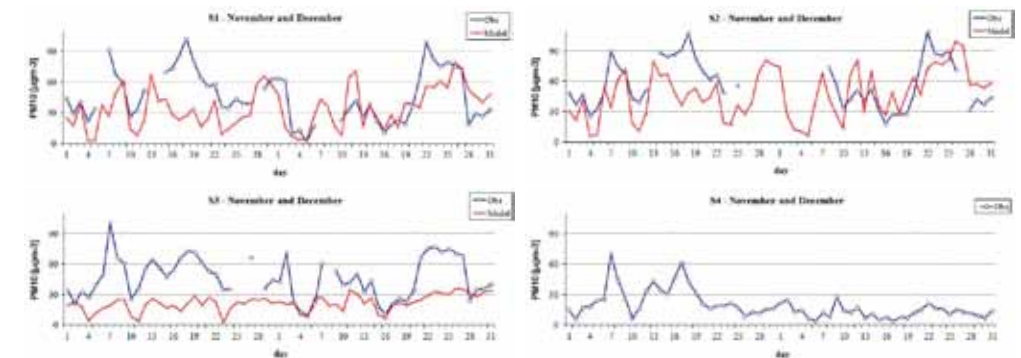
Nižja stopnja onesnaženja iz energetskega in industrijskega sektorja je posledica boljših pogojev za redčenje onesnaženja, saj emisije potekajo preko visokih odvodnikov in nanje vpliva tudi dimni dvig zaradi višje temperature dimnih plinov od okolice. Emisije iz prometa pa potekajo pri tleh in se slabše mešajo v okolico. Drugi vzrok za nižje onesnaženje energetskega in industrijskega sektorja pa lahko poiščemo v dejstvu, da morata ta dva sektorja za izpolnjevanje zahtev Evropskih direktiv imeti nameščene filtre in čistilne naprave, ki zelo pripomorejo k znižanju količine emisij.

Slika 3.: **Primerjava izračunane najvišje dnevne koncentracije delcev  $PM_{10}$  v letu 2011. Levo je prikazano onesnaženje, ki ga povzročata sektorja industrija in energetika, desno pa onesnaženje, ki nastane pri sektorju promet [8].**



Ker je bila količina emisij v modelskih izračunih preko celega leta konstantna, so meteorološke spremembe v okolici edini faktor, ki narekujejo dinamičnost onesnaženja v modelskih izračunih. V ugodnih meteoroloških situacijah je redčenje onesnaženje dobro in so koncentracije onesnaževal nizke, v neugodnih meteoroloških situacija pa je stopnja onesnaženja višja. Slika 4 prikazuje primerjavo med izračunanimi in izmerjenimi vrednostmi za tri postaje na dnu doline. Četrta postaja je postavljena nad dnem kotline, zato na izmerjeno onesnaženja na tej postaji obravnavani viri ne vplivajo in lahko sklepamo, da na podlagi teh meritev lahko ocenimo daljinski transport onesnaženja. Za situacijo 7. novembra 2011, ko so bile izmerjene najvišje koncentracije na postaji S4, je bil tudi dokumentiran daljinski transport Saharskega peska v naše kraje [10].

Slika 4.: **Primerjava izmerjenih in izračunanih koncentracij prašnih delcev  $PM_{10}$  v novembru in decembru leta 2013. Ker je postaja S4 oddaljena iz dna kotline, lahko sklepamo, da meri predvsem daljinsko onesnaženje iz oddaljenih krajev [8].**



## ZAKLJUČEK

Modelske izračuni širjenja onesnaženja so eden od načinov nadzora obratovanja energetskega ter industrijskega objekta in dopolnjujejo emisijske meritve ter meritve kakovosti zunanjega zraka. Z njimi pa je mogoče pripraviti tudi oceno prispevka posameznega vira k kumulativnemu onesnaženju, služijo pa lahko tudi preverjanju, koliko je posamezen scenarij zmanjševanja onesnaženja učinkovit.

Emisije prašnih delcev povzročajo številni viri. Energetski ter industrijski objekti niso edini povzročitelji onesnaženja v zunanjem zraku [11], zato problematika onesnaženja z delci  $PM_{10}$  ostane tudi v teoretičnem primeru, ko bi bile emisije iz industrijskega in energetskega sektorja ničelne. V preteklosti se je onesnaženje iz industrijskih in energetskega sektorja zmanjšalo z namestitvijo filtrov in čistilnih naprav, nadaljnjo dinamiko zmanjševanja emisij teh dveh sektorjev pa narekujejo Evropske direktive [12].

Velik prispevek k skupnemu onesnaženju s prašnimi delci imajo razpršeni viri emisije, kot sta promet in mala kurišča. Na dolgi rok bo zmanjšanje emisij iz prometa prinesel napredek tehnologije in z njimi povezana proizvodnja avtomobilov z emisijami, ki spadajo v višje emisijske EURO razrede. K znižanju emisij lahko tudi pripomore množična

uporaba električnih avtomobilov. Kratkoročno pa je emisije iz prometa mogoče znižati z zmanjšanjem skupne količine prometa na cestah, npr. z uvedbo učinkovitega in poceni javnega prevoza ter spodbujanjem trajnostne mobilnosti. Težavo onesnaženja iz malih kurišč najbolj učinkovito rešuje daljinsko ogrevanje, kjer je namesto številnih razpršenih virov postavljen en večji in nadzorovan vir ter uporaba učinkovite rabe energije (toplotna izolacija stavb).

### Viri in literatura

1. Žabkar, R., & Rakovec, J. (2012). Modeliranje razširjanja primesi v ozračju / Modeling the dispersion of pollutants in the atmosphere. V J. Volfand (Ur), *Zrak v Sloveniji* (str 104–114). Celje, Slovenia: Fit media.
2. Israelsson, P. H. (2008). *Studies of Lagrangian modeling techniques with applications to deep ocean carbon sequestration* (Phd Thesis). Massachusetts Institute of Technology. Pridobljeno od <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/52766>
3. Boeker, P., Wallenfang, O., Wittkowski, M., Schulze Lammers, P., & Diekmann, B. (2011). Odour dispersion and fluctuation modelling with a non-stationary lagrangian model. Predstavljeno na 7th Int. Conf. on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, May 2001, Belgirate, Italy.
4. Ivančič, M. (2010). *Primerjava disperzijskih modelov / Comparison of results of different dispersion models* (Diplomsko delo). Faculty of Mathematics and Physics, University of Ljubljana, Slovenia.
5. Scire, J. S., Strimaitis, D. G., & Yamartino, R. J. (2000). A user's guide for the CALPUFF dispersion model. *Earth Tech, Inc*, 1–521.
6. Janicke Consulting. (2009). AUSTAL2000 - Program Documentation of Version 2.4. Janicke Consulting, Durnum, Germany. Pridobljeno od [http://www.austal2000.de/data/2009-02-03/austal2000\\_en.pdf](http://www.austal2000.de/data/2009-02-03/austal2000_en.pdf)
7. Oettl, D. (2008). Documentation of the Lagrangian dispersion model GRAL (Graz Lagrangian Model) Version 6.8. Amt der Steiermärkischen Landesregierung.
8. Ivančič, M., & Vončina, R. (2013). Modelling PM10 dispersion from road traffic and industry in Ljubljana basin. Predstavljeno na 15th Int. Conf. on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 6–9 May, 2013, Madrid, Spain. Pridobljeno od [http://www.harmo.org/conferences/Proceedings/\\_Madrid/publishedSections/H15-106.pdf](http://www.harmo.org/conferences/Proceedings/_Madrid/publishedSections/H15-106.pdf)
9. Rexeis, M., & Hausberger, S. (2009). Trend of vehicle emission levels until 2020 – Prognosis based on current vehicle measurements and future emission legislation. *Atmospheric Environment*, 43(31), 4689–4698. doi:10.1016/j.atmosenv.2008.09.034
10. Bolte, T., & Koleša, T. (2012). Vpliv saharkega peska na koncentracijo delcev PM10 v letu 2011 / The impact of Saharan dust on the concentration of PM10 in 2011. Slovenian Environment Agency. Pridobljeno od <http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Saharski%20pesek%202011.pdf>
11. Ivančič, M., Kovačič, D., Miklavčič, N., & Vončina, R. (2013). Ocenjevanje dodatne obremenitve zunanjega zraka energetskih objektov. V *Enajsta konferenca slovenskih elektroenergetikov, 27.-29. maj 2013*. Laško, Slovenija.
12. Evropska komisija. (2010). Direktiva 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja). Uradni list RS, št. 334/17. Pridobljeno od <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:334:0017:0119:sl:PDF>

## ZMANJŠANJE EMISIJ V ZRAK ZARADI OPTIMIZACIJE ZBIRANJA KOMUNALNIH ODPADKOV

### THE IMPACT OF MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT ON AIR EMISSIONS

#### » Igor PETEK

svetovalec direktorja

**Snaga, javno podjetje, d. o. o.,**

Ljubljana, Povšetova 6

[igor.petek@snaga.si](mailto:igor.petek@snaga.si)

#### Povzetek

V Mestni občini Ljubljana in devetih primestnih občinah je javno podjetje Snaga v letu 2012 začelo temeljito spreminjati način zbiranja komunalnih odpadkov in optimirati poti zbiranja komunalnih odpadkov. Kljub dovršenemu sistemu zbiranja ločenih frakcij na zbiralnicah smo zaradi novih zakonodajnih zahtev, usklajenih z EU-direktivo o odpadkih, presodili, da predpisanih ciljev brez sprememb sistema ne bomo dosegli. Na celotnem območju smo zato pri vseh uporabnikih namestili (dodatne) zabojnike za embalažo, v mestu Ljubljana pa tudi zabojnike za papir, ter hkrati zmanjšali pogostnost zbiranja in optimirali poti vozila za zbiranje mešanih komunalnih odpadkov. V članku smo preučili, kako je sprememba zbiranja komunalnih odpadkov in optimizacija poti vplivala na prihranke in emisije v zrak, tako zaradi krajših poti kot zaradi zmanjšanja emisij zaradi povečanih količin ločenih frakcij.

**Ključne besede:** zbiranje komunalnih odpadkov, optimizacija poti, embalaža, ločene frakcije komunalnih odpadkov, emisije v zrak.

## Abstract

The company Snaga collects waste in the area of the Municipality of Ljubljana (MOL) and the suburban municipalities Brezovica, Dobrova-Polhov Gradec, Dol pri Ljubljani, Horjul, Medvode, Škofljica and Velike Lašče on the basis of a combination of deposition system and door-to-door waste collection. In 2012 we introduced a simpler, more user-friendly method of collecting packaging which increased the collected quantities - we've distributed bins and containers for packaging. Using bins outside their buildings, residents collect biological waste, packaging, and paper (on demand, in MOL) and residual waste. At the same time Snaga reduced frequencies of removal of residual waste and thus motivate citizens to increase the separation of waste at origin. In this article, we examine how the change in waste collection and route optimization impact on savings and emissions to air, both because of the shorter path and increased amounts of separated collected fractions.

**Key words:** municipal waste collection, route optimization, packaging, separate fractions of municipal waste, air emissions.

## UVOD

Snaga v okviru dejavnosti zbiranja in prevoza odpadkov izvaja storitev rednega zbiranja in prevoza iz gospodinjstev ter pogodbeni odvoz odpadkov iz proizvodnje, obrti in storitvenih dejavnosti. Redni odvoz odpadkov iz gospodinjstev Snaga izvaja na območju Mestne občine Ljubljana in šestih občin družbenic Javnega holdinga: Brezovica, Dol pri Ljubljani, Dobrova - Polhov Gradec, Horjul, Medvode in Škofljica ter koncesijsko na območju občin Velike Lašče, Ig in Vodice.

Tabela 1: Površine in število stalno prijavljenih prebivalcev po občinah

Št.	Občina	Površina v km <sup>2</sup>	Število prebivalcev	Št. preb. / km <sup>2</sup>	Št. vključenih preb. v redno zbiranje kom. odpadkov	Delež vključ. (%)
1	Mestna občina Ljubljana	275	299.531	1089,2	295.544	98,7%
2	Medvode	78,5	16.666	212,3	16.315	97,9%
3	Dobrova - Polhov Gradec	118	7.849	66,5	7.661	97,6%
4	Horjul	32,6	3.004	92,1	2.982	99,3%
5	Brezovica	91	12.049	132,4	11.716	97,2%
6	Škofljica	43,3	10.063	232,4	9.708	96,5%
7	Dol pri Ljubljani	33,37	5.876	176,1	5.717	97,3%
8	Ig	98,9	7.388	74,7	7.004	94,8%
9	Velike Lašče	103	4.508	43,8	4.413	97,9%
10	Vodice	31	4.891	157,8	4.835	98,9%
<b>Skupaj:</b>		<b>904,67</b>	<b>371.825</b>	<b>411,0</b>	<b>365.895</b>	<b>98,4%</b>

Sliki 1 in 2: Zbiranje komunalnih odpadkov v podzemnih zbiralnicah in Snagino smetar-sko vozilo na zemeljski plin.



## PROBLEMATIKA KVALITETE ZRAKA

Na področju delovanja podjetja Snaga je problem kvalitete zraka najbolj izrazit na področju Ljubljanske kotline. Zaradi navedenega smo se tudi v Snagi v preteklosti odločali za rešitve, ki bi lahko vsaj delno prispevale k izboljšanju kvalitete zraka v Ljubljanski kotlini. Glavni ukrepi so bili predvsem:

1. izkoriščanje deponijskega plina za proizvodnjo elektrike in izkoriščanje odpadne toplote pri proizvodnji elektrike in priključitev vseh objektov, ki imajo to možnost, na sistem daljinskega ogrevanja,
2. uporaba alternativnih goriv za pogon motornih vozil (elektrika, LPG, CNG),
3. spodbujanje kolesarjenja tudi za opravo krajših službenih poti.

Takšna je bila tudi usmeritev vseh služb v okviru Mestne občine Ljubljana in z njo povezanih podjetij.

Tabela 2: Delež okolju prijaznih vozil v mestnem vozem parku (oktober 2013)

Mestni vozni park	Število vseh vozil	Število okolju prijaznih vozil*	Delež
Mestna uprava	54	6	11 %
JP Energetika Ljubljana	121	23 (od tega 22 na CNG)	19 %
Javno podjetje Žale	46	19 (od tega 3 na CNG)	41 %
Ljubljanska parkirišča in tržnice	47	10	21 %
Ljubljanski potniški promet (mestne linije)	209	60 (od tega 21 na CNG)	29 %
JP Snaga	222	74 (od tega 5 na CNG)	33 %
JP Vodovod - Kanalizacija	176	10 (od tega 5 na CNG)	6 %
Javni holding Ljubljana	6	3	50 %
TE - TOL	12	2	17 %
<b>Skupaj</b>	<b>893</b>	<b>207 (od tega 56 na CNG)</b>	<b>23%</b>

\*Hibridna vozila, električna vozila, vozila na plin, vozila na CNG, vozila, ki izpolnjujejo standard EURO V



## Značilnosti Ljubljanske kotline

Za Ljubljansko kotlino je značilna neprevetrenost, pogoste talne in dvignjene inverzije ter relativno zaprt sistem lokalnega kroženja zraka. Pogosto hitrost lokalnih vetrov ne presega 0,5 metra na sekundo, kar je spodnja meja pri merjenju vetra z navadnimi merilniki. Več kot 60 odstotkov vremenskih stanj preko celega leta označujejo temperaturne inverzije, ko je zrak pri tleh hladnejši kot v višjih plasteh. Jezero hladnega zraka na dnu kotline se ne meša s preostalim zrakom in šele močnejši vetrovi ponovno prinesejo sveže zračne gmote in premešajo kotlinski zrak. Ljubljana ima izrazit toplotni otok, kar pomeni, da je mestno središče za več stopinj toplejše od obrobja mesta. Zaradi toplotnega otoka se zrak z vseh strani giblje proti mestnemu središču in se od tam dviga do zaporne inverzijske plasti.

Ljubljane zato ni mogoče primerjati z nekaterimi drugimi bolj prevetrenimi evropskimi mesti. Zato veliko napora usmerjamo v skrbno načrtovanje ukrepov in izvajanje le-teh z namenom izboljšati stanje zraka v mestu.

Sliki 3 in 4: **Pogled na mesto iz balona – vidna inverzijska plast – arhivski posnetek iz leta 2006; danes je takih situacij zaradi izvajanja učinkovitih ukrepov bistveno manj.**



Ljubljana je središče Ljubljanske urbane regije (LUR) z več kot 500.000 prebivalci in leži na sečišču dveh pomembnih evropskih prometnih koridorjev.

V osemdesetih in devetdesetih letih prejšnjega stoletja je bil značilen proces selitve na mestno obrobje, delovna mesta pa so ostala pretežno zgoščena v mestu. Ljubljana je po osamosvojitvi Slovenije (1991) kot glavno mesto države in kot gospodarsko, politično, kulturno in izobraževalno središče postala cilj mnogih dnevnih migrantov in danes mesto dnevno sprejme več kot 130.000 avtomobilov iz sosednjih občin, čemur se pridruži še nezanemarljiv delež primestnih potovanj zaradi drugih razlogov, kot so službene poti, nakupovanje in prosti čas. Zaradi svoje lege na križišču 5. in 10. evropskega transportnega koridorja je podvržena še dodatnemu tranzitnemu prometu.

V Ljubljani se zato v zadnjem desetletju še posebej zavzemamo za vzpostavitev trajnostne mobilnosti, ki temelji na javnem potniškem prometu, kolesarjenju in hoji.

## Spremljanje stanja zraka

Kakovost zunanjega zraka v Ljubljani spremljamo s stalnimi avtomatskimi merilniki na treh merilnih mestih in z občasnimi meritvami na različnih lokacijah po mestu ter na njegovem obrobju. Dve merilni mesti delujeta v sklopu državne merilne mreže (Ljubljana Bežigrad, Ljubljana Biotehniška fakulteta). Merilno mesto Ljubljana Bežigrad je najbolj reprezentativno mesto za Ljubljano. Drugo merilno mesto je v mirnejšem predelu mesta (od ljubljanske obvozne ceste oddaljeno 1,5 km, od stanovanjskega naselja približno 400 m). Tik ob prometno najbolj obremenjeni cesti pa stoji tretja merilna postaja (Ljubljana Center), ki meri onesnaženost zraka zaradi prometa (tipa traffic). Reprezentativni merilni postaji izkazuje v letu 2012 vrednosti pod dovoljenimi, preseganja pa beležimo na prometni postaji, ki pa stoji neposredno ob najbolj prometni cesti in zato ne izkazuje dejanskega stanja kakovosti zraka v mestu.

Slike 5, 6 in 7: **Merilne postaje – Ljubljana Center, Ljubljana Bežigrad in Ljubljana Biotehniška fakulteta.**



## Kakovost zraka v Ljubljani

V letošnjem letu smo v Ljubljani zabeležili 45 let neprekinjenih meritev onesnaženosti zraka. S skrbno načrtovanimi ukrepi v preteklosti, kot sta uvajanje daljinskega ogrevanja in sistema plinifikacije, smo pred desetletji pereč problem onesnaženosti zraka z žveplovim dioksidom popolnoma odpravili. V letu 2013 je namreč že 91.188 oziroma 72,4 % vseh stanovanj v MOL priključenih na daljinski sistem ogrevanja.

Imamo tudi dva velika termoenergetska objekta, ki pa zaradi učinkovitih ukrepov v preteklosti na kakovost zraka bistveno ne vplivata. Enako velja tudi za druge industrijske objekte, kjer so zaradi zahtev IPPC-zakonodaje izvedli vse potrebne ukrepe za doseganje emisij v zrak znotraj dovoljenih meja.

Zrak v mestu je zato danes bistveno boljši, pred seboj pa imamo nov izziv – onesnaženje zraka zaradi prometa, kar je pravzaprav problem vseh večjih mest po svetu. Svoje napore zato usmerjamo v krepitev javnega potniškega prometa, spodbujanje drugih okolju prijaznih načinov prevoza, osebni promet pa vedno bolj usmerjamo na obrobje mesta.

Stanje zraka prikazujejo tabele z naslednjimi kazalniki:

Tabela 3: **Število dni na leto, ko je bila presežena mejna vrednost EU za ozon (8-urno povprečje)**

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
48	42	44	45	42	42	40	41	43	46

Povprečne letne koncentracije ozona v zadnjih letih ne kažejo večjih odstopanj. Manjša nihanja so posledica vremenskih razmer, posebej poleti, ko so pogoji za nastanek ozona zaradi močnejšega sončnega obsevanja in višjih temperatur ugodnejši – dolgo in vroče poletje leta 2003, deževno poletje 2004, neizrazita poletja in prevladujoča severovzhodna cirkulacija zraka v letih 2008 - 2012.

Tabela 4: **Število dni s prekoračitvijo mejnih dnevni koncentracij delcev PM10**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Lj. Bežigrad – najbolj reprezentativna postaja	70	47	46	36	30	43	63	27
Lj. Biotehniška fakulteta	/	/	/	/	25	32	51	21

Število dni s prekoračitvijo kaže na precejšnja nihanja, ki so posledica vremenskih razmer, posebej dolgotrajnih inverzij v zimskem delu sezone, ko se delci zaradi neprevetrenosti več dni ali tednov zadržujejo v kotlini. V letu 2012 beležimo vrednosti v mejah dovoljenih.

Tabela 5: **Povprečna letna koncentracija NO<sub>2</sub>**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Lj. Bežigrad	27	29	28	29	31	35	31	22

Povprečne letne koncentracije NO<sub>2</sub> so presežene zgolj na prometni postaji Ljubljana Center, kjer pa so urne vrednosti v mejah dovoljenih. Visoke koncentracije beležimo zlasti ob stabilnem vremenu s temperaturno inverzijo v zimskem času, ko ostane onesnažen zrak na območju prometnih poti.

Tabela 6: **Povprečna letna koncentracija PM10**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Lj. Bežigrad	37	33	32	30	29	30	32	26
Lj. Biotehniška fakulteta	/	/	/	/	26	27	30	27

Tabela 7: **Povprečna letna koncentracija PM2,5**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Lj. Biotehniška fakulteta	/	/	/	/	/	/	24	21

Z meritvami delcev PM<sub>2,5</sub> smo v Ljubljani pričeli v letu 2010, zaenkrat merimo le na eni postaji.

## Ocena prispevka iz lokalnih virov in prevoza na dolge razdalje za letne povprečne koncentracije NO<sub>2</sub>, PM10 in PM2,5

Vpliv posameznih virov na delce PM<sub>10</sub> je bil določen letos, pri čemer je bila ugotovljena naslednja porazdelitev virov:

- kurjenje lesa – 29%
- sekundarni delci – 28%
- promet – 24%
- resuspenzija – 16%
- nedefiniran vir – 3%

Emisije iz posameznih virov so odvisne od letnega časa. V zimskem času prevladuje vpliv individualnih kurišč, ki zaradi kotlinske lege Ljubljane izvira iz širšega regijskega prispevnega območja, v poletnem času pa resuspenzija. V zadnjih dveh letih se je zaradi ekonomske krize in dviga cen fosilnih goriv povečala uporaba drv in lesnih odpadkov, kar vpliva predvsem na emisije delcev PM<sub>10</sub> v zimskem času. Prispevek iz prometa, ki je pretežno lokalno pogojen, je skozi vse leto enak. Zato so delci PM<sub>10</sub> preseženi zgolj v zimskem času, kar je povezano z meteorologijo (temperaturne inverzije v kotlini) in individualnimi kurišči.

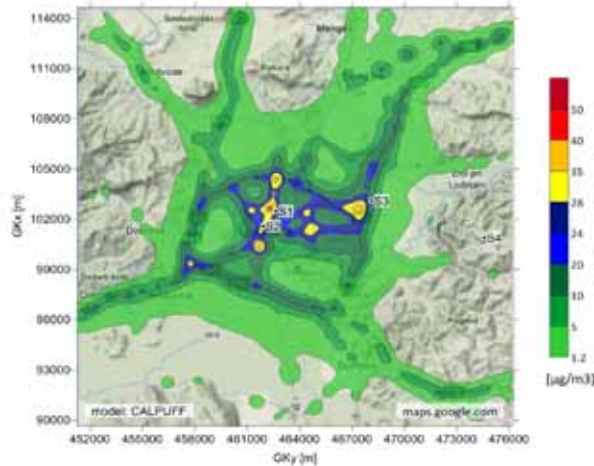
Predhodne ocene so pokazale, da od 25 do 30 % delež PM<sub>10</sub> prispeva promet delcev na dolge razdalje.



## Modeliranje širjenja onesnaženja

Ker samo ocenjevanje kakovosti zraka ne poda popolne informacije o njegovi onesnaženosti, smo v letošnjem letu pristopili k modelskemu ocenjevanju širjenja onesnaževanja. Na osnovi modeliranja bomo prostorsko in časovno preučili širjenje onesnaženja iz posameznega vira ali skupine virov emisij snovi v zrak. Rezultate modela pričakujemo v letu 2014, preliminarni rezultati pa so prikazani na naslednji sliki:

Slika 8: **Rezultat modeliranja kakovosti zraka, ki smo ga začeli izvajati v letu 2013; na sliki je prikaz ocene vpliva prometnega onesnaženja na celoletno onesnaženost s PM10 - Annual PM10 concentration in Ljubljana – road traffic pollution.**



Poleg spremljanja stanja zraka na stalnih merilnih mestih izvajamo tudi druge raziskave in meritve.

Z namenom spremljanja učinkovitosti ukrepov smo uvedli nadstandardne meritve črnega ogljika.

Letos izvajamo tudi meritve črnega ogljika, ki sicer ne spadajo med standardni nabor meritev v skladu z direktivo 2008/50 ES. Prednost teh meritev je, da omogočajo analizo in razlikovanje vpliva prometa od ostalih virov onesnaževanja. Ker merilnik črnega ogljika (aethalometer) meri le primarne delce, ki neposredno izhajajo v zrak z izpuhi, in ne tudi sekundarnih delcev, ki pod vplivom onesnaženja nastajajo v atmosferi, je z meritvami črnega ogljika mogoče natančno določiti delež lokalnega onesnaženja in učinke posameznih ukrepov, česar meritve delcev ne pokažejo. To je tudi parameter, ki je bistveno bolj povezan z učinki onesnaženega zraka na zdravje ljudi. Trenutno izvajamo meritve črnega ogljika na območju glavne mestne hrbtenice Slovenske ceste, kjer smo septembra spremenili prometni režim (omejili dostop za osebni motorni promet) in želimo dejansko oceniti učinek tega ukrepa na stanje zraka v mestu.

## OPTIMIZACIJA ZBIRANJA KOMUNALNIH ODPADKOV NA CELOTNEM PODROČJU IN VPLIV NA EMISIJE

V okviru dejavnosti zbiranja in prevoza mešanih komunalnih odpadkov je v letu 2010 začel teči projekt optimizacije in racionalizacije procesa. Prva faza projekta je obsegala analizo prednosti in slabosti na področju logistike zbiranja ter prevoza mešanih komunalnih odpadkov, primerjavo (benchmarking) s sorodnimi avstrijskimi in nemškimi podjetji ter predlog sprememb z oceno učinkov na poslovanje. Zaključno poročilo smo pripravili decembra 2010, v letu 2011 pa smo začeli z izvajanjem nekaterih ukrepov optimizacije v kombinaciji z ukrepi, ki jih terja nova zakonodaja na področju ravnanja z odpadki.

Analiza je pokazala nekatere prednosti in slabosti pri izvajanju storitev, in sicer glede:

1. časa zbiranja na enoto zabojnika,
2. izpraznjenih zabojnikov na vozilo na dan,
3. količine zbranih komunalnih odpadkov (ki je občutno nižja na vozilo na dan v primerjavi z drugimi podjetji),
4. posledice majhne prostorninske gostote ( $\text{kg/m}^3$ ),
5. povprečne prostornine zabojnikov.

Že pri pregledu stanja smo ugotovili, da je treba bistveno dvigniti tudi ciljne vrednosti pri ločenem zbiranju komunalnih odpadkov. EU-direktiva predpisuje 50-odstotni delež vseh recikliranih odpadkov (tudi komunalnih). Ocenili smo, da bi morali za doseganje tega cilja ločeno zbrati približno 65 odstotkov vseh odpadkov.

Eden glavnih ciljev je bil tudi, da bi ob povečanem ločenem zbiranju odpadkov ne povečali razdalj, ki jih pri tem prevozijo vozila za zbiranje odpadkov, in s tem ne povečevali emisij. Ta dva cilja sta si v mnogočem nasprotujoča, saj s približevanjem zabojnikov uporabniku običajno povečujemo poti zbiranja. To smo želeli doseči s:

1. spremembo načina zbiranja komunalnih odpadkov – spremembe frekvenc, spremembe velikosti in namestitve zabojnikov,
2. optimizacijo poti vozil in
3. optimizacijo vozil (trenutno in na daljši rok).

## SPREMEMBA NAČINA ZBIRANJA KOMUNALNIH ODPADKOV

Aprila 2011 smo ločeno zbrali že približno 30 odstotkov ločenih frakcij (ločeno zbiranje bioloških odpadkov na zbirnih mestih in ločeno zbiranje papirja ter papirne embalaže, mešane embalaže in votle steklene embalaže na več kot 2.700 zbiralnicah) na območju delovanja Snage.

Z (dodatnimi) zabojniki za embalažo, ki jih je Snaga razdelila v letu 2012, in zabojniki za papir, ki smo jih v MOL razdelili do pomladi 2013, skušamo vsem uporabnikom olajšati ločeno zbiranje odpadkov in tiste, ki še ne ločujejo, v ločevanje tudi usmeriti.

Po novem so pri vsaki stavbi torej največ štiri različni tipi zabojnikov: za mešane komunalne odpadke/preostanek odpadkov, za biološke odpadke, za embalažo in za papir. Zabojnik za biološke odpadke lahko gospodinjstvo nadomesti z lastnim kompostnikom. Na novo smo zasnovali tudi odvoz odpadkov, glavna sprememba pa so manj pogosti odvozi preostanka odpadkov.

Mešane komunalne odpadke/preostanek odpadkov po novem odvažamo bodisi na tri tedne (gospodinjstva in podjetja v soseskah s pretežno individualnimi objekti) bodisi tedensko (večja podjetja in blokvska naselja v strnjeni gradnji).

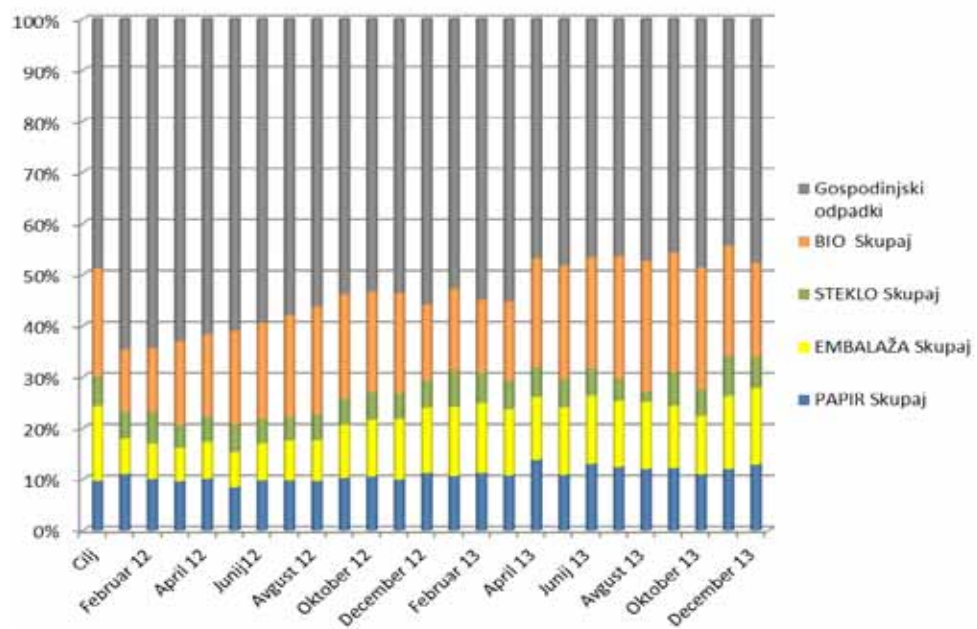
Embalažo odvažamo bodisi na tri tedne (soseske oziroma naselja s pretežno individualnimi objekti) bodisi tedensko (blokvska naselja in zbiralnice v strnjeni gradnji).

Papir z zbirnih mest pri uporabnikih (takšno zbiranje je omogočeno zgolj v MOL) odvažamo na enak način kot embalažo.

Frekvenca zbiranja bioloških odpadkov se je na pretežnem delu povečala, tako da se biološki odpadki na pretežnem delu zbirajo tedensko, na manjših območjih pa tudi 14-dnevno ali 2-krat tedensko. Pomembna je tudi prilagoditev frekvence zbiranja bioloških odpadkov uporabnikom v zimskem času, ko se ta na največjem delu območja zmanjša.

Zbiranje stekla nismo bistveno spreminjali.

Graf 1: **Deleži ločeno zbranih frakcij komunalnih odpadkov v masovnem odvozu za celotno področje podjetja za leto 2012 in 2013.**



Graf 2: **Rezultati ločenega zbiranja v masovnem odvozu za celotno področje podjetja (brez zbiralnice NGO in zbirnih centrov) – letna količina na prebivalca (360.000 preb.).**

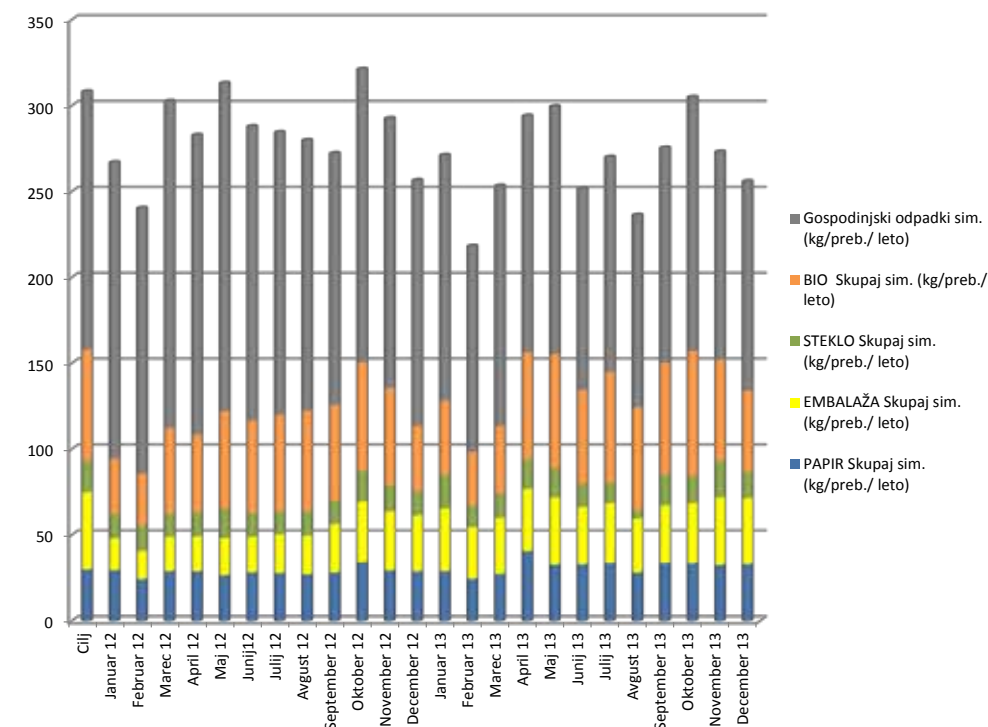


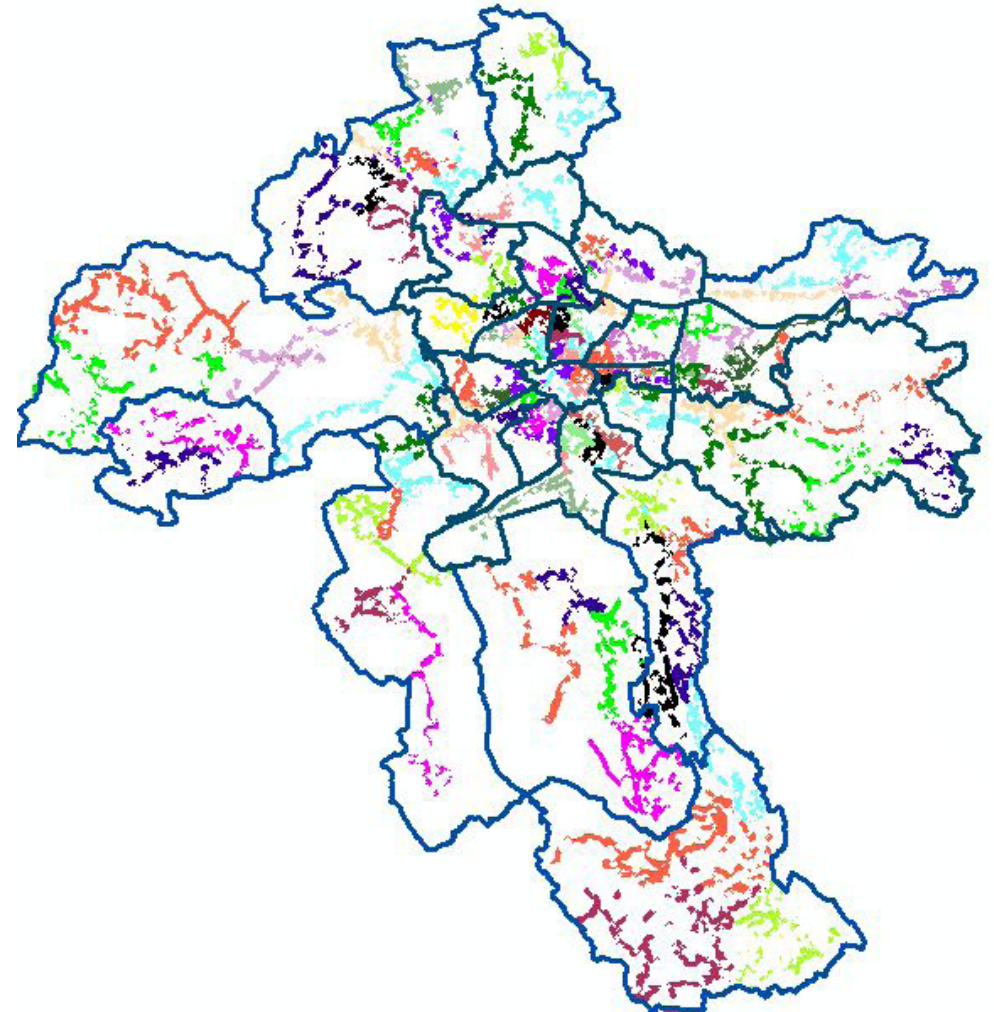
Tabela 8: **Rezultati ločenega zbiranja v masovnem odvozu za celotno področje podjetja – MOL in primestne občine (brez zbiralnice NGO in zbirnih centrov) – količine in deleži**

LETO 2012 in 2013	PAPIR	EMBALA- ŽA	STEKLO	SKUPAJ	BIO	Zbiralnice in BIO	Gospod- injski odpadki	Smetar- ska vozila in ločeno zbiranje	Delež (%)
	Skupaj	Skupaj	Skupaj	Zbiralnice	Skupaj				Ločeno zbrani
	Masa (kg)	Masa (kg)	Masa (kg)	Masa (kg)	Masa (kg)	Masa (kg)	Masa (t)	Masa (t)	Skupaj zbrani
Januar	886.220	557.760	422.120	1.866.100	966.520	2.832.620	5.171	8.003	35,394
Februar	731.860	491.090	447.600	1.670.550	899.820	2.570.370	4.636	7.206	35,668
Marec	869.810	596.110	406.060	1.871.980	1.494.110	3.366.090	5.709	9.075	37,092
April	865.170	613.870	427.120	1.906.160	1.347.250	3.253.410	5.227	8.480	38,364
Maj	797.770	650.130	511.170	1.959.070	1.709.010	3.668.080	5.721	9.389	39,068
Junij	850.460	618.220	412.700	1.881.380	1.621.030	3.502.410	5.131	8.633	40,568
Julij	837.980	672.220	396.310	1.906.510	1.695.930	3.602.440	4.926	8.528	42,240
Avgust	812.350	675.470	425.980	1.913.800	1.758.740	3.672.540	4.719	8.392	43,765
September	847.360	843.840	409.830	2.101.030	1.672.250	3.773.280	4.390	8.163	46,223
Oktober	1.022.250	1.059.680	533.310	2.615.240	1.902.860	4.518.100	5.116	9.634	46,897
November	882.930	1.029.090	444.340	2.356.360	1.709.610	4.065.970	4.709	8.775	46,336
December	865.970	976.680	416.530	2.259.180	1.148.600	3.407.780	4.284	7.692	44,304
Januar 13	868.860	1.093.670	587.440	2.549.970	1.300.890	3.850.860	4.279	8.130	47,367
Februar 13	737.140	899.390	379.380	2.015.910	936.860	2.952.770	3.589	6.542	45,137
Marec 13	821.270	980.180	425.580	2.227.030	1.180.970	3.408.000	4.186	7.594	44,878
April 13	1.218.950	1.084.130	517.960	2.821.040	1.871.230	4.692.270	4.125	8.817	53,217
Maj 13	983.320	1.173.630	515.440	2.672.390	1.993.840	4.666.230	4.318	8.984	51,938
Junij 13	988.480	1.001.990	405.110	2.395.580	1.634.700	4.030.280	3.524	7.554	53,351
Julij 13	1.013.610	1.042.720	355.720	2.412.050	1.934.280	4.346.330	3.752	8.098	53,669
Avgust 13	848.520	940.480	135.810	1.924.810	1.810.910	3.735.720	3.349	7.085	52,729
September 13	1.013.300	1.004.900	539.340	2.557.540	1.943.060	4.500.600	3.758	8.259	54,496
Oktober 13	1.007.740	1.050.680	472.480	2.530.900	2.181.970	4.712.870	4.433	9.146	51,530
November 13	979.690	1.171.800	638.080	2.789.570	1.770.970	4.560.540	3.629	8.190	55,69
December 13	994.320	1.148.420	461.880	2.604.620	1.418.470	4.023.090	3.652	7.675	52,42

## OPTIMIZACIJA POTI

Poti vozil za zbiranje komunalnih odpadkov smo načrtovali povsem na novo. Pri tem smo si pomagali s softverskim orodjem nemškega inštituta INFA za načrtovanje poti vozil za zbiranje komunalnih odpadkov, kjer pa smo morali upoštevati veliko specifičnih okoliščin, ki jih orodje ni predvidelo. Tako smo oblikovali 110 območij za zbiranje mešanih komunalnih odpadkov, ki smo jih nekoliko modificirali za zbiranje embalaže in papirja, ter 49 območij za zbiranje bioloških odpadkov. Z majem 2012 smo pričeli s spremenjenim načinom zbiranja komunalnih odpadkov – zbiranje embalaže iz prevzemnih mest pri uporabniku, s 1. aprilom 2013 smo pričeli z zbiranjem na novo oblikovanih območjih zbiranja za mešane komunalne odpadke, embalažo in papir, s 1. marcem 2014 pa so oblikovana tudi nova območja za zbiranje bioloških odpadkov.

Slika 9: **Nova območja zbiranja preostanka mešanih komunalnih odpadkov na področju delovanja Snage (110 območij).**





Ob uvedenih spremembah smo želeli doseči dobrim tujim praksam primerljivo učinkovitost, v ta namen smo se primerjali z dobrimi praksami nekaterih tujih izvajalcev ter njihovimi rezultati, izraženimi z vrednostmi kazalnikov. Pri tem lahko ugotovimo, da so se vrednosti vseh kazalnikov izboljšale, nekatere tudi zelo znatno. Opozoriti pa moramo na to, da ne poznamo natančnejših podatkov o območjih, zato so lahko rezultati tudi nekoliko varljivi.

Tabela 9: Pregled nekaterih kazalcev učinkovitosti pred, med in po uvedenih spremembah

Parameter	Enota	Snaga - opazovano območje v 2010	Primerljiva podjetja; Avstrija in Nemčija	Povprečje primerjanih podjetij	Snaga po 1. fazi sprememb	Snaga po 2. fazi sprememb
1 Zbrana količina mešanih komunalnih odpadkov na leto na preb.	kg/preb./leto	247	126 - 250	194	123 - 171	144 - 117
2 Št. izpraznjenih zabojniških enot na vozilo na dan	ZE/vozilo/dan	621	600 - 1000	-	nismo spremljali	872
3 Št. izpraznjenih zabojniških enot na zaposlenega na dan	ZE/zap./dan	207	197 - 352	259	nismo spremljali	291
4 Prostornina izpraznjenih zabojnikov na prebivalca na teden (samo MKO)	l/preb./teden	75	21 - 49	34	32	26,3 - 28,0
5 Nasipna teža v zabojnikih mešanih komunalnih odpadkov	kg/m <sup>3</sup>	64	73 - 155	101	75-103	100,39 - 82,50
6 Povprečna napoljenost vozila	%	80	70 - 85	-	nismo spremljali	nismo spremljali
7 Izpraznjena količina MKO na kamion na dan	t/dan	10,4	14 - 18	-	10,6	14,46 - 13,30
8 Število bolniških dni na delavca na leto	dni/leto	7,4	8,5 - 27,1	19	ni bistvenih sprememb	ni bistvenih sprememb

Tabela 10: Gibanje prevoženih kilometrov in porabljenega časa pri zbiranju za celotno spremljano skupino 59 vozil v času uvajanja sprememb

	Leto 2012					Leto 2013					Indeks	
	Skupaj prevoženi km	Skupaj opr. ure vožnje	Št. delovnih dni	Povpr. opaz. vozila km/dan	Povpr. opazov. vozila ure/dan	Skupaj prevož. km	skupaj oprav. ure vožnje	Št. del. dni	Povpr. opazov. vozila km/dan	Povpr. opazov. vozila ure/dan	Indeks km	Indeks ure vožnje
Januar	80.191	5.772	22	3.645	262	76.938	6.163	23	3.345	268	95,9	106,8
Februar	80.793	5.894	21	3.847	281	65.104	5.222	20	3.255	261	80,6	88,6
Marec	88.309	6.424	22	4.014	292	69.544	5.398	21	3.312	257	78,8	84,0
April	83.092	6.146	21	3.957	293	73.143	5.921	22	3.325	269	88,0	96,3
Maj	86.295	6.380	23	3.752	277	73.336	5.795	23	3.189	252	85,0	90,8
Junij	78.288	5.800	21	3.728	276	64.287	5.190	20	3.214	260	82,1	89,5
Julij	78.446	5.848	22	3.566	266	70.230	5.558	23	3.053	242	89,5	95,0
Avgust	82.098	5.995	23	3.569	261	68.164	5.346	22	3.098	243	83,0	89,2
September	76.721	5.718	20	3.836	286	69.404	5.504	21	3.305	262	90,5	96,3
Oktober	82.102	6.156	23	3.570	268	76.833	6.207	23	3.341	270	93,6	100,8
November	78.379	5.874	22	3.563	267	65.057	5.160	21	3.098	246	83,0	87,8
December	70.015	5.605	21	3.334	267	69.204	5.569	22	3.146	253	98,8	99,4
Skupaj:	964.729	71.612	261	3.696	274	841.244	67.033	261	3223,2	256,8	87,2	93,6

Tabela 11: Gibanje prevoženih kilometrov in porabljenega časa pri zbiranju za celotno spremljano skupino 59 vozil v času pred in po uvedbi sprememb

	Januar - maj 2012					Avgust - december 2013					Indeksi	
	Skupaj prev. km	Skupaj opr. ure vožnje	Št. del. dni	Povpr. opaz. vozila km/dan	Povp. opaz. vozila ure/dan	Skupaj prev. km	Skupaj opr. ure vožnje	Št. del. dni	Povpr. opaz. vozila km/dan	Povp. opaz. vozila ure/dan	Povpr. prev. km/dan	Povpr. ure/dan
	418.680	30.616	109	3.841	281	348.662	27.786	109	3.199	255	83,28	90,76

## OPTIMIZACIJA VOZIL

V okviru optimizacije vozil smo v fazi načrtovanja upoštevali le, da smo vozila s pogonom na zemeljski plin načrtovali za zbiranje komunalnih odpadkov samo v mestu Ljubljana, kjer bi bil prispevek k zmanjšanju emisij v zrak največji.

V bodoče bo potrebno preučiti tudi velikost in zmogljivost vozil za zbiranje na posameznem območju, smiselnost prepletanja območij z različnimi frekvencami zbiranja, smiselnost uporabe vozil za istočasno zbiranje dveh ali celo večjega števila ločenih frakcij komunalnih odpadkov s ciljem učinkovitejšega zbiranja in tudi manjših emisij

v zrak zaradi prevozov. Zelo pomembno bi bilo tudi upoštevanje emisij, ki nastajajo na poti do mest za predelavo in pretovarjanje odpadkov, posebno pri embalaži, kjer pa najbrž neke pametne rešitve brez systemskega pristopa na ravni države ni mogoče najti in uresničiti.

Veliko zavoro pri tem predstavlja tudi današnja ureditev ravnanja z odpadno embalažo, ko na tako majhnem prostoru nastopa tako veliko število družb z različnimi politiki in vsaka s svojo organizacijo logistike.

Ravno tako lahko povzročamo povečane emisije z neustrezno strategijo ureditve drobnega odkupa papirja, kar ravno tako opazamo. Načrtovanje poti pri zbiranju papirja od vrat do vrat, ki poteka v Ljubljani, je zaradi relativno velike količine odtujenega papirja iz zbiralnic zelo oteženo. Emisije pa seveda povzročajo tudi občani, ki papir (velikokrat ukraden iz zbiralnic) vozijo s svojimi vozili do odkupnih postaj.

## ZAKLJUČEK

Ob zaključku obravnave teme lahko strnemo predvsem naslednje:

1. Iz zbranih podatkov je razvidno, da se je dolžina opravljenih poti znatno zmanjšala, poraba goriva za zbiranje odpadkov se je zmanjšala za več kot 20 %, ob tem pa so se z uvedbo spremenjenega zbiranja komunalnih odpadkov količine ločeno zbranih odpadkov pomembno povišale.
2. Z uvajanjem vozil z manjšimi emisijami v bolj obremenjeno mestno okolje se učinek lahko najbolj pozna tam, kjer je najpotrebnejši.
3. Z uvedbo ločenega zbiranja embalaže pri uporabnikih oziroma na zbirnih mestih so se občutno izboljšali tudi rezultati drugih ločeno zbranih frakcij.
4. Uporabniki (predvsem zaradi spreminjanja vloge in pomena zbiralnic) izražajo pobude za poenostavljeno oziroma njim bližje zbiranje še drugih frakcij komunalnih odpadkov, kot so odpadno jedilno olje ter odpadna električna in elektronska oprema.
5. Zabojniki za odpadke so bolj napolnjeni kot pred spremembami, s tem pa je delo učinkovitejše.
6. Na zmanjšanje emisij bi močno vplivala tudi ustrezna ureditev zbiranja embalaže in ustrezna ureditev drobnega odkupa papirja s sistemskim ciljem zmanjševanja emisij pri prevozih le-teh ločenih frakcij komunalnih odpadkov.

V Snagi smo ugotovili, da so nadaljnja izboljšanja možna, zaradi materialnih in prostorskih okoliščin pa bo uvajanje nadaljnjih ukrepov potekalo nekoliko počasneje.

## Viri in literatura

1. Spletna stran Snage d.o.o., Ljubljana, dostopno na <http://www.snaga.si/>, 3. 3. 2014.
2. Interno gradivo Snaga, javno podjetje, d.o.o.
3. INFA: Analiza prednosti in slabosti na področju zbiranja in odvoza mešanih komunalnih odpadkov. Snaga, Ljubljana, 2010.
4. DIREKTIVA 2008/98/ES EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv (Uradni list Evropske unije št. 312/2008, 22. 11. 2008), dostopno na <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:SL:PDF>, 3. 3. 2014.
5. Mag. Tanja Bolte, Tanja Koleša, Zorana Komar, Marijana Murovec, Mateja Gjerek, Irena Kranjc, mag. Drago Groselj, mag. Tanja Cegnar, Mateja Gjerek, Anton Planinšek, Bojan Rode, dr. Martina Logar (vsi iz Agencije RS za okolje), Marko Rus (Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko), Griša Mocnik (Aerosol d.o.o.): Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2012. Agencija Republike Slovenije za okolje, Ljubljana, september 2013. ISSN 1855-0827. Dostopno na <http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/KAKOVOST%20ZRAKA%202012.pdf>, 3. 3. 2014.
6. On-line informacije o stanju zraka v Ljubljani, dostopno na <http://www.ljubljana.si/si/zivljenje-v-ljubljani/okolje-prostor-bivanje/stanje-okolja/zrak/?source=vosnjakova-tivolska>, 3. 3. 2014 in [http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/dnevne\\_koncentracije.html](http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/dnevne_koncentracije.html), 3. 3. 2014.
7. Indeks kakovosti zraka v Ljubljani, dostopno na [http://www.okolje.info/?link=dbViewOmsValue&option=com\\_content&Itemid=181](http://www.okolje.info/?link=dbViewOmsValue&option=com_content&Itemid=181), 3. 3. 2014.
8. Ready for tomorrow - Program varstva okolja za MOL (2007 – 2013), dostopno na <http://www.ljubljana.si/en/municipality/publications/>, 3. 3. 2014.
9. Prometna politika MOL je bila sprejeta na seji MS MOL, 24.09.2012, dostopno na <http://www.ljubljana.si/si/mol/mestna-uprava/oddelki/gospodarske-dejavnosti-promet/>, 3. 3. 2014.
10. Operativni program varstva zunanjega zraka pred onesnaževanjem zraka s PM10, dostopno na [http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/zakonodaja/varstvo\\_okolja/operativni\\_programi/op\\_onesnazevanje\\_pm10.pdf](http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/zakonodaja/varstvo_okolja/operativni_programi/op_onesnazevanje_pm10.pdf), 3. 3. 2014.
11. Energy for the City of the Future - Lokalni energetski koncept MOL (2011 – 2020), dostopno na <http://www.ljubljana.si/si/mol/mestna-uprava/oddelki/varstvo-okolja/>, 3. 3. 2014.
12. Vizija Ljubljane 2025 z 93 velikimi mestnimi projekti, dostopno na <http://www.ljubljana.si/en/about-ljubljana/vision-of-ljubljana/>, 3. 3. 2014.
13. »Ljubljana, pametno mesto«, dostopno na <http://www.ljubljanapametnomesto.si/>, 3. 3. 2014.
14. Predstavitveni film o Kavalirju – znotraj mestne ekološke cone meščani in obiskovalci uporabljajo dve brezplačni električni vozili, dostopno na <http://www.mgml.si/mestni-muzej-ljubljana/aktualno/novice-1288/kaj-v-ljubljani-pocne-kavalir/>, 3. 3. 2014.
15. Razstava o 40-letnem nizu meritev kakovosti zraka v Ljubljani, dostopno na [http://www.lukatarina.net/Vdihni\\_Ljubljano/vdihni\\_ljubljano\\_razstava.htm](http://www.lukatarina.net/Vdihni_Ljubljano/vdihni_ljubljano_razstava.htm), 3. 3. 2014.
16. Mobilni portal Termoelektrarne-toplarne Ljubljana, ki omogoča stalen dostop do podatkov o aktualni proizvodnji in emisijah snovi v zrak, dostopno na [http://www.youtube.com/watch?v=qz4YxMVTIMc&feature=mfu\\_in\\_order&list=UL](http://www.youtube.com/watch?v=qz4YxMVTIMc&feature=mfu_in_order&list=UL), 3. 3. 2014.



# PRAVO OKOLJA KONKURENČNOST GOSPODARSTVA V LOKALNEM OKOLJU

## THE ENVIRONMENTAL LAW ECONOMIC COMPETITIVENESS IN THE LOCAL ENVIRONMENT

### » Zvonko GOSAR

#### **Občina Dobropolje**

Videm 35, 1312 Videm Dobropolje  
zvone.gosar@dobropolje.si

### Povzetek

Pravo okolja in konkurenčnost gospodarstva v lokalnem okolju

Globalno segrevanje z vsemi znanilci vremenskih sprememb negativno vpliva na okolje. Povečujejo se okoljska tveganja, vezana na razvoj gospodarstva. Posledično se je zato spremenil odnos do okolja. Človeštvo se zaveda odgovornosti do prihodnjih rodov, ki se odraža v cilju sonaravnega uravnoveženega razvoja.

Na poti ozaveščanja je imelo pomembno vlogo pravo okolja. Pravo okolja je preko instrumentov in institutov oblikovalo nova razmerja in odnose, tako na lokalni kot na mednarodni ravni.

Pravo okolja lahko opredelimo kot sistem instrumentov. Vsi pravni instrumenti v Sloveniji temeljijo na ustavi. Temeljne ustavne kategorije so načelo naravnega ravnovesja, skrb za zdravo življenjsko okolje kot naloga države, - ekološka funkcija lastnine in pravica do zdravega življenjskega okolja.

V preostalem svetu je slika drugačna. V EU se pravo okolja in norme, kot del okoljevarstvene politike, sprejemajo kot pravo EU v obliki direktiv.

Pravo okolja s svojimi instrumenti neposredno vpliva na konkurenčnost podjetij. Hkrati je regulator onesnaževanja okolja.

V primeru teze o obdavčenju ekoloških sledi sistemov na zemlji bo pravo okolja pozitivno vplivalo na sonaravni razvoj in bo gradilo konkurenčnost na lokalni ravni.

Ekološko pravo je izhodišče za človekovo ravnanje z naravo. Temeljni pravni instrument ekološkega prava je prostorski načrt, ki odraža ekološko funkcijo lastnine. Kot pravni akt je temelj in izhodišče za posege v prostor zato naj vsebuje način uživanja lastnine v okvirju varstva okolja in naravnega ravnovesja ter skrb za zdravo življenjsko okolje. Njegovi nosilci so lokalne skupnosti, državni zbor in vlada, ki so odgovorni za zmernost v odnosu do okolja, narave, sonaravni in uravnoteženi razvoj v državi.

## Abstract

The Environmental Law is The instrumentation system.

Global warming with all the harbingers of weather changes have a negative impact on the environment. Increases of the environmental risks are linked to the development of the economy. As a consequence, it changed our attitude towards the environment. Humanity is aware of its responsibility to future generations, which is reflected in the objective of sustainable balanced development.

Awareness has an important role on the environmental law. Environmental law through the instruments and institutes formed new relations and relationships, both locally and internationally.

Environmental law can be defined as a system of instruments. All legal instruments in Slovenia are based on the constitution.

In the rest of the world there is a different picture. In the EU environmental law and norms, as part of environmental policy, are adopted as EU law in the form of directives. The environmental law with its instruments directly affects the competitiveness of enterprises. At the same time, the environmental law is the regulator of environmental pollution.

The environmental law and the organic law are the starting point for human behavior towards nature. The basic legal instrument organic law of the land uses a plan that reflects the ecological function of property. As a legal act the foundation and starting point for interventions in space should therefore contain a way to enjoy property rights in the frame of environmental protection, natural balance and a healthy living environment. Its makers, local communities, the National Assembly and the government are responsible for sustainable development of the country.

Pravo okolja in konkurenčnost

## UVOD

Zadnje obdobje, od šestdesetih let prejšnjega stoletja do danes, smo priče velikim spremembam v okolju, naravi, gospodarstvu, razvoju in posredno nastanku novih odnosov med človekom ter naravo. Globalno segrevanje, čezmerna rast prebivalstva, približno osem milijard prebivalcev planeta (po ocenah bo do konca stoletja trinajst milijard), hitro izkoriščanje narave in gospodarski razvoj, podnebne spremembe, degradacija okolja, rast onesnaževanja okolja kot posledica intenzivne materialne proizvodnje in porabe (potrošništva), globalizacija ter internacionalizacija, negativno vplivajo na odnos do okolja in njegovo obremenitev. Onesnaževanje je preseglo vse meje dopustnega, zato se podirajo eko sistemi, izumirajo živalske vrste, rušijo se običajna naravna ravnotežja. Razlika med razvitim delom sveta in nerazvitimi je vedno večja. Dvajset odstotkov prebivalcev živi v razvitem svetu, ki izkorišča šestinosemdeset odstotkov vseh svetovnih resursov in ima stabilno rast prebivalstva. Preostalih osemdeset procentov je odvisnih od manjšine in vpliva na devetdeset odstotno rast prebivalstva. Razvoj gospodarstva in podjetij vpliva na povečano onesnaževanje. Povečano število norm na področju okolja in ekologije omogoča vzporedno rast onesnaževanja po razumevanju, podjetje se razvije, onesnaži, plača po zakonu in išče nove vrste prihrankov in poti razvoja na račun narave. Zato so nujne spremembe, globalne, integrirane in na vseh poljih človekovega ravnanja. Sheats<sup>1</sup> opozarja na nevzdržno stanje, ker so posledice za človeško okolje, v primeru, da se ne spremenijo družbeni odnosi, uničujoče.

Človek je s čezmernim izkoriščanjem naravnih virov povzročil konflikte v naravi in okolju, ker se ni oziral na možnosti, omejenosti in vzdržljivosti naravnega sistema. Prišel je do »spoznanja« o omejenosti virov, ki je vplivalo na praktične probleme človeštva in s tem posameznika. Tako na ekološke probleme ni prva opozorila znanost temveč realno spoznanje človeka o mejah rasti. Pojavile so se zahteve za reševanje porušenega ravnotežja med naravo in človekom. »Narava je postala odvisna spremenljivka, ki je potrebovala zaščito človeštva,« navaja Lončarič Horvat.<sup>2</sup>

Mednarodna skupnost se je odzvala na več področjih. Vidna med mednarodnimi organizacijami, Komisija Združenih narodov za okolje, je večkrat obravnavala okoljsko problematiko. Sprejetih je bilo več strateških dokumentov, znanih po kraju sprejemanja kot na primer, Riu de Janeiru in strateških protokolov (Kjotski sporazum); spremembe pa so nastale tudi v Evropski uniji. Poleg njene širitve se je intenziviral njen odnos do okolja. Vzporeden pojav je bil razvoj teorije o kaosu in okoljskem pravu. Teorija in kasneje veda o kaosu ter okoljsko pravo kot posledica razvoja razmerja do narave, ki ga ureja država (ali vsaj poskuša normirati, ne zagotavlja pa vedno izvajanja) in v katerem se spreminja odnos med človekom in okoljem ter naravo, so postali neločljivi sestavni del nove faze bivanja človeka na zemlji v 21. stoletju. Človek ni več v ospredju oziroma središču do-

<sup>1</sup> Sheats P., Developing Community Services in the Seventies: New Roles for Higher Education, California 1975.

<sup>2</sup> Lončarič- Horvat, Osnove prava okolja, Zagreb 1997, str 16.

gajanja na planetu, postaja le del naravnega ravnovesja, ohranjujočega (sorazmernega) razvoja, *sustainable development principle* (načelo trajnostnega razvoja). Senko Pličanič<sup>3</sup> - prevaja kot naravno ravnovesje ohranjujoč razvoj. V ospredje se postavi zaščita vrednote, odraža se njeno ohranjenost sorazmerno razvoju v naravnem ravnovesju.

*Sustainable development principle* določa pripravljenost človeštva, da zagotovi zadovoljitev svojih sedanjih potreb tako, da ne ogrozi sposobnost prihodnjih generacij, da zadovoljijo svoje. Posamezne skupine ali države pa različno tolmačijo princip in njegove posledice glede na ekonomsko razvitost, glede na različne možnosti, količino prebivalstva in predvsem glede na konkurenčnost.

Oblikujejo se nove politike proizvodnje in menedžmenta, ki dajejo prednost ekološki razvoj in inovacijam, novim vrstam industrijskega projektiranja, novi industrijski strategiji. Njihov cilj je čim manj odpada oziroma njegova uporaba v naslednjih procesih, njegova razgradnja ali ponovna predelava na različne možne načine.

Strateški pomen prava okolja in problematika postopnega sonaravnega razvoja se odraža v iskanju integralnih rešitev, ki se bodo odvijale na ekološkem razvoju v podjetjih, na državnem nivoju načrtovanja prostora in gospodarske politike rasti družbenega proizvoda ter konkurenčnosti podjetij in predvsem na svetovnem nivoju zaščite z urejanjem odnosa ter razmerij do okolja.

Etika se je razvijala vzporedno z razvojem človeštva<sup>4</sup>. Nekateri jo opredeljujejo v treh stopnjah do narave oziroma glede na položaj človeka:

1. stopnja: preko religije etika opredeli človekov odnos do božjega,
2. stopnja (zadnjih dvesto let): etika z demokracijo in s civilno družbo ustvarja nove poti in razmerja med ljudmi in do narave,
3. stopnja: sonaraven odnos do okolja, ki ga vzpostavlja posameznik z etiko "zemlje".

Etika je tako postavila določena razmerja, ki so jim sledili po korakih še pravo okolja<sup>5</sup>, ekologija<sup>6</sup> in različni mehanizmi in instrumenti. Med mehanizmi je predvsem zakonodaja, med instrumenti pa so načela, pravila in posamezna določila.

<sup>3</sup> Senko Pličanič, Komentar Zakona o varstvu okolja, Ljubljana, 2010, stran 47.

<sup>4</sup> Človek je sprva v razmerju (nezavedno, spontano) z naravo, je njen sestavni del, jo oblikuje in izkorišča. Etični odnos do narave povzroča določeno ravnanje posameznika. Deontološko ravnanje je ravnanje, odnos posameznika v skladu z etiko kot dolžnostjo. Antropološko ravnanje, ki temelji na miselnosti posameznika, da je središče dogajanja in zato vse izkorišča (vzrok okoljske krize), posredno povzroča izčrpavanje narave in okolja. Človekova razmerja morajo biti v sorazmerju z interesi narave, gospodarstva in posameznika, sonaravni razvoj.

<sup>5</sup> Pravo okolja v širšem pomenu ima urejevalno, instrumentalno in gospodarsko funkcijo; v ožjem pomenu ima preventivno in interventno vlogo, funkcijo.

<sup>6</sup> Ekologija je veda o odnosih (razmerjih) med osebkami v okolju oz. biotopu. Pravo okolja je v razmerju z ekologijo oz. njenimi vrstami. Nova znanost je holistična ekologija, ki zajema materialno, socialno in ekologijo osebnosti.

Bistven za razvoj varstva človekovega okolja in posledično prava okolja je bil že od začetka položaj človeka posameznika v odnosu in razmerju do okolja, na planetu. Prvotno **antropocentrično razmišljanje** je vplivalo na istoimensko ekološko zavest. Človek je gospodar narave, vsemogočen upravljavec narave zaradi zagotavljanja svojih potreb. Oblikovalo sta se pravo okolja in zahteva po oblikovanju zmernosti človekovega ravnanja, preprečevanju čezmernega onesnaževanja, ohranjanju prvotnega naravnega ravnovesja.

Oblikuje se nova **ekološka ekocentrična zavest**. Človek je po njej v naravi le njen del, je enakovreden in soodvisen. Pri tej filozofiji nastaja nova usmeritev, to je »globoka ekologija<sup>7</sup>« »Človek je enakovreden z ostalimi bitji in v razmerju, pri katerem pazi na svoj odnos, na ohranjanje ravnovesja, celovitost in lepoto živega in neživega sveta,« navaja A. Leopold.<sup>8</sup>

Etika z deontologijo je vplivala na zavestno ravnanje posameznika v okviru prava okolja. Zavestno, dolžnostno ravnanje posameznika je obveza do narave. V razmerju do prava okolja, razmerja med etiko in pravom okolja, spoznamo, da je etika njegov sestavni del.

Pomembno pri opredeljevanju razvojnih stopenj je razmerje med zavarovanim in izkoriščanim v naravi. Zavarovano ni nujno vedno tudi izkoriščano, za varovanje pa uporabljamo različne instrumente, predvsem prava okolja.

V naslednji stopnji je varstvo človekovega okolja, po eni izmed interpretacij, urejeno na tri osnovne načine. »Prvi način predstavlja sistem družbene skrbi za naravno in kulturno dediščino, drugi način predstavljajo sistematični ukrepi za zaščito in izboljšanje človekovega okolja (zakonodaja, gospodarska, ekološka politika, zdravstvena preventiva ipd.), tretji način predstavlja družbeno načrtovanje dejavnosti in razvoja, ki obsega gospodarsko, prostorsko in socialno vsebino«, navaja Tone Strojina.<sup>9</sup>

Ekocentrična ontologija je vplivala na razvoj pravil obnašanja, ki so prerasla v etične norme. Oblikovala se je nova kultura odnosa do narave, ki je okvirjena z naravnim ravnovesjem, s spoznanjem o omejenosti naravnih dobrin, z zavedanjem pomena žive in nežive narave ter elementi sonaravnega uravnoveženega razvoja.

Zgodovinski pregled stopenj razvoja odnosa do narave nas seznanja na samem začetku uravnavanja človekovega odnosa do narave z uvedbo prvih ekoloških davkov v času Pigou-ja<sup>10</sup>.

<sup>7</sup> *Deep Ecology*, ki jo je utemeljil norveški filozof Arne Naess, je nasprotje »shallow ecology.«

<sup>8</sup> A Leopold, v zborniku *Law and Environment*, 1990, str.4.

<sup>9</sup> Tone Strojina, *Uvod v pravo okolja*, Ljubljana 1987, str.14.

<sup>10</sup> Angleški ekonomist osemnajstega stoletja Pigou opozori, da država vključi v politiko zaščite okolja fiskalne instrumente, davke in subvencije. Po njem se imenujejo Pigoujevi davki, na podlagi ekološkega cilja. Njegovo načelo: onesnaževalec plača (kasneje razširjeno v pravo). Pigou je posledico izkoriščanja naravnih

Po njem se imenujejo Pigoujevi davki, pri katerih se spoštuje načelo onesnaževalec plača.

Kasneje (v nadaljni fazi razvoja) so države pri oblikovanju predpisov s področja urejanja ekologije, davkov in instrumentov upoštevale načelo *Command and control*,<sup>11</sup> (ukazuj in nadziraj). Skladno s tem načelom so države predpisovale določena ravnanja v družbi kot primerna, ki pri proizvodnji ali dejavnosti niso imela škodljivih posledic ali so bile te v dovoljeni stopnji.

Rimski klub je skupina posameznikov, ki svoj čas posvečajo (ali so ga posvečali pred petimi desetletji in se dopolnjujejo s sodelavci) študiju globalnih problemov razvoja in obstoja človeštva s holistične, sistemske perspektive. Že leta 1972 so podali poročilo z naslovom »*Meje rasti*«. V njem ugotavljajo, da je življenjski standard, kot je v Evropi in Ameriki, trajno mogoč le pod pogojem, če število prebivalcev ne preraste dveh milijard. Zanimive so njihove teze in trditve ob predpostavljajanju rasti gospodarstva. Proizvodnje nafte z eno odstotno rastjo zagotavlja nafto do leta 2075. Globalni bruto družbeni proizvod je v svetu neenakomerno razporejen, izenačenje standarda držav v razvoju s standardom EU bi pripeljal do ekološke katastrofe.

Kritična meja ekološke obremenitve Zemlje se je dosegla že leta 1980. Na tej podlagi so pripravljene štiri, od A do D, scenariji. Spoštovanje ekoloških limitov je v sorazmerju z varnostnim režimom in izgubo demokratičnih državljanskih svoboščin ter eko diktaturo. Noben od scenarijev glede na sedanje ravnanje držav ni stabilen po predvidevanjih in ocenah, oziroma scenarijih Rimskega kluba.

Zahodna civilizacija ima vzpostavljen sistem pravic. Medčloveški odnosi spoštujejo pravice, zato so pravični, enako kot država, ki jih spoštuje. »Pravičnost kot pojem do drugih, je po sistemu pravic mogoča le, če le-ti imajo pravice«, navaja S. Pličanič<sup>12</sup>. »Z različnimi varstvenimi ukrepi zakonodajalec priznava posameznim živalskim in rastlinskim vrstam pravico do obstoja, pa opredeljuje A. Kirn<sup>13</sup>.

dobrin prenesel na posameznike, ki povzročajo škodo. Zavezanec tako spreminja odnos do okolja. Težava (slabost Pigoujevega davka) je v prevladitvi davčnega bremena na potrošnike preko trga, je nasprotje načela razdelitve davčnega bremena glede na gospodarsko moč zavezanca.

11 *CC instrumenti* neposredno vplivajo na onesnaževalce z uravnavanjem, omejevanjem ali s prepovedjo škodljivih aktivnosti za okolje. Rasto Ovin jih opredeljuje, da so to *Command and Control Instrumenti* kot:

1. norme, z absolutno vrednostjo škodljive emisije,
2. predpisi za zmanjšanje števila emisij na enoto proizvoda,
3. predpisana raven tehnologije,
4. omejena uporaba ekološko škodljivih inputov,
5. omejitve količine proizvodnje,
6. lokacijske omejitve ipd.

12 Senko Pličanič, Komentar Zakona o varstvu okolja, Ljubljana, 2010, stran 57.

13 A. Kirn, Ekološka etika, Ljubljana 1992, stran 24 - 25.

## PRAVO OKOLJA

Prave definicije prava okolja ni.<sup>14</sup> »Posamezniki ga opredeljujejo kot sistem instrumentov, s katerimi pravo okolja in država omogočata ohranitev naravnega ravnovesja«, kot na primer See Z. Plater<sup>15</sup>. Mnenja pravnikov v svetu so, da so subjekti prava okolja številni subjekti, baze in objekti, ki so organizirani po principu (načelu, zakonu) v okviru zakonodaje, ki to področje tehnično ureja. Pravo okolja nam odgovori na določena vprašanja, Kaj varujemo? Dejstva in vrednosti? Subjektivne, objektivne zadeve, Interpretacije, ki odsevajo določene interpretacije ali sodbe? Okolje ali polucije? Ali je nekaj, kar zavarujemo pred sevanjem lune in drugih vesoljnih objektov (NLP)?

Pravo okolja ima urejevalni in usmerjevalni namen (za zdravje ljudi in ohranitev okolja), ki velja v določeni državi, pomen ima tudi za sosednjo državo in mednarodno skupnost. Vse zadeve varstva okolja imajo splošen pomen in so sestavni del prava države<sup>16</sup>.

Ne smejo biti v nasprotju z mednarodnim pravom, kot so mednarodni akti in načela. V Evropski uniji velja, da ne sme biti v nasprotju s pravom Evrope, EU. Ustava RS priznava ratificirane mednarodne konvencije kot sestavni del slovenskega prava.

Izziv za definiranje prava okolja je dvojna zasnova opredelitve:

- to, kar mislimo z »okoljem«,
- to, kar mislimo z »zakonom, pravom«.

»Okolje je vse, nekaj ali nič v mediju zraka, vode, zemlje, pa opredeljuje mednarodni okoljski akt«<sup>17</sup>. »Okolje je vse okoli nas, ki je vključeno v dejavnosti v zraku, vodi, zemlji, naravnih virih, flori, favni, človeštvu in ostalih medsebojnih povezavah. Okolje v tem kontekstu se razširi iz organizacije v globalni sistem, ki je tudi mednarodno standardiziran«<sup>18</sup>. Zdravo življenjsko okolje v Sloveniji razumemo kot integralno okolje, od človekovega, neposrednega okolja do celotne narave, vse kar človeka na tem planetu obkroža. Živa (rastline in živali) in neživa (voda, mineralne snovi, zrak, zemljišča) narava. Pri tem upoštevamo mednarodno deklaracijo (deklaracijo Rio), ratificirane mednarodne pogodbe (na primer Konvencijo o biološki raznovrstnosti) slovensko pravo in Ustavo. Tako pri okolju kot pri varstvu človekovega zdravja, navedeni pojmi pomenijo poleg celovitosti še ohranjanje naravnega ravnovesja.

14 Pravo okolja je kombinacija elementov, ki v kompleksnih medsebojnih odnosih zgradijo nastavitve, okolje in pogoje za življenje posameznika ali družbe kot je ali kot se počutijo, definicija Evropske komisije (European Commission definition).

15 See Z. Plater, 1999, 23 Harvard, Environmental Law Review, str.: 359.

16 Zakon kot pravo je vedno določen z vrednotami in s kulturo (vrednot), ki ustvarjajo pravila; tako se oblikujejo standardi, s katerimi zakonodajalca operira, razpolaga; implementacija in uveljavljanje pravil, načel in standardov. V okoljskem pravu se pravila razširijo na vse nas in vplivajo na vrednote, ki vključujejo človeške, ostale in interese prihodnjih generacij, navaja Stuart Bell v svojem delu, S.B./- Donald Mc Gillivray, Environmental Law 2006, New York, str.: 9

17 Environmental Protection Act, 1990, str.1.

18 Environmental Management Standard ISO 140001.



Pravo okolja<sup>19</sup> »predstavlja vse postopke za posege v okolje, za opravljanje dejavnosti v zvezi z izkoriščanjem naravnih dobrin in zapoveduje ter prepoveduje določena ravnanja nosilcem varstva okolja in subjektom«.

**Predmet prava** okolja je predpisovanje pogojev, mejnih in kritičnih vrednosti, standardov in normativov za izvajanje dejavnosti v okolju, prostoru in izkoriščati naravna ter druga bogastva. Izvajanje predmeta je možno po izvedenih fazah predhodnega raziskovanja, programiranja in načrtovanja varstva okolja. Spremljanje stanja in obveščanje javnosti je dodaten del predmeta prava okolja. Varstvo okolja se izvaja še s posebnimi ukrepi, od konservatorskih, omejitvenih, prigrasitvenih do nadzorstvenih in interventnih. V primerih onesnaženosti se nujno izvede ekološko nadzorstvo.

**Subjekte varstva** okolja ločimo po pristojnosti, ki jo ima eden nosilcev varstva ali subjekt do drugega ali do pravno zavarovanih dobrin. Ločimo državne in civilne subjekte. Pravo okolja je realno pravo. Obravnava okolje-oblikovalne elemente (zemljišča, gozdovi, rastlinske in živalske vrste) in okolje-tvorne elemente (zrak, voda in tla). Pomen prava okolja je v vrednotenju vsega, kar je predmet prava okolja.

Muler Wenk je opredelil ekološko knjigovodstvo, v katerem določa skupine kontov: raba surovin in materiala, poraba energije, odpadki, prah in izločki v plinastem stanju, odpadna toplota, spremembe naravnih lastnosti ipd. Znotraj njih so še posamezni konti, ki opredeljujejo vrste surovin, energije in problematiko z vidika varstva okolja. Te na koncu ovrednoti in sestavi obračunsko bilanco enot.

Kot pravo, zakon, je pravo okolja novo pravno področje. Postaja vedno bolj kompleksno<sup>20</sup> in obsežno. Pri nadaljevanju opredeljevanja prava okolja, ki zajema pravne instrumente (ali pravne institute znotraj instrumentov)<sup>21</sup>, te lahko naprej razdelimo na horizontalne in vertikalne. Horizontalni pravni instituti se nanašajo na omejevanje in pretirano rabo oz. izkoriščanje okolja (predvsem delov okolja, kot so vode, tla, zrak, gozdovi ipd.).

Vertikalni so tisti, ki se nanašajo na onesnaževanje in rabo določenega dela okolja, na določen vir onesnaženja (odpadki, hrup, svetloba ipd.) ali na določene dejavnosti, ki

19 Delimo ga na dva dela: PO v ožjem pomenu: vplivi na okolja, obravnava jih emisijsko (škodljivi vplivi emisij) in kolizijsko (med interesi) pravo, posebej zavarovalno pravo; elementi prava okolja v širšem pomenu so okoljetvorni (zrak, voda, prostor), naravne prvine ter okoljeoblikovalni (zemljišče, gozd, rudnine, živa narava), javne naravne dobrine.

20 Z vidika Osnov prava, predstavlja pravni instrumentarij za urejanje razmerij na področju varstva okolja (iz vseh panog in področij prava: upravičenja, pooblastila, ukrepi, prepovedi, klavzule, konvencije, nadzor) opredeljuje Tone Strojnik, Osnove prava, Ljubljana 1994. To je statika prava. Z vidika prava, glede na klasično delitev, ustavno, mednarodno, do delitve na področja, vodno, kmetijsko, gozdno, gozdarsko, rudarsko. To je dinamika prava.

21 Pri reševanju ekoloških problemov si država lahko pomaga z nekaterimi instrumenti, ki pripomorejo k varstvu okolja (Jaklič, Lj. 2002, str.: 297) in širše opredeljuje prednosti ekonomskih instrumentov Pličanič S., EIPVO, Ljubljana 2009, str.:4-5 kot naslednje:  
Podjetja z njimi dosežejo cilj z manjšimi stroški,  
Omogočajo združenje okolje varstvene in ekonomske politike,  
Ne uporabljajo prisile, odločajo onesnaževalci,  
Hiter odziv na tehnološke izboljšave,  
Prihodki od njih so proračunski vir.

predstavljajo tveganje za onesnaženje. Tako pravo okolja skuša vplivati tudi na znižanje stopnje tveganja preko urejanja postopkov, obvezno spremlja stanje in načrtuje ukrepe v primeru nevarnosti.

Znani predstavniki horizontalnih instrumentov prava okolja so vsi, ki urejajo politiko varstva okolja, kot na primer nacionalni program varstva okolja, tisti, ki so namenjeni preprečevanju pretiranega onesnaževanja, npr.: presoja vplivov na okolje, instrumenti kot na primer okoljska odškodninska odgovornost, instrumenti, ki so namenjeni sodelovanju javnosti.

Ekologija se je razvila v okviru prava okolja<sup>22</sup> in razvejala glede na lastno delitev. Prišlo je do specifičnega razmerja med pravo okolja in ekologijo<sup>23</sup>.

Pravo okolja lahko opredelimo kot sistem instrumentov, ki se uporabljajo za doseganje posebne učinkovitosti v pravu okolja, za hitrost njihovega vplivanja, vseobsežnost, možnost njihove prisilne uveljavitve, skladnost s standardi EU in čim nižjih sredstev iz proračuna za uveljavljanje teh instrumentov.

Pravo okolja je v razmerju do drugih pravnih znanosti in predpisov teh razmerij. V najožjem delu vanj lahko štejemo predpise, ki urejajo primarno varovanje okolja oziroma narave. Lahko pa uvrstimo v širši del še norme, ki posredno obravnavajo okolje<sup>24</sup>. Večina norm okoljskega prava ima (pravno) pravni značaj. Celovito pa so pomembne še norme mednarodnega prava (globalna ali mednarodna raven razmerij in odnosov), civilnega, ustavnega, kazenskega in drugih vrst prava. Posebno razmerje med instituti okoljskega prava sta finančno pravno in davčno-pravno razmerje s svojimi posebnostmi.

Vsi pravni instrumenti<sup>25</sup>, ki jih pravo okolja uporablja sistematično za ohranjanje naravnega ravnovesja v Sloveniji temelji na treh osnovnih temeljih, v Ustavi RS. Slovenska Ustava ureja načelo naravnega ravnovesja, (72. Člen), skrb za zdravo življenjsko okolje kot nalogo države, ( 67. Člen), ekološko funkcijo lastnine, (72. Člen), ki določa pravico

22 Materialna ekologija, obravnava onesnaženost okolja (fizično, kemično, radiološko ipd); socialna ekologija, preučuje družbene mehanizme, odnose, skupine v fazah lastninjenja narave in razmerje človeka do nje; ekologija osebnosti, proučuje razmerja človeka v naravi in okolju ter reakcije civilne družbe na naravo.

23 Materialna ekologija je del emisijskega in usmerjevalnega prava nad elementi okolje-tvornega ter okolje-oblikovalnega dela, gospodarskega prava za izkoriščanje naravnih dobrin (les, ruda, lov in ribištvo). Socialna ekologija je v razmerju z osnovami PO in področji prava (ustavno, delovno, pravno, gospodarsko, kazensko, mednarodno). Ekologija osebnosti se s pravom okolja prekriva z etiko in deontologijo kot dolžnostnim ravnanjem človeka.

24 V sedemdesetih letih 20 stoletja se na področju raziskovanja vremena, podnebnih sprememb in z uporabo računalnikov pojavijo prvi članki teorije o kaosu, ki prerastejo v novo vedo. Kaos kot urejen sistem statičnih ali dinamičnih elementov postavlja nove definicije dogajanj v naravi, ki ne temeljijo več na ponavljanju in zakonitostih periodike. Pomembna naravna varovalka je preskok sistema, ki se preučuje in definira vzporedno z razvojem teorije in zakonitostmi kaosa. Pri nas še ni samostojna veda ali predmet univerzitetnega ali drugega institucionalnega študija ali preučevanja (delno v okviru predmetnika na meteorologiji in strojni fakulteti v Ljubljani).

25 Poleg pravnih poznamo še druge instrumente, kot na primer ekonomske: instrumenti neposrednega nadzora, ki uravnavajo, omejujejo ali prepovedujejo delovanje podjetij onesnaževalcev, ne dajejo ekonomskih spodbud za skrb za okolje. Ekonomski instrumenti delujejo preko mehanizmov, kot so okoljski davek, emisijska dovoljenja, posojila za ohranjanje naravnih virov ipd. Ustvarjajo posredno okolju prijazne tehnologije pri onesnaževalcih, spodbujajo konkurenčnost podjetij, so dolgoročni.



do zdravega življenjskega okolja. To so temeljne ustavnopravne kategorije za razvoj ekološkega prava v Sloveniji. V preostalem svetu je slika drugačna. Predvsem nimajo države tako naprednih ustav, ki bi vključevale urejanje ekoloških pravic.

Časovni, pravni in okoljski mejnik v pravu okolja v Sloveniji predstavlja Zakon o varstvu okolja sprejet leta 1993. Razvoj je nenehno vplival na njegovo dopolnjevanje tako, da je nastal nov krovni zakon, ZVO-1, iz leta 2004.

Celovito ureja onesnaževanje okolja, z manjšo pozornostjo pa izkoriščanje in tveganje za okolje. Je podlaga za celovito urejanje standardov kakovosti, emisije v zrak, vode, tla, hrupa in svetlobe. Na njegovih določilih so izdelani predpisi o ravnanju s komunalnimi in industrijskimi odpadki. Sledijo mu ključni predpisi, ki urejajo rabo in izkoriščanje posameznih delov okolja (zakon o vodah, zakon o gozdovih, zakon o rudarstvu, zakon o divjadi in lovstvu, zakon o zaščiti živali, zakon o sladkovodnem ribištvi, zakon o morskem ribištvi), temeljni zakon, ki ureja funkcijo varovanja narave, zakon o ohranjanju narave, zakoni za naravne vrednote državnega pomena in zakoni, ki urejajo področje zdravstvenega in okoljskega tveganja. V širšem delu prava okolja so pomembni predpisi, ki urejajo področje gradnje, zakon o prostorskem načrtovanju, zakon o urejanju prostora, zakon o graditvi objektov.

Slovenija je od članstva v Evropsko unijo sprejela na svojem ozemlju *acquis communautaire*. Pri nas veljajo tako ustanovitvene pogodbe, sekundarni predpisi in sodna praksa sodišč EU. Slednji predstavljajo *sui generis* pravni sistem.

V Evropski uniji<sup>26</sup> se pravo okolja in norme, ki urejajo ekološka razmerja, kot del okoljevarstvene politike, sprejemajo kot pravo EU<sup>27</sup> v obliki direktiv. Države članice so zavezane doseči cilje določene v direktivah, način in oblike ukrepov ali instrumentov za doseganje ciljev sprejemajo in urejajo članice same. Direktive se vnesejo v pravni red države<sup>28</sup>. Nacionalna zakonodaja članic se razlaga in interpretira v okvirih direktive, tako da se upošteva njene cilje in načela (prava EU). V primerih, da država članica ne sprejme določil v roku za implementacijo direktive, lahko posamezniki te države uporabljajo in se sklicujejo neposredno na določila direktive (neposredni učinek razvit na sodišču ES). V primeru, da se pa direktiva ne more uporabiti, posameznik lahko toži državo z odškodninsko tožbo.

26 Okoljski davki v EU so najboljše najbližji v svetu. Obsegajo več kot 200 pravnih aktov in različne strateške usmeritve. Večjo učinkovitost zagotavljajo naslednji uveljavljeni ukrepi (vir: Evropska Agencija za okolje 2002, str 15): okoljske dajatve in povračila, ekološko označevanje proizvodov, poročanje podjetij o okoljskem poslovanju, poročanje o sistemih ravnanja z okoljem (podjetja).

27 So pravne norme, ki urejajo medsebojne odnose, ne pa vedno pravna razmerja, ki so v pristojnosti bilateralnih ali multilateralnih odnosov med državami, kot subjekti evropskega prava. Pravo EU velja le za članice, ne za kandidatke ali opazovalke. So *sui generis*, ker dopuščajo vzporedno delovanje mednarodnega prava kot starejšega in pravnega sistema EU. Vire prava delimo na primarne in sekundarne, ter glede na sprejem, ali je članica EU kot taka.

28 Viri prava EU se urejajo v vsaki članici EU. V materialnem pomenu so to dejavniki, ki sodelujejo pri oblikovanju prava (*fontes iuris essendi*). V formalnem pomenu so to pojavi, ki obsegajo podatke o vsebini prava (*fontes iuris congoscendi*). Poznamo delitev na vire: Primarni in Sekundarni ter dualistični značaj po organu sprejema, Akti držav članic in akti organizacij EU.

## Pravo okolja vpliva na konkurenčnost

Pravo okolja s svojimi instrumenti<sup>29</sup> neposredno vpliva na konkurenčnost podjetij<sup>30</sup>. Hkrati je večji ali manjši usmerjevalec (regulator) onesnaževanja okolja.

Podjetja na trgu realizirajo svoj dohodek in posredno glede na obseg prodaje in razmerje do potrebnih stroškov za njo merijo svojo učinkovitost, posledično pa konkurenčnost glede na druge tržne subjekte ali udeležence.

Davki<sup>31</sup> kot tržni instrument prava okolja predstavljajo za podjetje dodaten strošek, zmanjšanje dobička, zmanjšanje konkurenčnosti in učinkovitosti kratkoročno oz. v prvem koraku. Problemov zunanjih stroškov ne more rešiti tržišče, lahko pa državna intervencija ali instrumenti spodbujanja »zelene tehnologije ali razvoja«. Slednji so tudi instrumenti prava okolja.

Osnovno vprašanje politike zaščite okolja je: Kako določiti višino ekonomskih ali davčnih instrumentov<sup>32</sup>, da se ne bodo pojavili nesorazmerno visoki dodatni stroški gospodarstva ali da se ne določi taka nizka stopnja onesnaževanja, da ne bo več mogoče saniranje nastale škode na okolju zaradi onesnaževanja, da pa bo stopnja instrumenta<sup>33</sup> še vedno stimulatívna in zanimiva za onesnaževalca?

29 Pravo okolja s pravnimi, davčnimi in finančnimi, sicer so še ekonomski in mednarodni. Značilnosti ekonomskih instrumentov, postavljenih ob stran pravnih, so: finančna spodbuda, možnosti prostovoljne aktivnosti, prisotnost manipulatorja, cilj vzdrževanja ali izboljšanja kakovosti življenja. Njim sledita dva učinka: fiskalni (država pridobi sredstva za izvajanje programov varstva okolja) in motivacijski (učinek, ki deluje kot spodbuda za spremembo obnašanja, na razvoj, nove tehnologije ipd.).

30 Splošno mišljenje je, da okoljski davki znižujejo konkurenčnost napačno, ker: Prihodki iz okoljskih davkov se porabijo za zmanjšanje drugih davkov (davkov na delo). Davčna osnova se premakne in pridobita okolje in zaposlenost. Energetsko intenzivni sektorji lahko utrpijo izgube, na dolgi rok pa postane energetska učinkovitost večja, stroškovno učinkovita. Industrija tako zmanjšuje svojo porabo. Države z visokimi okoljskimi davki imajo učinkovitejšo industrijo, bolj konkurenčno gospodarstvo, ker se zmanjšujejo stroški za rabo energije in surovin. Tako okoljski davki prispevajo k davčni nevtralnosti. Imajo vpliv na kombiniranje ukrepov (visoki računi za elektriko se drugače izdajajo za gospodinjstva, ker jim bi premočno znižali kupno moč). Okoljski davki prisilijo podjetja v nove tehnologije, čistejše procese, investicije v razvoj pa se povrnejo skozi nižje davke, stroške, ker porabijo manj energije. Dolgoročen velik vpliv.

31 Davki imajo svoje značilnosti enako kot ekološki davki, za katere je značilno: so prisilna dajatev državi, so številčni; z njimi se financira spec. javna poraba; predstavljajo vrsto javnih prihodkov. Značilnosti davkov (Gubenšek, 2007, str.:6,7) opredeljuje Gubenšek kot: prisilno plačevanje davkov, fiskalni (sred. za državo) in nefiskalni cilji (ekonomsko in socialno področje), nedoločenost trošenja pobranih davkov, pobiranje v javnem interesu (država za zadovoljevanje splošnih, kolektivnih in skupnih potreb), so denarni prihodki države (plačujejo se v denarju, redko v naravi).

32 Izbira instrumenta glede na: tržna dovoljenja, (izbor podjetij) so lastninski dokument, v ZDA so razdeljena brezplačno na podlagi predhodnega onesnaževanja ali ekološke davke. Ekološki davki (zahtevajo jih lobiji okolja, ker je drugače plačati davek, kot dobiti pravico, da onesnažuje na lastninskem papirju). Posledice tržnih instrumentov ekološke politike so visoki stroški, vpliv na konkurenčnost. Uporaba je odvisna od negativne substance, od geografskega prostora, ki je ogrožen, od raznih političnih ali administrativnih omejitev.

33 Agencija RS za okolje, 2009: Namen uvajanja ekonomskih instrumentov je opredeljen preko predpisov varstva okolja, tako da je onesnaževalcem to razlog, vir za (poleg zmanjšanja onesnaženosti): 1-vzpostavljane tržnih razmer za spodbujanje varstva okolja, 2-varčevanje z naravnimi viri, 3- zagotavljajo vključitev okoljskih v poslovne stroške posameznih ekonomskih subjektov, 4- so motivacija za zmanjšanje onesnaževanja, 5- so viri prihodkov proračuna za varstvo okolja.

Zastavlja se vprašanje, zakaj plača davek, če onesnažuje v mejah. Zato, ker vsaka aktivnost prinaša onesnaževanje in s tem onesnažuje tudi pravico lastništva nad okoljem.

Z davkom na okolje se direktno vpliva na razvoj takšne tehnologije, da bo manj ali nič onesnaževala. Poznamo, tudi načine stimulacije<sup>34</sup> s finančnimi instrumenti. Dolgoročno je tako ekološki davek spodbujevalec razvoja, ker se mu želijo podjetja izogniti z lastnim razvojem ali boljšo, ekološko neoporečno tehnologijo. V vseh primerih, ko država nima kontrole in vpliva nad onesnaževanjem pri izvajanju dejavnosti gospodarskih subjektov bodo emisije škodljivih snovi in onesnaževanja maksimalne. Takrat sicer ni niti stroškov v gospodarstvu niti urejene zaščite okolja. Raste pa onesnaževanje in družbena škoda. Ljudje zbolijo, zmanjša se vrednost nepremičnin, uničuje se poljedelstvo, negativen vpliv je na rastje in živalske vrste. Privatna neto korist je torej odvisna od določene stopnje obdavčitve z ekološkimi davki, ker le ti zagotavljajo normalno skladen razvoj in regeneracijo okolja oziroma sonaravni uravnotežen razvoj. Pomembna je torej pravilno izbrana politika zaščite okolja. Začetek uveljavljanja ekoloških davkov na drugi strani omogoča procese uvajanja ekoloških standardov. Onesnaževanje okolja je tako v razmerju z mejnim stroškom onesnaževanja, ki je enak mejnim zunanjim stroškom in ekološki škodi.

Proizvodnja s kontrolo onesnaževanja = proizvodnja brez kontrole onesnaževanja zmanjšana (minus) za skupni strošek zmanjšanja onesnaževanja.

Praviloma se okoljski davki prenesejo s ceno na potrošnike na trgu. Od elastičnosti trga pa je odvisna učinkovitost takih davkov. S tem se srečujemo pri obdavčitvi ogljika, ki ga vsebujejo fosilna goriva. Problematika obdavčenja onesnaževanja je slaba stran na mednarodni ravni, ker se odraža pri lastnem gospodarstvu oziroma njegovi konkurenčnosti na mednarodnih trgih. Na primer zmanjšanje porabe ogljika se lahko uveljavlja med državami s mednarodnimi sporazumi in konvencijami.

34 Bistvo (spodbujevalnih, op. a.) emisijskih dovoljenj opredeljuje Kovač B. (Kovač B., 1990, str.1007) kot določitev ekološke škode, dovoljene emisije in ciljne kakovosti okolja, izdajo dovoljenj podjetjem za določeno stopnjo emisije (škodljivih učinkov), emisijska dovoljenja so predmet trgovanja, s tem se spodbuja konkurenco med podjetji, gospodarstvu držav (glede na ureditev) in se dosegajo ekološki cilji z nižjimi stroški. Posredno se vpliva na srednjeročni razvoj, ki predstavlja investiranje in napredovanje gospodarstva ali posamezne panoge, gradi se eko imidž, (izgled) videz podjetja, nove blagovne znamke ipd.

## Kdaj instrumenti prava okolja ne vplivajo na konkurenčnost gospodarstva posamezne države?

Poleg instrumentov prava<sup>35</sup> okolja, kot so davki<sup>36</sup>, ekološki davki, poznamo še celo vrsto drugih.<sup>37</sup> Poleg pravnih še ekonomske, finančne in druge instrumente<sup>38</sup>.

Sistemi so v sodobnem svetu že zelo razdelani, ker predstavljajo s svojimi procesi in načeli celoto za informatiko in različne vrste proizvodnje oziroma vseh vrst dejavnosti. V primerih, da posameznemu sistemu določimo ekološko sled, kot del njegovega dela outputa, lahko to sled standardiziramo in ekološko ovrednotimo. Razpoznamo lahko ekološko sled sistema, ki vpliva na onesnaženje in ima tako določeno stopnjo tveganja za okolje, ekološko sled, ki je nevtralna in tako nima posledic za okolje, niti za onesnaževanje niti za sonaraven uravnotežen razvoj in ekološko sled sistema, ki dopolnjuje odnose in razmerja v naravi z bonus snovjo, je tako pozitivna in v naravi zaželena. Delitev ekološke sledi sistema na malus, nevtralne in bonus, bi vzpodbudila razvoj in načrtovanje okolju prijaznih sistemov, tehnologij, procesov in odnosov. Trgovanje z njimi, podobno kot z ekološkimi instrumenti, bi utemeljilo zavedanje o pomenu preprečevanja onesnaževanja in spodbudilo sonaraven uravnotežen razvoj.

Obdavčitev sistemov bi pomenila tudi preobrat v finančno-pravnih in davčnih razmerjih, gospodarskim subjektom pa bi bila omogočena večja gospodarska izbira sistema in s tem uresničevanje svobodne podjetniške pobude tudi na davčno pravnem področju. Obdavčitev sledi sistema bi pozitivno vplivala na konkurenčnost sistema in s tem

35 Instrumenti prava okolja so podobni kot v vseh pravnih panogah, uporabljajo se tisti, ki zagotavljajo učinkovitost, hitrost vplivanja, vseobsežnost, socialno sprejemljivost, možnost prisilne uveljavitve, skladnost s standardi (EU), da se za njih porabi čim nižja sredstva iz proračuna. So zakonodajnega značaja (ustava, zakon, izvedbeni predpisi), Instrumentalno merskega značaja (standardi in normativi), običaji, uzance, pravila dolžnostnega ravnanja, državni ukrepi (referendum), kazenske sankcije, upravni ukrepi (notifikacija, registracija, priglasitev del), državljska iniciativa in zasebne pobude. Na daljnja delitev instrumentov prava okolja je: instrumenti posrednega vzpodbujanja k ravnanju (informiranje, skladi, svetovanje, javno ocenjevanje, vzgoja, izobraževanje...) in instrumenti neposrednega vzpodbujanja k ravnanju (pristojnost države, so obvezni, pravna podlaga je v zakonu, so prisilne narave, država izvaja nadzor nad izvajanjem, nalagajo zapovedano ravnanje in prepovedi).

36 Davki so opredeljeni z značilnostmi: prisile plačevanja davkov, obveznost izpolnitve sicer sankcija, davki so izvedeni, derivativni prihodki države (njena avtonomija, suverenost), nevračljivost pobranih davkov, davki niso nadomestilo za storitev, ki jih država nudi za državljane, teritorialno načelo plačila davka (osebe pridobijo dohodek na kraju in so obdavčene ne glede na državljanstvo), nedoločeno trošenja pobranih davkov (služijo za kritje vseh izdatkov države), davki se pobirajo v javnem interesu (splošne, skupne, kolektivne in družbene potrebe), so denarni prihodki države. Tako jih opredeljuje Veliki finansijski priručnik, I. del, Privredni pregled 1997.

37 Stephan, 1989, str. 6, navaja, da so po naravi lahko instrumenti neposrednega nadzora (regulativni, klasični instrumenti) ali ekonomski oziroma tržni instrumenti. Uporaba je odvisna od: vrste ekološkega problema, od okoliščin, narave ekološkega problema, razpoložljive tehnologije, tržnih razmer, števila onesnaževalcev; od stroškov administracije ali nadzora, od vpliva na sprejem odločitve za čistejšo okolje.

38 Med drugimi so to lahko instrumenti prenašanja pravic med onesnaževalci. Pravna dopustnost prenašanja pravic med onesnaževalci, (urejena v svetu in pri nas, op. a.) in posledice po navajanju Marjana Petersa so naslednje: pravni položaj državljanov, njih svoboda bo okrnjena; možnost natančnega preverjanja spoštovanja dolžnosti udeležencev trga z emisijskimi dovoljenji mora biti vzpostavljena (Peeters Marjan, Legal aspects of Marketable Pollution Permits., Environmental Policy and the Economy, Amsterdam, 1991, str. 156).

na njihov ekološki in pospešen razvoj za doseganje stopnje ekološke sledi z bonus snovjo. Tako bi se širila tudi zelena kultura vzporedno s kulturo ekološkega razvoja in temu primernih oznak v gospodarstvu in na trgu. Poleg zavesti bi tudi blagovna znamka gradila konkurenčnost in ekološko razvojno potrošništvo na podlagi spremljanja in merjenja standarda ekološke sledi sistema.

## SKLEP

Pravo okolja je produkt proizvodnih procesov in medsebojnih odnosov človeka, predmetov dela in narave pri izvajanju gospodarske ali druge dejavnosti, po ugotovitvi človeka pri izvajanju proizvodnje in izkoriščanju narave ob uveljavljenem pomenu in zaščiti omejenega okolja, žive in nežive narave, sonaravnega uravnoveženega razvoja in sploh odnosu do okolja. Naloga prava okolja je s pravnimi instrumenti zagotoviti večjo učinkovitost, hitrost vplivanja, vseobsežnost, socialno učinkovitost, skladno s standardi evropske skupnosti in čim nižjimi stroški za uveljavljanje teh instrumentov zagotoviti sistem varstva okolja. Cilj je čisto človekovo okolje, zaradi njegovega zdravja in udobja, zaradi narave in njenega uravnoveženega razvoja. Posredni cilj je razvojno usmerjeno in konkurenčno gospodarstvo. Pred nami je novo, na podlagi etike in ekologije oblikovano pravo narave. Pravo okolja je ciljno in usmerjeno pravo.

Ekološko pravo ureja neposredno regulacijo in naravno ravnovesje odnosov. V njegovih okvirih je uprava izvrševalec in predpisovalec, kar kaže na večino upravnopravnih institutov. Ostali so še civilnopravni, ustavnopravni, kazenskopravni, davčni in drugi. Vsi skupaj ekološkemu pravu omogočajo ohranitev naravnega ravnovesja. Hkrati je to izhodišče za človekovo ravnanje z naravo. Ni posebnega postopka za varstvo okolja, uporablja se splošni upravni postopek. Ekološko pravo je vsebovano v Pravu okolja, ki je od njega širši pojem.

Temeljni pravni instrument ekološkega prava je prostorski načrt, ki odraža ekološko funkcijo lastnine. Kot pravni akt je temelj in izhodišče za posege v prostor, zato naj vsebuje način uživanja lastnine v okvirju varstva okolja in naravnega ravnovesja ter skrb za zdravo življenjsko okolje. Njegovi nosilci so lokalne skupnosti, državni zbor in vlada. Našteti so odgovorni za zmernost v odnosu do okolja in narave, sonaravni in uravnoveženi razvoj v državi.

Pravo okolja ima tako po pomenu za človeka in naravo eksistenčni in esencialni pomen.

## Viri in literatura

1. A. Leopold, v Zborniku Law and Environment, New York 1990,
2. Baumol W. J., Oates W. E., The Theory of Environmental Policy, Cambridge 1988,
3. Cicero report, The European Community and Climate protection, Oslo 1999,
4. Črnjar Mladen, Ekonomika i politika zaštite okolja, (Rijeka) Reka 2002,
5. Evropska Agencija za okolje, Pravo EU,/europa eu/ei-law/index-sl.htm, dne 2.2.2014,
6. France Pernek, Finančno pravo in javne finance, Maribor 1999,
7. Gubenšek M., Davki v podjetju, str.:6,7, Maribor 2007,
8. Heinz Georg Schuster, Deterministic Chaos, Weinheim 1984,
9. Knez Rajko, Odgovornost gospodarskih subjektov za obremenjevanje okolja v materialnem in mednarodnem zasebnem pravu, Maribor 1998,
10. Kirn Andrej, Konfliktnost med ekonomijo in naravo, Teorija in praksa, Ljubljana 1992,
11. Kovač B., Teorija in praksa, str.1007, Ljubljana 1990,
12. Kovač B., Ekosocializem-nov družbenorazvojni koncept, Teorija in praksa, Ljubljana 1990,
13. Lah Avguštin, Sonaravno uravnoveženi razvoj Slovenije, Ljubljana 2004,
14. Lončarič- Horvat, Osnove prava okolja, Zagreb 1997,
15. Pirnat Rajko, Splošna politika varstva okolja. Evropa 1992 in varstvo okolja, Ljubljana 1989,
16. Peeters Marjan, Legal aspects of Marketable Pollution Permits., Environmental Policy and the Economy, Amsterdam, 1991, str. 156,
17. Robert V. Percival (in skupina avtorjev), Environmental regulation, New York 2013,
18. Pličanič S., Dnevi javnega prava, Slovenija in klimatske spremembe, Portorož 2009,
19. Senko Pličanič, Komentar Zakona o varstvu okolja, Ljubljana 2010,
20. Strojín Tone, Osnove prava okolja, Ljubljana 1994,
21. Stuart Bell & Donald Mc Gillivray, Environmental Law, New York 2006,
22. See Zigmunt Plater, Environmental Law Review, str.: 359.,23 Harvard 1999,
23. Sheats P., Developing Community Services in the Seventies: New Roles for Higher Education, California 1975,
24. Veliki finansijski priručnik, I. del, Privredni pregled 1997, Beograd 1997,
25. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/gfs/manual/>.

## ENERGY GLOBE AWARD

» **Nada PAVŠER**, predsednica društva Sobivanja

» **Maneka GANDHI**

Energy globe  
Jury, Chairperson

### Abstract

This paper examines the impact of different ways of tillage on CO<sub>2</sub> emissions into the atmosphere. Conventional tillage with ploughing is increasing the concentration of soil dust particles in the air, in particular where the processing takes place in the dry and windy weather and if the field stays empty for a long time. Problems can be reduced to a minimum tillage, which keeps the soil cover throughout the year and that helps to reduce dust emissions. Furthermore, the article describes the field ENERGY GLOBE World Awards

The International ENERGY GLOBE Awards / World Award for Sustainability are means to raise awareness on this issue, to showcase best practice solutions from a variety of countries, to motivate people to contribute their share and to convince governments to provide the necessary framework.

The international ENERGY GLOBE Awards are presented in the categories earth, fire, water, air – representing the ancient greek elements – in addition the category youth was introduced symbolizing our future. The ENERGY GLOBE World Award winner is selected by audience and/or online voting from among the 5 category winners.

The international ENERGY GLOBE Award distinguishes the best projects in the five categories earth, fire, water, air and youth. The international ENERGY GLOBE Awards / World Award are presented annually in the realm of a festive ceremony. The 5 nominees in each category are invited and the winners are announced at the ceremony. Since 1999 such ceremonies took place in countries like Japan, Canada, the Czech Republic, Rwanda, etc. In 2007 and 2008 the European Parliament in Brussels for the first time in its history was the stage for an international ENERGY GLOBE Awards Ceremony.

Prominent Award presenters include Kofi Annan, Michail Gorbachev, Maneka Gandhi (Former Indian Environment Minister), Ahok Khosla (President Club of Rome) the Presidents of the EU Commission and EU Parliament, UNEP DG Achim Steiner,



former World Bank Inspection Panel Chief Prof. Edward S. Ayensu. Actors like Martin Sheen, Aamir Khan, Peter Falk (Columbo), etc. presented awards and famous singers like Robin Gibb, Dionne Warwick, Alanis Morissette, etc. were guests at the ceremonies.

Thus the message of ENERGY GLOBE went around the world: 6,000 projects were submitted since 1999 ranging from high-tech to simple but highly efficient sustainable solutions. »...ENERGY GLOBE is a global forum for ecological change with the goal of employing global dialog to create awareness about the good sense of sustainable action.“



**ENERGY GLOBE AWARD** je danes najbolj prestižna nagrada za trajnost, energijsko – okoljska nagrada v organizaciji fundacije s sedežem v Avstriji, s podporo Združenih narodov Programa za okolje, ki poteka v več kot 150 državah. Cilj ENERGY GLOBE AWARD je ustvariti zavedanje o potrebnih rešitvah za trajnostni razvoj, povečati ozaveščenost in predstaviti širši javnosti najboljše rešitve posameznih držav in s tem motivirati vlade posameznih držav za izboljšanje svojih strategij, še posebej za lokalne okoljske probleme z dejstvom, da lahko vsak od nas prispeva svoj del.

S projekti za trajnostni razvoj lahko sodelujejo različne inštitucije, podjetja, nevladne organizacije, fakultete, osnovne, srednje šole in vrtci ter s svojimi inovativnim dejanji prispevajo k nizko ogljikovi družbi na različnih področjih.

Slovenija lahko prispeva v svoje projekte, ideje in zamisli in s **tem obogati izmenjavo idej na svetovnem vrhu, prejme tudi najvišje priznanje. Prijave potekajo vsako leto.**

**S projekti se lahko prijavijo v različne kategorije:**



**1. Zemlja (Earth), za področja odpadkov, kmetijstva, energetske rastline, gradbeništva (materiali, stavb, izolacija), sončne aplikacije...**

Zemlja je naš dom in edini planet, na katerem lahko živimo. Ta planet nam daje vse, kar potrebujemo za življenje kot so naravni viri, energija, elektriko, hrano in obleko. Vedno več ljudi živi na tem planetu in vedno več ljudi pretirano izkorišča naravne vire in ne razmišlja o prihodnosti. Zato naravovarstveno in trajnostno ravnanje z naravnimi viri našega planeta vključno z spremenjeno gospodarsko in finančno logiko kljub vse večjemu zavedanju, da gre marsikaj narobe še vedno ni na dnevnem redu. Vsi ukrepi, ki prispevajo k tem prizadevanjem so lahko prijava v to kategorijo, vključno s projekti o ravnanju z odpadki, in drugimi okoljskimi temami.



**2. Ogenj (Fire), za področja oskrba z energijo in učinkovita raba energije na vseh področjih uporabe;**

Ogenj predstavlja energijo, ki zahteva od vsakega izmed nas še posebno pozornost. Energija pomeni napredek in udobja na eni strani, omejeni viri (nafta), onesnaženje in podnebne spremembe pa po drugi strani terjajo spremembe v našem delovanju, kajti naše naftne rezerve bodo porabljene v naslednjih nekaj desetletjih, medtem ko so rastline in gozd, geotermalna energija, hidroenergija, sončna



energija so obnovljivi viri, ki ne ogrožajo podnebne spremembe. V to kategorijo spadajo inovativni projekti, ki vključujejo v učinkoviti rabi energije, v alternativnih virih energije, uporabo obnovljivih virov in s tem dosegajo optimalno učinkovitost in trajnostno naravnost.



### 3. Voda (Water) Pitna voda, različne rabe / obdelavo in predelavo vode in odpadnih voda za ohranjanje vodnih zalog;

Čeprav je prisotno zavedanje, da brez vode ni življenja, pa ta javna dobrina že danes ni dosegljiva milijonom ljudi na planetu, čeprav jo po drugi strani na milijone nepremišljeno ravnaajo s to dobrino in jo z najrazličnejšimi odpadki onesnažujejo. Boj za distribucijo vode se je že zdavnaj začel, in vojne za vodo so že prisotne. Varovanje, ohranjanje in ponovno vzpostavljanje pitne vode in vodnih virov nasploh je lahko močan izziv za različne inovativne pristope. Vsi ukrepi, ki prispevajo v tej smeri, se lahko predložijo za Energy Globe Award. To vključuje projekte na področjih, kot so oskrba s pitno vodo, sanitarne vode, namakanje, zaščita vodnih poti, čiščenja odpadnih voda, distribucija....



### 4. Zrak (Air), nadzor onesnaževanja zraka, notranja in zunanja kakovost zraka, varstvo podnebja zmanjšanje emisij CO2.

Zrak je element življenja, ki nas obdaja in brez katerega ne bi mogli preživeti več kot nekaj minut. Tudi tukaj gre za mojstrovino narave, ki v naravnem ravnovesju s

pomočjo dreves in rastlin omogoča »čiščenje« zrak. Ljudje in živali potrebujejo čist zrak za dihanje, služi pa tudi kot nosilec za vodo, da se le ta vrača nazaj na Zemljo. Element zraka najbolje simbolizira združitev ciklov narave ... Zrak je nosilec podnebnih sprememb.. Vsi ukrepi, ki prispevajo k izboljšanju kakovosti zraka, vključno s preprečevanjem emisij CO2, lahko prispevajo k Energy Globe Award, ki vključuje projekte za optimizacijo procesov izgorevanja, zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, emisij in prispevajo h kakovosti zraka v prostoru, itd.



### 5. Mladi (Youth), katerikoli projekt za trajnostni razvoj.

Mladi so oblikovalci naše prihodnosti. Kar se učijo danes, lahko jutri v koristi našemu planetu. Znanje z modrostjo starejših generacij z dobrimi in svežimi idejami mladih so najboljša kombinacija za drugačno kakovostno preživetje v prihodnosti. Vsi ukrepi, ki spodbujajo trajnostno razmišljanje in ukrepanje s strani mladih v korist našega okolja se lahko prijavijo za Energy Globe v kategoriji mladih.

V pošteved pridejo vsi trajnostno naravnani projekti, ki prispevajo k izboljšanju okoljske ozaveščenosti na področju ravnanja z odpadki, varčevanja in učinkovite rabe energije, alternativnih virov energije, ohranjanju biotske pestrosti, ravnanju z vodo, zmanjševanju ogljičnega odtisa ... blaženju podnebnih sprememb ipd.

Žirija ENERGY GLOBE je mednarodna, vodi jo kongresnica Maneka Gandhi, nekdanja indijska ministrica za okolje. Podporniki nagrade so: Predsednik Evropske komisije José Manuel Barroso, nekdanji generalni sekretar ZN Kofi Annan, nekdanji ruski predsednik Mihail Gorbačov, nekdanji predsednik Evropskega parlamenta dr Hans-Gert Pöttering in številni vplivni posamezniki iz sveta politike umetnosti, znanosti, glasbe in zabave. Številni prispevki in primeri dobre prakse so lahko velik doprinos k ohranjanju trajnostni naravnosti naše države in nasploh prispevek k nizko ogljični prihodnosti.

**Podrobnosti na [www.energyglobe.info](http://www.energyglobe.info)**

## Prizadevanja držav na različnih področjih trajnostnega razvoja je pot k uresničevanju Listine zemlje

**Listina Zemlja** je mednarodna izjava o temeljnih vrednotah in načelih za oblikovanje trajnostne in miroljubne družbe 21. stoletja. Glede na to, da vsi živimo na istem planetu, želi Listina Zemlje spodbuditi v vseh ljudeh občutek globalne soodvisnosti in skupne odgovornosti za dobrobit človeške družbe ter odgovoren odnos do prihodnjih generacij. Poziva človeštvo, da razvija etično vizijo Zemlje, prikazuje soodvisnost med varstvom okolja, človekovimi pravicami, pravičnim človekovim razvojem in mirom na svetu. Dejstvo je, da naravni viri niso neomejeni; zaradi onesnaženja lahko ne bo več pitne vode, podnebne spremembe pa lahko ogrozijo na milijone življenj.

Ideja o pripravi Listine Zemlje izvira iz leta 1987, ko je v okviru OZN Svetovna komisija za okolje in razvoj pozvala k pripravi smernic za prehod v trajnostni razvoj. Leta 1992 je generalni sekretar OZN Butros Butros-Ghali na zasedanju Vrha Zemlje (Summit Earth) ponovno izrazil potrebo po Listini. Uradni začetek s podpisom najvišjih predstavnikov OZN je bil 29. junija 2000 na slovesnosti v Palači miru, v Haagu

Danes je to dokument, ki ima med drugim v preambuli zapisano: »Stojimo v kritičnem trenutku zgodovine Zemlje in zadnji čas je, da človeštvo izbere svojo prihodnost. Priznati moramo, da na planetu živi na tisoče različnih kultur in načinov življenja, pa smo vseeno le ena človeška družba, doma na eni Zemlji in s skupno usodo. Moramo se združiti v trajnostno globalno družbo, ki temelji na spoštovanju narave, splošnih človekovih pravic, ekonomski pravičnosti in kulturi miru. To smo dolžni tudi prihodnjim generacijam.«

## UPORABA ZEMELJSKEGA PLINA V PROMETU

### » Martin RAHTEN

#### Zveza ekoloških gibanj Slovenije – ZEG

ZEG se je v procesu priprave NEP oz. EZ zavzemal za strokovno pripravo programov razvoja slovenske energetike, ki naj temelji na energetskih potrebah slovenske družbe, trajnostnem razvoju ter lastnih virih.

Tu ne gre za ekstremizem ampak občutljiv in zahteven kompromis, pri čemer je potrebno uravnovežiti sledeče, načeloma nezdružljive cilje:

- doseči čim manjše vplive na okolje,
- omogočiti visoko zanesljivostjo oskrbe z osnovnima energentoma: elektriko in zemeljskim plinom,
- trajno varovati atmosfero z znižanjem emisij v ozračje, kot posledica delovanja termoenenergetskih objektov in prometa,
- izboljšanje konkurenčnosti družbe in gospodarstva.

### ZEMELJSKI PLIN

- V osnutku NEP-a je plinski scenarij podcenjen, v (rezervnem) scenariju so predvidene tudi plinsko-parne elektrarne, ki pa zaradi splošne ocene, da je plin za proizvodnjo elektrike predrag, jih NEP v osnutku postavlja v drugi plan.
- Sprejeti EZ zemeljski plin, cevovodni, natančno obravnava predvsem s stališča enakih možnosti dostopa do cevovodnega ZP, obravnava obveznosti distributerjev, definira pristojnosti Agencije, nič pa ne omenja možnosti uporabe ZP v prometu.
- Kot energent je ZP najčistejše fosilno gorivo, saj emisije v plinsko parnih elektrarnah dosežajo le 330 do 350 kg CO<sub>2</sub> /MWh. Zemeljski plin zato znatno prispeva k nizkogljični družbi. Tudi za to ga zagovorniki obnovljivih virov energije sprejemajo kot komplementarni vir za čas, ko značilna vira OVE sonce in veter nista na razpolago. Gre torej za okoljsko sprejemljive elektrarne, s hitrim zagonom in s spremenljivo močjo, ki podpirajo uvajanje OVE v energetiki. Teh možnosti sprejeti EZ ne predvideva.

- V osnutku NEP-u, niti v sprejetem EZ ni predvidena možnost uporabe UZP kot goriva v prometu predvsem za pogon težkih cestnih vozil na srednjih in dolgih relacijah, kar strategije v EU že predvidevajo (uvajanje modrih koridorjev, ob katerih bo tudi polnilna infrastruktura za vozila na UZP).
- V primerjavi z dieslom je UZP znatno cenejši, v izpušnih plinih ima za 30% manj CO<sub>2</sub>, 95% manj SO<sub>2</sub>, 87% manj NO<sub>x</sub> in praktično nič trdih delcev. Motorji, ki uporabljajo UZP kot pogonsko gorivo, že danes izpolnjujejo najvišje okoljske standarde EURO 6.
- Slovenija ima že danes zaradi težkega tovornega tranzita velike težave s škodljivimi emisijami v zrak, ki že presegajo emisije iz termoenergetskih objektov in UZP je trenutno edina realna in danes poznana pot za zmanjšanje teh emisij. V osnutku NEP in sprejetem EZ se ob navajanju vseh vrst pogonskih goriv dosledno izpušča UZP kot sicer ekonomsko in okoljsko najbolj sprejemljivo gorivo.

## EMISIJSKI PARAMETRI GORIV

Tabela 1

	prah (kg/TJ)	CO <sub>2</sub> (kg/TJ)	SO <sub>2</sub> (kg/TJ)	NO <sub>x</sub> (kg/TJ)	C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> (kg/TJ)	CO (kg/TJ)
ELKO	5	74.000	120	40	6	45
UNP	1	55.000	3	100	6	50
Les	66-860	0,*	11	85	85	2.400
Električna energija	28	138.908	806	722	306	1.778
Zemeljski plin	0	57.000	0	30	6	35
Rjavi premog	320	97.000	1.500	170	910	5.100

\* vrednost emitiranega CO<sub>2</sub> pri gorenju lesa je realno 380 kg/MJ

Podatek, da je pri gorenju lesa vrednost emisije CO<sub>2</sub> 0 je politična skovanka, ki omogoča, da vsi sežigi lesa in požigi gozdov niso vključeni v bilanco realno sproščenega CO<sub>2</sub> v ozračje Zemlje.

Vir: študija Joanneum Research Graz „Emisijski faktorji in energetske tehnični parametri za izdelavo energijskih in emisijskih bilanc na področju toplotne oskrbe“ in Operativni program varstva zunanjega zraka pred onesnaženjem s PM10.

## ZEMELJSKI PLIN IN BIOPLIN KOT PREDHODNICA UPORABE VODIKA

Energijske in okoljske lastnosti ZP in nekaterih značilnih goriv

Tabela 2

GORIVO	les	premog	nafta	zemeljski plin	vodik
Vsebnost H <sub>2</sub> v %	5	50	67	80	100
Kalorična vred. MJ/kg	16	23,2	44,2	47,4	141,8
Emisije delcev v g/MJ	2	2,15	0,08	< 105 ppm	0
Rel. emisija CO <sub>2</sub>	100	31	21	15	0

Vir: predavanje dr. M Sekavčnik, Portorož 2007

Zgoraj navedena dejstva in lastnosti ZP so razlog, da se ZEG zelo zavzema za čim širšo uporabo ZP v vseh oblikah v SLO.

## UPORABA ZEMELJSKEGA PLINA V PROMETU

Uporaba zemeljskega plina v prometu je že zelo razširjena v Aziji, predvsem na Kitajskem, Severni Ameriki in Avstraliji, v Evropi pa v vzhodnih državah kot na Poljskem, Romuniji, Bolgariji. Poraba je dokaj razširjena v Angliji, Španiji, Franciji, Nemčiji in Italiji je v hitrem porastu.

Zemeljski plin se v prometu uporablja tako za pogon osebnih vozil, avtobusov, delovnih strojev, težkih tovornih vozil, predvsem za kamione na daljših razdaljah.

ZP se uporablja v obliki:

- stisnjene zemeljskega plina do 200 bar (CNG) za osebna vozila, mestne in primestne avtobuse, kombije, dostavna vozila, vozila komunalnih organizacij, za delovne stroje...
- utekočinjenega zemeljskega plina (LNG), normalnem tlaku za primestne in linijske avtobuse in predvsem za težka tovorna vozila.

## NGVA EUROPE

V Evropi deluje združenje proizvajalcev avtomobilov, tako osebnih kot tovornih vozil in avtobusov (Fiat, Iveco, Volvo, Mercedes, VW, ...), dobavitelji in distributerji zemeljskega plina (Eni, Gazprom, Gasnatural, Linde group,...) pod imenom

NGVA Europe, za trajnostno mobilnost z uporabo biogoriv in zemeljskega plina v vozi-

lih. Asociacija deluje v 40 državah in šteje preko 150 članic.

Namen asociacije je trajno uporabljati najčistejša fosilna in biogoriva v vozilih tako v cestnem prometu, železniškem prometu, letalstvu in v pomorskem prometu.

V ta namen delujejo na zakonodajnem področju, Evropska komisija je 24.1.2013 že sprejela predhodno direktivo o razvoju infrastrukture za uporabo alternativnih goriv v prometu, 2013/0012 (COD). V njej so razgrajene naloge in aktivnosti po krajših obdobjih do leta 2020. Utekočinjeni zemeljski plin (LNG) se omenja kot nujno potreben začetni vir alternativnega goriva, ki bo omogočil razvoj novih goriv in porabo nekaterih goriv, ki so še v fazi preizkušanja tehnologij proizvodnje.

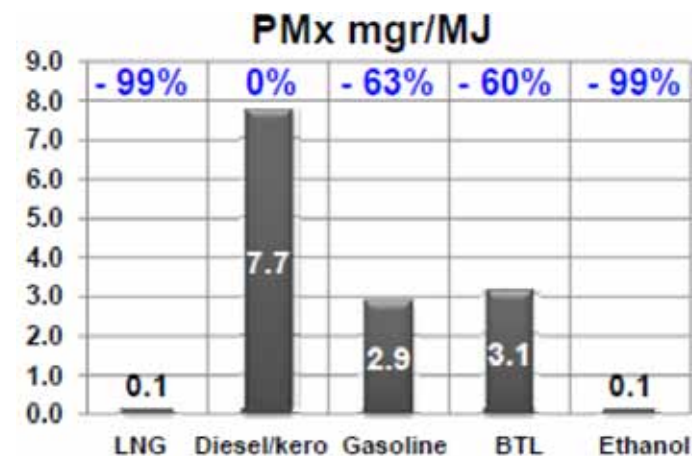
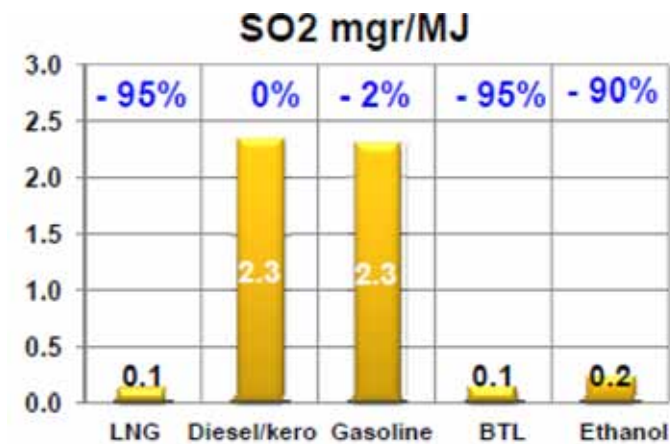
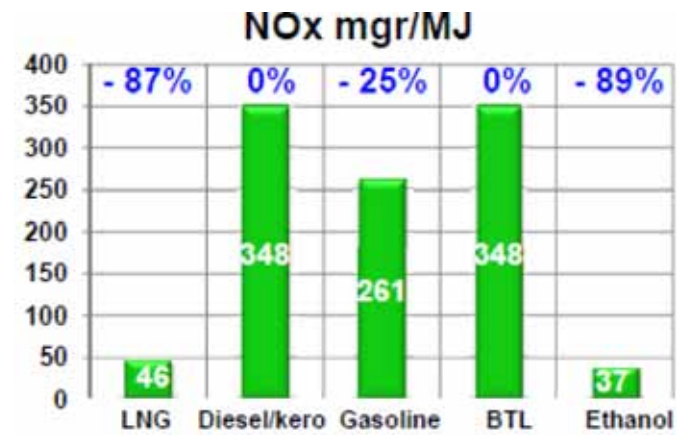
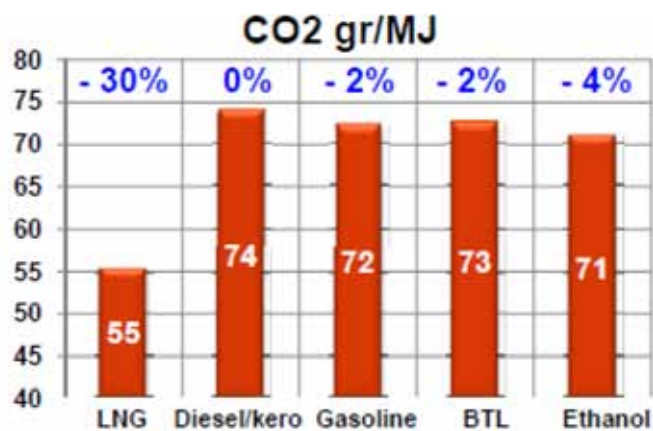
Osnovni program NGVA Europe je v okviru TEN-T programov razvoja evropske infrastrukture je vzpostavitev t.im. »Blue corridors«, kar pomeni, da bi na vseh avtocestah v Evropi zgradili črpalke za LNG in CNG. Razdalje črpalke za CNG naj bi bile cca 150 km, za LNG pa 400 km, saj je predvidela potovalna razdalja za vozila s CNG cca 500 km, za vozila z LNG pa cca 800 do 1200 km.

V ta namen NGVA Europe spodbuja raziskave in iskanja novih goriv in istočasno spremljajo njihov vpliv na emisije pri izogrevanju. Pri tem so se trenutno osredotočili na tvorbo emisij CO<sub>2</sub>, NOx, SO<sub>2</sub> in PMx kot trenutno najbolj problematične emisije nastale v prometu.

V spodnjih tabelah so prikazane emisije za LNG, Diesel, bencin, etanol in biobencin (BTL). Kot primerjalne vrednosti so vzete emisije diesel goriva kot trenutno najbolj uporabljanega goriva v prometu. Iz tabel se vidi, da diesel gorivo tudi najbolj onesnažuje okolje z navedenimi emisijami. Najnižje emisije ima LNG, ter etanol, največje obremenitve so pri uporabi diesel goriv in bencin.

Tabela, ki prikazuje emisijo trdnih delcev jasno pokaže problematiko mestnih jeder, ki so obremenjena s prometom z diesel gorivi, istočasno pa pokaže tudi obremenitev s PMx delci tudi zaradi izogrevanja diesel goriv, lahkega kurilnega olja (ELKO), mazuta za ogrevanje in v proizvodnih dejavnostih.

Tabela 3





## PREGLED LASTNOSTI NEKATERIH ALTERNATIVNIH GORIV

v primerjavi z diesel gorivi, bencini in LNG.

V spodnji tabeli so zbrani nekateri podatki o gorivih, tako kemijski in fizikokemijski podatki, varnostni podatki in podatki pomembni za uporabo teh goriv v avtomobilskih motorjih, kot oktansko število, in temperatura samovžiga, ki kaže ali se gorivo vžge v cilindru samo, pod pritiskom ali je potrebna za vžig inicialna energija.

Iz tabele 4 je razvidno, da ima LNG veliko primerjalno zelo dobrih lastnosti – gostota tekočine je najnižja, torej je prevoz goriva najlažji, hlapi so lažji od zraka, torej je eksplozijsko najmanj problematičen, vozil, predvsem osebna se smejo garažirati v vseh tudi podzemnih garažah. Energetsko je najučinkovitejši, oktansko število je najvišje kar pomeni zelo mirno delovanje motorjev, samovžigna temperatura je najvišja kar pomeni varnost goriva, pomeni pa tudi potrebo po inicialni energiji za vžig, deluje kot »bencinar«. Pri LNG je tudi območje vžiga sorazmerno visoko, prične se pri 5% plina v zmesi z zrakom, kar je, ob dejstvu, da so pare oz ZP lažji od zraka, zelo težko doseči, v odprtih prostorih pa praktično nikoli, zato je znano dejstvo, da LNG na zraku ne eksplozira. To seveda ne drži za t.im. avto plin, ki je mešanica propana in butana.

Tabela 4

JET FUEL	bio-ethanol	AvGas 100LL	Jet Kero	Jet GTL	Jet BTL	Jet LNG	
hydrocarbon chemistry	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	(CH <sub>2</sub> ) <sub>4-12</sub>	(CH <sub>2</sub> ) <sub>11-17</sub>	(CH <sub>2</sub> ) <sub>12-16</sub>	(CH <sub>2</sub> ) <sub>12-16</sub>	CH <sub>4</sub> (>95%)	
molecular weight	46	~ 110	~ 200	~ 200	~ 200	16	
toxic/carcinogenic	NO	YES	YES	YES	YES	NO	
liquid density	kg/lt	0.79	~0.72	~0.81	~0.76	~0.78	~0.43
vapour density	air=1	1.6	~ 3.5	~ 5	~ 5	~ 5	0.5
boiling point	°C	78	30 - 170	150 - 275	135 - 260	140 - 265	- 162
freezing point	°C	- 113	- 58	- 47 / - 40	- 48	- 48	- 182
LHV	MJ/kg	27	>42.5	>42.8	43.2	43.2	49.6
octane number	RON	129	100	~ 20	~ 20	~ 20	133
flash point	°C	16	- 43	> 38	> 38	> 38	- 188
autoignition	°C	363	>200 - 250	>210 - 270	>210 - 270	>210 - 270	580
flammability LEL-UEL	%	4 - 19	1.4 - 7.6	0.6 - 6.5	0.6 - 6.5	0.6 - 6.5	5 - 15

Vir: predavanja z NGVA konference v Pragi 2012

NGVA Europe je pripravila priporočila za uporabo ZP v obliki komprimiranega plina (CNG) ali tekočega plina (LNG).

Osebna in vsa lažja vozila naj bi uporabljala CNG, linijski avtobusi in težka tovorna vozila pa naj bi uporabljala LNG.

Tabela 5

Vehicle type	Present fuel	LPG	Liquid bio fuels	Full electric	Hybrids (energy recuperation)	Bio-natural gas (CNG & LNG)
Three wheelers	Petrol	Yes (mostly converted)	Yes (%)	No	No	Yes (CNG)
Cars	Petrol & diesel	Yes (mostly converted)	Yes (%)	Yes (city cars)	Yes	Yes (CNG)
Vans & delivery trucks	Diesel	Yes in vans (mostly converted)	Yes (%)	Yes (city use only)	Yes	Yes (CNG)
Heavy urban trucks	Diesel	No	Yes (%)	No	Yes	Yes (CNG)
Suburban & urban buses	Diesel	No	Yes (%)	Yes, small Yes (wired)	Yes	Yes (CNG/LNG)
Coaches	Diesel	No	Yes (%)	No	No	Yes (LNG)
Heavy on road trucks	Diesel	No	Yes (%)	No	No	Yes (LNG)
Heavy off road trucks	Diesel	No	Yes (%)	No	No	Yes (CNG/LNG)
Railway locomotives	Diesel & electric	No	Yes (%)	Yes (wired)	No	Yes (LNG)
Ships	Diesel	Short sea (converted)	Yes (%)	No	No	Yes (LNG)

Vir: predavanja z NGVA konference v Pragi 2012

## PORABA ENERAGENTOV V SLO V LETU 2012

(vir statistika RS)

Tabela 6

Energent (v 1000 t)	UPN	BENCIN 95	BENCIN 98	DIESEL	ELKO	KURIL-NO OLJE	ZP (v mio Sm <sup>3</sup> )	BIO BENCIN	BIO DIESEL
Poraba sk.	84	478	48	1375	316	8	680	8	52
Energetski sektor	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Predelovalna dejavn. in gradbeništvo	22	0	0	24	31	8	511	0	0
<b>PROMET</b>	<b>8</b>	<b>478</b>	<b>48</b>	<b>1351</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>52</b>
gospodinjstv	32	0	0	0	182	0	144	0	0
Drugi porab	21	0	0	0	103	0	17	0	0
Neenergetska poraba	1	0	0	0	0	0	5	0	0
Kurilnost (v MJ/kg)	46,05	43,85	43,85	42,60	42,60	39,70	47,38 (37,86 MJ/Sm <sup>3</sup> )	26,067	36,16



Iz tabele 6 je razvidno, da v SLO od vseh goriv uporabljamo največ diesel goriva in bencin 95 okt. za pogon v prometu, v gospodinjstvih in industriji pa največ ELKO in kurilno olje. Vsa ta goriva povzročajo visoke emisije CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> in MP<sub>x</sub> delcev. Uporaba zemeljskega plina je sorazmerno nizka, trend je v padanju porabe. V prometu uporabljamo tudi biobencine in biodiesel, kar pa emisijske slike ne izboljšuje, saj je iz tabele 3 razvidno, da ta goriva niso bolj čista od diesel goriv in bencinov. Seveda sledimo evropski direktivi in novemu EZ, ki zahteva visok delež biogoriv v prodajnem programu goriv za promet. Na okolje kot, da smo pozabili.

## EMISIJE V SLO, KI JIH POVZROČA PROMET

V spodnji tabeli bom prikazal emisije CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> in MP<sub>x</sub> delcev, kot posledico prometa v SLO. Osnova bo poraba goriv v SLO skladno s statističnimi podatki Urada za statistiko SLO za leto 2012 prikazanih v tabeli 6, energetske vrednosti goriv iz te tabele, ter podatki emisij, ki so posledica gorenja goriv, prikazanih v tabeli 3. Predvidevamo, da so goriva prodana v SLO tukaj tudi porabljena, delež odpeljanih goriv in delež pripeljanih goriv pri tem pregledu ne upoštevamo. Je pa verjetno, da se velik delež goriv, ki jih pri nas pokurijo tranzitni tovornjaki v SLO pripelje.

Izračunana je emisija za porabljena diesel goriva in bencine v letu 2012, tabela 7:

Tabela 7

Emisije	LNG	DIESEL	BENCINI	SKUPAJ
<b>CO<sub>2</sub></b>				
g/MJ	55	74	72	
g/kg goriva	2605,9	3192,4	3157,2	
t/ 1000 ton goriva	2605,9	3152,4	3157,2	
t/letno porabo goriva		<b>4258892</b>	<b>1660627</b>	<b>5919580</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>				
mg/MJ	46	348	261	
mg/kg goriva	2274,3	14825	11444,9	
kg/ 1000 ton goriva	2,274	14,825	11,445	
kg /letno porabo goriva		<b>20028,6</b>	<b>6020</b>	<b>26049</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>				
mg/MJ	0,1	2,3	2,3	
mg/kg goriva	4,74	97,98	100,855	
kg/ 1000 ton goriva	4,74	97,98	100,86	
kg/ letno porabo goriva		<b>132371</b>	<b>53049</b>	<b>185420</b>

PM <sub>x</sub>				
mg/MJ	0,1	7,7	2,9	
mg/kg goriva	4,74	328	127,2	
kg/ 1000 ton goriva	4,74	328	127,2	
kg /letno porabo goriva		<b>443155</b>	<b>66888,8</b>	<b>510044</b>

Skupna emisija iz prometa (upoštevana poraba diesel goriv in obeh bencinov) v letu 2012 je bila:

- 5,919580 ton CO<sub>2</sub>
- 26.049 kg NO<sub>x</sub>
- 185.420 kg SO<sub>2</sub>
- 510.044 kg PM<sub>x</sub> delcev

Če k emisijam dodamo še 24 tisoč ton diesel goriv porabljenih v gradbeni in predelovalni industriji ter 316 tisoč ton ELKO in 8 tisoč ton kurilnega olja, ki so strukturno podobna goriva, lahko še dodatnih

- 1,097.035 ton CO<sub>2</sub> in
- 114.151 kg PM<sub>x</sub> delcev.

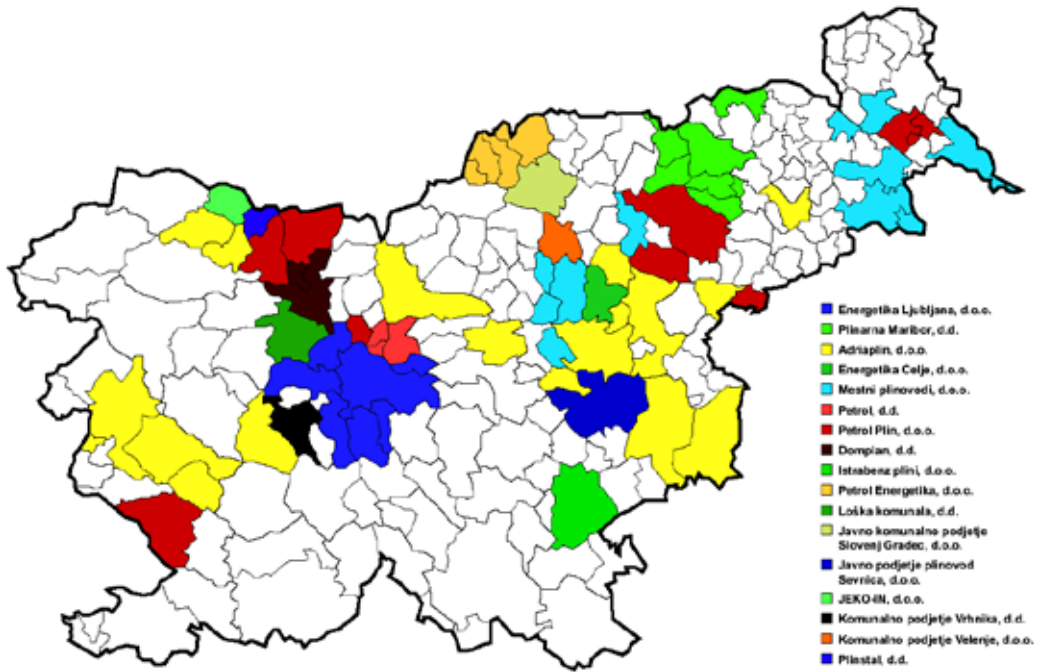
Tudi izgorevanje lesa ima podobne emisijske učinke kot pri diesel gorivih in ELKO, tako pri emisiji NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>x</sub>, emisije CO<sub>2</sub> so od vseh energentov najvišje.

Ni statističnega podatka o porabi lesa kot gorivo, najnižja enota je 1000 ton.

## POKRITOST SLO S PLINOVODNIM OMREŽJEM

Na spodnji shemi je prikazana pokritost SLO s plinovodnim omrežjem. Bele lise kažejo občine kjer ni cevovodnega ZP, torej se uporabljajo drugi energenti.

V ZEG se zavzemamo, da se tudi v SLO med energente tako uporabo v prometu, kot tudi za ostalo uporabo začne uporabljati utekočinjeni zemeljski plin (LNG), saj bi s tem lahko oskrbovali približno polovico ozemlja SLO s kvalitetnim okoljsko najbolj sprejemljivim gorivom, ki ima najnižje emisije CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>x</sub>



- Dolžina distribucijskega plinskega omrežja: 3.000 km
- Število odjemalcev: 125.000 (110.000,80.000 gospodinjstev / 700.000 gospodinjstev v SLO)
- Odjem ZP: 300 mio Sm<sup>3</sup> (120 mio Sm<sup>3</sup>)
- Pokritost: 70 občin (deloma), 210 občin
- Zasedenost omrežja: cca 60%, Poraba EL kurilnega olja: 700 mio l ELKO

### Viri in literatura

1. GIZ DZP, mag. Odar, 2011

### BELEŽKE

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



