

ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI VZPOSTAVITVE SKUPNEGA ČEZMEJNEGA RAVNANJA Z ODPADKI IN OKOLJSKE INFRASTRUKTURE



slovenija
magyarország
hrvatska

Projekt delno financira Evropska unija v okviru Programa pobude Skupnosti INTERREG III A Sosedski program Slovenija/Madžarska/Hrvaška 2004-2006



Republika Slovenija
Služba Vlade Republike Slovenije za lokalno
samoupravo in regionalno politiko

Organ upravljanja Sosedskega programa Slovenija – Madžarska - Hrvaška 2004-2006 je Služba Vlade Republike Slovenije za lokalno samoupravo in regionalno politiko



NASLOV NALOGE: ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI VZPOSTAVITVE SKUPNEGA ČEZMEJNEGA RAVNANJA Z ODPADKI IN OKOLJSKE INFRASTRUKTURE

PROJEKT: EKOPLAN – Vzpostavitev skupnega čezmejnega ravnanja z odpadki in okoljske infrastrukture



slovenija
magyarország
hrvatska

Projekt delno financira Evropska unija v okviru Programa pobude Skupnosti INTERREG III A Sosedski program Slovenija/Madžarska/Hrvaška 2004-2006



Republika Slovenija
Služba Vlade Republike Slovenije za lokalno samoupravo in regionalno politiko

Organ upravljanja Sosedskega programa Slovenija – Madžarska - Hrvaška 2004-2006 je Služba Vlade Republike Slovenije za lokalno samoupravo in regionalno politiko

SODELAVCI:

Dr. Nataša Iršič Bedenik, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Mariboru

Dr. Zdravko Kravanja, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Mariboru

Igor Mohorič, Čisto mesto Ptuj d.o.o.

Dr. Bojan Pahor, Znanstvenoraziskovalno središče Bistra Ptuj

Vilko Pešec, Eko-les d.o.o.

Julija Sekirnik, Znanstvenoraziskovalno središče Bistra Ptuj

Dr. Viktor Simončič, SiVikon s.p.

Vladimir Tonkovič, Javna ustanova za odlaganje komunalnog i neopasnog tehnološkog otpada sjeverozapadne Hrvatske

DATUM IZDELAVE: marec, 2006



Izvleček: V okviru projekta Ekoplan je bila izvedena študija izvedljivosti vzpostavitve skupnega čezmejnega ravnanja z odpadki in okoljske infrastrukture na območju severovzhodne Slovenije in severozahodne Hrvaške. Glavni cilj študije je ugotoviti potencial in možnost izvedljivosti vzpostavitve skupne infrastrukture za ravnanje s komunalnimi in nevarnimi komunalnimi odpadki. Slovenska zakonodaja, ki ureja področje z odpadki, se je že prilagodila evropskemu pravnemu redu. Kmalu ji bo v celoti sledila tudi hrvaška. Obravnavano območje na obeh straneh meje si je podobno po demografskih značilnostih ekonomskih značilnostih, zato so tudi količine odpadkov in njihova sestava podobni. Ker pa je razlika v razvitosti obeh območij, je pristop do problema ravnanja z odpadki različen. V Sloveniji je regijski koncept ravnanja z odpadki, ki naj bi bil cenovno najbolj ugoden, že veliko bolj uveljavljen, prav tako tudi ločeno zbiranje komunalnih in komunalnih nevarnih odpadkov. Še vedno pa je delež odpadkov, ki gredo v predelavo ali druge načine odstranjevanja, na celotnem projektnem območju premajhen. Izvedena je bila računalniška simulacija, kjer se je najprej modeliralo lokacije zbirnih centrov in lokacije regijskih centrov za ravnanje z odpadki. Ob upoštevanju ekonomskih kriterijev so se pokazale optimalne potencialne lokacije. Glavna ugotovitev simulacije je, da je iz ekonomskega vidika najugodnejše obravnavati celotno območje hkrati in pri tem kar v največji meri uporabiti že obstoječe omrežje lokacij.

Ključne besede: Podravje, Pomurje, Krapinsko-zagorska županija, Koprivničko-križevačka županija, Međimurska županija, Varaždinska županija, gospodarjenje z odpadki, komunalni odpadki, nevarni komunalni odpadki, računalniško optimiranje

Summary: Feasibility study of establishment of common cross border waste management and environmental infrastructure in the northeast Slovenia and northwest Croatia was made within project Ekoplan. Its main goal was to find out the potentials and possibilities of establishment of common infrastructure for municipal and dangerous waste management. Slovenian waste management legislation has completely adopted EU directives. Soon the Croatian legislation will also follow these directives. Project area on the both side of the border is similar by its demographic and economic characteristics, so quantities and structure of waste are similar. Dealing with waste management problems on both side of the border is not the same because of development differences between both areas. In Slovenia waste management is organized on regional level (because this is the cheapest way) in Croatia it is mostly organized on local level. Separate collection of municipal and dangerous municipal waste is also more successful in Slovenia. The biggest problem of the whole project area is that only little part of waste is recycled. We made a computer simulation and optimization that found out the best locations of collecting centers and regional waste management centers. We used economic criteria and got optimal potential locations. We find out that from economical point of view it is better to handle whole area together and use existent location network.

Key words: Podravska region, Pomurska region, Krapina and Zagorje County, Koprivnica and Križevci County, Međimurje County, Varaždin County, waste management, municipal waste, hazardous municipal waste, computer optimization



KAZALO

1. UVOD	5
1.1. PROJEKT EKOPLAN (VZPOSTAVITEV SKUPNEGA ČEZMEJNEGA RAVNANJA Z ODPADKI IN OKOLJSKE INFRASTRUKTURE)	5
1.2. ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI VZPOSTAVITVE SKUPNEGA ČEZMEJNEGA RAVNANJA Z ODPADKI IN OKOLJSKE INFRASTRUKTURE	6
2. PRAVNI OKVIRJI	8
2.1. ZAKONODAJA EU.....	8
2.2. ZAKONODAJA SLOVENIJE	11
2.2.1. Programi	21
2.3. ZAKONODAJA HRVAŠKE	27
3. PREDSTAVITEV PROJEKTNEGA OBMOČJA	32
3.1. LEGA IN OBSEG	32
3.2. DEMOGRAFSKE RAZMERE IN POSELITEV	33
3.3. STANJE GOSPODARSTVA	36
4. ANALIZA STANJA GOSPODARJENJA Z ODPADKI	40
4.1. KOMUNALNI ODPADKI.....	40
4.1.1. Zbiranje in transport odpadkov	42
4.1.2. Obdelava odpadkov.....	57
4.1.3. Odlaganje odpadkov	60
4.1.4. Termična obdelava odpadkov.....	70
4.2. ODPADKI ZA PONOVRNO UPORABO	71
4.2.1. Ločeno zbiranje komunalnih odpadkov.....	71
4.2.2. Predelava in obdelava ločeno zbranih odpadkov	78
4.2.3 Trg z odpadki.....	87
4.3. NEVARNI KOMUNALNI ODPADKI	89
5. RAČUNALNIŠKO OPTIMIRANJE IN REZULTATI	93
5.1. POSTOPEK OPTIMIRANJA.....	93
5.2. MODEL ZBIRNIH CENTROV	96
5.2.1. Opis modela.....	96
5.2.2. Modelne razporeditve	97
5.3. MODEL REGIJSKIH CENTROV ZA RAVNANJE Z ODPADKI	101
5.3.1. Opis modela.....	101
5.4. MODEL RAVNANJA Z ODPADKI NA PROJEKTNEM OBMOČJU.....	107
6. SKUPNI PROGRAM RAVNANJA Z ODPADKI NA PROJEKTNEM OBMOČJU	110
7. POVZETEK	113
8. VIRI IN LITERATURA	116
9. PRILOGE	117

1. UVOD

1.1. PROJEKT EKOPLAN (VZPOSTAVITEV SKUPNEGA ČEZMEJNEGA RAVNANJA Z ODPADKI IN OKOLJSKE INFRASTRUKTURE)

Odpadki so ena izmed najslabše rešenih okoljskih problemov tako v Sloveniji kot na Hrvaškem. Njihova količina pa se hkrati z razvojem iz leta v leto povečuje. Za učinkovito reševanje te problematike je potrebno najprej zagotoviti sodobno infrastrukturo, ki bo dosegala okoljske standarde Evropske unije.

Najugodnejše je, če se okoljska infrastruktura gradi na območju regij, kar pomeni tudi združevanje čezmejnih območij v skupne regije. Regija Podravje, še posebej območje Ptuja, ima na področju okoljskih tehnologij in znanj primerjalno prednost pred drugimi regijami v Sloveniji, saj razpolaga z najsodobnejšo okoljsko infrastrukturo na področju ravnanja z odpadki ter z vrhunskimi znanji na področju procesov obdelave odpadnih tokov in nevarnih odpadkov. Na hrvaški strani, v regijah, ki sodijo v projektno območje te naloge, Koprivničko-križevačke, Krapinsko-zagorske, Međimurske in Varaždinske županije, pa so šele pristopili k načrtovanju sodobnih sistemov ravnanja z komunalnimi odpadki in načrtovanju okoljske infrastrukture. Istočasno pa, posebno na področju predelave odpadnih avtomobilskih plaščev in odpadne plastike, razpolagajo z najsodobnejšimi tehnologijami v širšem območju. Danes, ko je Hrvaška na poti vstopanja v EU, je odprta možnost za začetek skupnega reševanja nekaterih okoljskih problemov. Predvsem v cilju ekonomsko lažjega izpolnjevanja visokih okoljskih standardov, v izkoriščanju skupne infrastrukture za predelavo odpadkov, posebej pa na področju skupnega načrtovanja centrov za obdelavo in predelavo odpadkov ter ravnanja z nevarnimi odpadki. Celotno projektno območje namreč po prebivalstvu (okrog 1.000.000), primerljivih geomorfoloških značilnostih in po industriji že dosega kritično maso za ekonomiko ravnanja z določenimi vrstami odpadkov.

Za uspešno čezmejno sodelovanje na tem področju bo treba najprej ugotoviti možne koristi za celotno območje (k temu naj bi pomagali tudi rezultati te študije), vzpostaviti skupne baze podatkov, pripraviti študije izvedljivosti ter vzpostaviti strateška partnerstva.

Splošni cilji projekta so:

- razviti in nadgraditi čezmejno sodelovanje za izboljšanje okolja,
- ekonomizirati izgradnjo okoljske infrastrukture s pomočjo skupnega načrtovanja,
- ustvariti pogoje za razvoj novih podjetij in delovnih mest na področju obdelave in predelave odpadkov.

Kot specifične cilje pa lahko opredelimo:

- povezati nosilce razvoja in izvajalce dejavnosti ravnanja z odpadki na območju izvajanja projekta,
- ugotoviti izvedljivost izgradnje skupne SLO-HR infrastrukture na področju obdelave in predelave komunalnih in nevarnih komunalnih odpadkov,
- prenos znanj in razvoj programa ravnanja z odpadki za skupno območje.

Projekt je zasnovan kot sklop sedmih aktivnosti:

- ustanovitveno srečanje in organiziranje vodenja projekta,
- oblikovanje baze podatkov o odpadkih na skupnem območju ter analiza stanja,



- izdelava računalniškega modela načrtovanja obdelavno-predelovalnih centrov,
- izdelava študije izvedljivosti za obdelovalno-predelovalne centre za odpadke,
- priprava skupnega programa ravnanja z odpadki,
- mreženje nosilcev na področju ravnanja z odpadki in prenos znanj,
- komuniciranje s ciljnimi javnostmi.

Projekt Ekoplan je 94,8% financiran iz Programa pobude Skupnosti INTERREG III A Sosedski program Slovenija/Madžarska/Hrvaška 2004-2006, ostalih 5,2% pa je sofinancirano s strani prijavitelja ZRS Bistra Ptuj. Skupna vrednost projekta je 40.954.570 SIT (170.821,98 €), od tega znašajo sredstva INTERREG 38.824.933 SIT (161.939,98 €), lastna sredstva pa 2.129.637 SIT (8.882,00 €).

Nosilec projekta je Znanstvenoraziskovalno središče Bistra Ptuj, ki vodi celoten projekt in tudi večino aktivnosti. Na projektu pa sodelujejo še trije partnerji. Prvi projektni partner je Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru, ki je ključna pri delu projekta, ki se nanaša na računalniško modeliranje. Bistra hiša, zavod za raziskovanje in trajnostni razvoj Martjanci je partner, ki zbira podatke na območju Pomurja in sodeluje tudi pri ostalih aktivnostih. Tretji partner pa je iz hrvaške strani, in sicer Javna ustanova za odlaganje komunalnog i neopasnog tehnološkog odpada sjeverozapadne Hrvatske. Njihova naloga pa je zbiranje podatkov na hrvaški strani ter sodelovanje pri izdelavi končne študije.

Pri projektu sodelujejo tudi strokovnjaki na področju komunalnih in nevarnih odpadkov. Na dveh javnih naročilih male vrednosti sta bila izbrana Čisto mesto Ptuj d.o.o. in SIVICON s.p. (s sodelovanjem g. Pešča iz Eko-lesa) kot strokovnjaki za komunalne in nevarne komunalne odpadke.

Projekt naj bi trajal od začetka junija 2005 do konca decembra 2006. Ker pa je prišlo do petmesečnega zamika, se je pričel oktobra 2005 in bo trajal do julija 2007.

1.2. ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI VZPOSTAVITVE SKUPNEGA ČEZMEJNEGA RAVNANJA Z ODPADKI IN OKOLJSKE INFRASTRUKTURE

Gre za študijo izvedljivosti ravnanja s komunalnimi in nevarnimi komunalnimi odpadki na območju Podravja, Pomurja, Koprivničko-križevačke, Krapinsko-zagorske, Međimurske in Varaždinske županije je del projekta Ekoplan. Izdelana je na osnovi pridobljenih podatkov in izdelanega računalniškega modela skupnega ravnanja z odpadki na projektnem območju.

Glavni cilj študije je ugotoviti izvedljivost vzpostavitve skupne infrastrukture za ravnanje s komunalnimi in nevarnimi komunalnimi odpadki.

V uvodnem delu študije je predstavljena evropska, slovenska in hrvaška zakonodaja na področju odpadkov. Sledi predstavitev projektnega območja in analiza stanja gospodarjenja z odpadki na projektnem območju. Bistveni del študije je prikaz in razlaga modelnih razporeditev zbirnih centrov ter objektov in naprav za pripravo in predelavo posameznih vrst odpadkov (tako imenovanih regijskih centrov). Zadnji del pa obsega predlagani skupni program ravnanja z odpadki na projektnem območju.



Postavljeni cilj, razvoj in nadgraditev čezmejnega sodelovanja za izboljšanje okolja, obstaja že danes, vendar le na neki strogi institucionalni ravni. Pravo sodelovanje v praksi pa bo mogoče ustvariti le, če se pokaže resna možnost za ekonomsko ugodno izgradnjo skupne okoljske infrastrukture. Do takšnega cilja je mogoče priti le na način skupnega načrtovanja. Dovolj veliko področje, glede števila prebivalcev in količine vseh vrst odpadkov, pa naj bi bilo pogoj za razvoj novih podjetij in delovnih mest na področju obdelave in predelave odpadkov.

Metodologija dela je temeljila na izmenjavi obstoječih izkušenj iz vsake posamezne regije, na zbiranju vseh obstoječih podatkov, predvsem ekonomskih, ki so danes realnost v vsakem od podjetji in skupni analizi le-teh. Obstoječi podatki so primerljivi s podatki drugih držav EU. Vsi zbrani podatki so predstavljali bazo za računski model. Optimirano je celotno projektno območje skupaj ter posamezni območji obeh držav vsako posebej. Računalniški model je testiran in na principu preizkusa in preverjanja prilagojen, tako da najbolj ustreza razmeram na projektnem področju.

Problemi so se pojavili pri pridobivanju ustreznih podatkov. Nekatera podjetja potrebnih podatkov niso imela na voljo, nekatera se tudi niso odzvala na poslane vprašalnike. Tudi pri statističnih podatkih so bili nekateri problemi. Načini zbiranja podatkov niso enaki v obeh državah, zato dobre primerjave včasih niso bile možne. Statistični podatki (predvsem o količinah odpadkov) tudi niso popolnoma natančni, saj vsi odpadki, ki nastanejo, niso zbrani in tako tudi niso upoštevani v skupnih količinah.

2. PRAVNI OKVIRJI

2.1. ZAKONODAJA EU

Resolucije, strategije in politične usmeritve ravnanja z odpadki izpred petnajst let so bile v EU usmerjene v sonaravni družbeni razvoj z zahtevami po zmanjšanju potratne izrabe naravnih dobrin in preprečevanju onesnaževanja ter v razvoj in izdelavo koncepta ekološke bilance za proizvodnjo in proizvode, za ravnanje z odpadki pa tudi razvoj in uporabo čistih ali čistejših tehnologij ob zamenjavi nevarnejših proizvodnih, tehnoloških procesov in materialov z manj nevarnimi. Pomembna predpostavka je bila, da je izboljšanje kakovosti okolja mogoče doseči z visoko zastavljenimi okoljevarstvenimi standardi, ki spodbujajo nov tehnološki razvojni cikel z vrsto novih, mednarodno konkurenčnih tehnoloških postopkov. Splošen cilj strategije EU na področju ravnanja z odpadki je racionalno in sonaravno izkoriščanje naravnih virov. Osnovni cilj pri izbiri načinov oskrbe odpadkov je v odlaganju kar najmanjših količin nereaktivnih odpadkov v okolje, kar je mogoče doseči po obvezujočem vrstnem redu:

- s preprečevanjem nastajanja odpadkov (zapiranje proizvodnih ciklusov),
- z najvišjo sprejemljivo stopnjo snovne izrabe in recikliranja odpadnih materialov,
- z varno končno oskrbo odpadkov, ki jih ni mogoče reciklirati ali ponovno uporabiti.

V snovno izrabo skupaj z recikliranjem naj bi usmerili vsaj 50%: papirja/kartona, umetnih mas, kovin in stekla. V ta namen naj bi vzpostavili infrastrukturo za: ločen zajem uporabnih frakcij, razvrščanje in za varno končno oskrbo preostankov ter vzpostavili trg za reciklirane materiale. Za doseganje ciljev so poleg uveljavitve dodatnih predpisov in standardov v EU opredelili še druge dejavnosti kot evidentiranje odpadkov po verigi od nastanka do končne oskrbe, uvajanje ekonomskih vzpodbud in drugih instrumentov, prepoved odlaganja določenih vrst odpadkov. Na področju ravnanja z odpadki je v prihodnje pričakovati usmeritev v upravljanje s snovnimi tokovi z obsežnimi in sistemsko povezanimi ukrepi, ki znatno presejajo ozke politične in gospodarske okvire ravnanja z odpadki. Nekatere rešitve in predpisani ukrepi v EU že sledijo novejšim pogledom na ravnanje z odpadki.

- Krovni predpis na področju gospodarjenja z odpadki je **Okvirna direktiva (75/442/EEC) o ravnanju z odpadki (91/156/EEC, 91/692/EEC, 96/350/EC, 200532/EC)**, ki podaja splošne napotke državam članicam v zvezi z gospodarjenjem z odpadki, kot na primer, da morajo sprejeti potrebne ukrepe, da spodbudijo preprečevanje, recikliranje in obdelovanje odpadkov.
- Krovni predpis, ki pokriva področje nevarnih odpadkov je **Direktiva (91/689/EEC) o nevarnih odpadkih**, ki podaja določila v zvezi z gospodarjenjem z nevarnimi odpadki. Nevarni odpadki se morajo evidentirati in identificirati in se ne mešati med sabo ali z nenevarnimi odpadki.
- **Direktiva (94/64/EC) o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo**

Cilj te direktive je uskladitev nacionalnih predpisov za ravnanje z embalažo in odpadno embalažo, da se, po eni strani, prepreči njen kakršen koli vpliv na okolje vseh držav članic kot tudi tretjih držav ali da se tak vpliv zmanjša, s čimer se zagotovi visoka raven varstva okolja, ter, po drugi strani, da se zagotovi delovanje notranjega trga in se preprečijo trgovinske ovire kot tudi izkrivljanje in omejevanje konkurence v Skupnosti.

- **Direktiva (75/439/EEC) o odstranjevanju odpadnih olj**

Določa, da mora biti v članicah zagotovljeno zbiranje in odstranjevanje odpadnih olj (prednost ima odstranjevanje olj z regeneracijo ali sežiganjem, ki ni namenjeno uničenju).

- **Direktiva (91/57/EEC) o baterijah in akumulatorjih, ki vsebujejo nevarne snovi**

Cilj te direktive je približati zakone držav članic o vračanju in nadziranem odstranjevanju tistih praznih baterij in akumulatorjev, ki vsebujejo nevarne snovi.

Države članice oblikujejo programe, ki naj dosežejo naslednje cilje:

- zmanjšanje vsebnosti težkih kovin v baterijah in akumulatorjih,
- spodbujanje trženja baterij in akumulatorjev, ki vsebujejo manjšo količino nevarnih snovi in/ali manj onesnaževalnih snovi,
- postopno zmanjšanje praznih baterij in akumulatorjev, na katere se nanaša Priloga I, v gospodinjskih odpadkih,
- spodbujanje raziskav, katerih cilj je zmanjšati vsebnost nevarnih snovi in dajati prednost manj onesnaževalnim nadomestnim snovem v baterijah in akumulatorjih, in raziskav glede metod recikliranja,
- ločeno odstranjevanje praznih baterij in akumulatorjev.

- **Direktiva (2000/53/EC) o izrabljenih motornih vozilih**

Ta direktiva določa ukrepe, katerih cilj je predvsem preprečiti nastajanje odpadkov vozil, poleg tega pa tudi zagotoviti ponovno uporabo, recikliranje in druge oblike predelave izrabljenih vozil in njihovih sestavnih delov, da se zmanjša odstranjevanje odpadkov, in izboljšati okoljevarstveno učinkovitost vseh gospodarskih subjektov, vključenih v življenjski krog vozil, zlasti subjektov, ki so neposredno vključeni v obdelavo izrabljenih vozil.

- **Direktiva (2002/96/ES) o odpadni električni in elektronski opremi**

Namen te direktive je prednostno preprečevanje odpadne električne in elektronske opreme (OEEO) in poleg tega ponovna uporaba, recikliranje in druge oblike predelave takih odpadkov, da se zmanjša odstranjevanje odpadkov. Skuša tudi izboljšati okoljsko učinkovitost vseh subjektov, vključenih v življenjski cikel električne in elektronske opreme, tj. proizvajalcev, distributerjev in potrošnikov in zlasti tistih operaterjev, ki so neposredno vključeni v obdelavo odpadne električne in elektronske opreme.

- **Direktiva (2002/95/EC) o prepovedi uporabe nekaterih nevarnih snovi v električni in elektronski opremi**

Namen te direktive je približati zakonodaje držav članic o omejevanju uporabe nevarnih snovi pri električni in elektronski opremi in prispevati k varovanju zdravja ljudi in okolju primerni predelavi in odstranitvi odpadne električne in elektronske opreme.

- **Direktiva (78/176/EEC) o odpadkih iz proizvodnje titanovega dioksida**

- **Direktiva (82/883/EEC) o postopkih za nadzor in spremljanje okolja zaradi odpadkov iz proizvodnje titanovega dioksida**

- **Direktiva (92/112/EEC) o postopkih usklajevanja programov za zmanjšanje in končno odpravo onesnaževanja z odpadki iz proizvodnje titanovega dioksida**

Te direktive urejajo področje odlaganja in odstranjevanja titanovega dioksida.

- **Direktiva (96/59/EEC) o odstranitvi PCB/PCT**

Namen te direktive je približati zakonodajo držav članic na področju nadzorovanega odstranjevanja PCB-jev, dekontaminacije ali odstranitve naprav, ki vsebujejo PCB-je in/ali odstranjevanja odpadnih PCB-jev, da bi jih popolnoma izločili na temelju določb te direktive.

- Direktiva, ki ureja odlaganje odpadkov je **Direktiva (99/31/EC) o odlaganju odpadkov.**

Njen glavni namen je preprečiti ali zmanjšati negativne učinke odlaganja odpadkov na okolje, še posebej na površinske vode, podzemne vode, prst, zrak in zdravje ljudi. Določa, da morajo biti odpadki obdelani preden se odložijo.

Članice morajo pripraviti nacionalno strategijo za zmanjševanje količine biorazgradljivih odpadkov, ki se odlagajo na odlagališčih
Količina biorazgradljivih komunalnih odpadkov, ki se odlagajo na odlagališčih, se mora zmanjšati na:

- a) 75 % skupne količine (po teži) biorazgradljivih komunalnih odpadkov, proizvedenih leta 1995 ali zadnje leto pred letom 1995, za katero so na voljo standardizirani podatki Eurostat, najpozneje pet let po datumu, določenem v členu 18(1);
- b) 50 % skupne količine (po teži) biorazgradljivih komunalnih odpadkov, proizvedenih leta 1995 ali zadnje leto pred letom 1995, za katero so na voljo standardizirani podatki Eurostat, najpozneje osem let po datumu, določenem v členu 18(1);
- c) 35 % skupne količine (po teži) biorazgradljivih komunalnih odpadkov, proizvedenih leta 1995 ali zadnje leto pred letom 1995, za katero so na voljo standardizirani podatki Eurostat, najpozneje petnajst let po datumu, določenem v členu 18(1).

- **Direktiva (2000/76/ES) o sežiganju odpadkov**

Cilj te direktive je pri sežiganju in sosežiganju odpadkov preprečiti ali omejiti negativne učinke na okolje, zlasti onesnaževanje z emisijami v zrak, tla, površinsko vodo in podzemno vodo, kolikor je to izvedljivo, ter iz tega izvirajoče tveganje za zdravje ljudi. Ta cilj se doseže s strogimi pogoji obratovanja in tehničnimi zahtevami, z določitvijo mejnih vrednosti emisij za sežigalnice in naprave za sosežig odpadkov v Skupnosti ter z izpolnjevanjem zahtev Direktive 75/442/EGS.

- **Direktiva (94/67/EC) o sežiganju nevarnih odpadkov**

Namen te direktive je določiti ukrepe in postopke za preprečitev, ali kjer to ni izvedljivo, čim učinkovitejše zmanjšanje negativnih učinkov na okolje, zlasti onesnaženje zraka, tal, površinskih in podzemnih voda, ter posledičnih tveganj za zdravje ljudi pri sežiganju nevarnih odpadkov ter v ta namen določiti in ohranjati ustrezne obratovalne pogoje in mejne vrednosti emisij za sežigalnice nevarnih odpadkov.

- **Direktiva (89/429/EGS) o preprečevanju onesnaževanja zraka iz obstoječih sežigalnic komunalnih odpadkov**

Direktiva vsebuje zahteve za obratovanje sežigalnic, ki so dobile dovoljenje za obratovanje pred 1.12.1990. Prilagoditi se morajo zahtevam, ki veljajo za nove sežigalnice.

- Te zahteve vsebuje **Direktiva (89/369/EEC) o preprečevanju onesnaževanja zraka iz novih sežigalnic komunalnih odpadkov.**

Pogoji za obratovanje sežigalnic so:

- upoštevanje mejnih vrednosti emisij polutantov, ki so navedeni v direktivi,
- upoštevanje kriterijev o načrtu, opremi in obratovanju sežigalnic,



- preverjanje koncentracij določenih spojin v zgorevalnih plinih in preverjanje obratovalnih parametrov v rednih časovnih presledkih.

- **Uredba (259/93/EEC) o nadzorovanju in kontroli pošiljk odpadkov znotraj Evropske skupnosti, v Skupnost in iz nje**

Vsak prevoz nevarnih odpadkov mora biti vnaprej najavljen in mora imeti vsa ustrezna dovoljenja države izvoznice, uvoznice in držav, preko katerih poteka. Po končani predelavi ali odstranitvi posamezne pošiljke nevarnih odpadkov mora predelovalec ali odstranjevalec izdati ustrezno potrdilo o opravljeni predelavi ali odstranitvi.

Pri mednarodnem prehodu nevarnih odpadkov je potrebni upoštevati določila **Baselske konvencije**, ki sta jo ratificirali tudi Slovenija in Hrvaška. Baselska konvencija delno ureja tudi prevoz nenevarnih odpadkov

2.2. ZAKONODAJA SLOVENIJE

Slovenske strateške usmeritve ravnanja z odpadki so izkazale ustrezno raven skladnosti s strategijo EU na področju ravnanja z odpadki. V Sloveniji je že zastavljenih nekaj instrumentov, ki so ciljno usmerjeni k izboljšanju oblik ravnanja z odpadki kot so vzpostavljanje sistemov ravnanja s posameznimi skupinami odpadkov (kot na primer odpadna embalaža, izrabljene avtomobilske gume, izrabljena motorna vozila, izrabljena električna in elektronska oprema, odpadna olja, kuhinjski odpadki, odpadki, ki nastajajo v gradbeništvu in drugo), takse za obremenjevanje okolja zaradi odlaganja odpadkov in drugi finančni instrumenti (subvencije, ugodni krediti), predpisi ter standardi in podobno. Rezultat je viden predvsem na področju posameznih vrst industrijskih odpadkov, kar je deloma posledica uveljavitve instrumentov in ukrepov, deloma pa tudi prestrukturiranja gospodarstva. Še vedno pa ostaja izpostavljeno ravnanje s komunalnimi odpadki, v čemer Slovenija ni nikakršna izjema znotraj EU.

Del pravnega urejanja ravnanja s komunalnimi odpadki prepušča zakonodaja lokalnem nivoju (odloki o ravnanju s komunalnimi odpadki), torej občinam (županom in mestnim oziroma občinskim svetom). Načrtovanje, vključno z zagotavljanjem ustreznih lokacij, razvoj in operativne aktivnosti na področju ravnanja s komunalnimi in njim podobnimi odpadki oziroma z nenevarnimi odpadki, ki nastajajo tako v gospodinjstvih kot v proizvodnem in storitvenem sektorju, se deli med direkcije ali posebne službe v občinskih upravah, posamezne sektorje lokalnih javnih služb, javnih podjetij ali koncesionarjev, in privatni sektor oziroma specializirana podjetja za ravnanje z odpadki. Zakonodaja imenuje občine kot odgovorne za obsežen del področja ravnanja s komunalnimi odpadki in z nevarnimi frakcijami v njih. Torej je občina tudi zadolžena za izvajanje celovite zakonodaje v imenu svojih prebivalcev; tudi za povezovanje na medobčinskem in medregijskem nivoju za ekonomsko uspešnejše ravnanje z odpadki. Tako so konzorciji, ki delujejo na regijskem ali medregijskem nivoju, le interesna združenja brez institucionalne teže. V mnogih primerih so lokalne skupnosti skoraj celotno svojo odgovornost prenesle na posamezne sektorje lokalni javnih služb, kar je z vidika razdrobljenosti občin v slovenskem prostoru na nek način smiselno, z razpoložljivega kadrovskega vidika pa skoraj edino sprejemljivo.

- Krovni zakon, ki ureja področje okolja je **Zakon o varstvu okolja** (Uradni list RS, št. 41/2004, 39/2006), ki med drugim ureja tudi področje odpadkov.



Zakon opredeljuje ravnanje s komunalnimi odpadki in odlaganje ostankov komunalnih odpadkov kot obvezno javno službo. Lokalna skupnost mora zagotoviti izvajanje v okviru funkcionalno in prostorsko zaokroženih oskrbovalnih sistemov. Ravnanje s komunalnimi odpadki, predvsem pa odlaganje ostanka odpadkov je dejavnost, ki je sedanje večinoma majhne občine ne morejo organizirati samostojno. Zato je priporočeno povezovanje več občin v tako imenovane regijske centre za ravnanje z odpadki. Občine morajo v svojih odlokih o gospodarskih javnih službah določiti organizacijsko in prostorsko zasnovo opravljanja javne službe. Poleg drugih pomembnih elementov za opravljanje javne službe morajo biti v občinskih odlokih navedeni vrsta in obseg objektov in naprav za izvajanje javne službe. Sem sodijo na primer zbiralnice, reciklažna dvorišča, sortirnice odpadkov, odlagališča in druge naprave za ravnanje z odpadki.

Ostali zakoni, katerih določila se nanašajo tudi na ravnanje z odpadki so:

- **Zakon o gospodarskih javnih službah** (Uradni list RS, št. 32/93)
- **Zakon o ratifikaciji Baselske konvencije** (Uradni list RS, Mednarodne pogodbe, št. 15/93, 2/2000)

Okvirni oziroma osnovni predpis, ki ureja področje odpadkov je Pravilnik o ravnanju z odpadki. Tega dopolnjujeta dve hčerinski skupini predpisov. V prvo spadajo predpisi, ki obravnavajo posamezne vrste odpadkov (npr.: ravnanje z odpadnimi mineralnimi olji, embalažo in odpadno embalažo, baterijami, izrabljenimi avtomobilskimi gumami, izrabljenimi motornimi vozili ipd.) in v drugo predpisi, ki obravnavajo zahteve po posameznih dovoljenjih in pogoje o obratovanju objektov in naprav za ravnanje z odpadki (odlaganje, sežiganje, mehansko in biološko obdelavo odpadkov ipd.). Nekatere predpise dopolnjujejo še operativni programi, ki v splošnem določajo konkretne ukrepe in stroške izvajanja. S temi akti je slovenska zakonodaja dobila značilno prepoznavno obliko in strukturo, podobno pravnemu redu EU. Omeniti je potrebno tudi uredbo, ki ureja uvoz, izvoz in tranzit odpadkov, ki na nek način sodi v rang okvirnega oziroma osnovnega predpisa.

- **Pravilnik o ravnanju z odpadki** (Uradni list RS, št. 84/98, 45/2000, 20/2001, 13/2003) je usklajen z direktivama EU o odpadkih in nevarnih odpadkih. Določa:
 - klasifikacijski seznam odpadkov
 - obvezna ravnanja in druge pogoje za zbiranje in prevažanje, predelavo in odstranjevanje odpadkov;
 - nekatere ukrepe za preprečevanje nastajanja odpadkov in zmanjševanje njihove škodljivosti za okolje;
 - prednost predelave odpadkov pred njihovim odstranjevanjem (če za to obstajajo tehnične in druge možnosti; tiste, ki jih ni možno predelati, pa je potrebno odstraniti tako, da ne povzročajo čezmernih obremenitev okolja);
 - kdo je povzročitelj (oseba, katere delovanje ali dejavnost povzroča nastajanje odpadkov - izvorni povzročitelj odpadkov, in vsaka oseba, ki opravlja mešanje odpadkov ali druge predhodne postopke, ki spreminjajo lastnosti ali sestavo teh odpadkov) in kdo imetnik (povzročitelj odpadkov ali oseba, ki ima odpadke v posesti.);
 - imetnika odpadkov zavezuje, da zagotovi njihovo predelavo ali odstranitev, tako da jih prepusti zbiralcu odpadkov ali njihovem predelovalcu oz. odstranjevalcu ali jih predela oz.odstrani sam v skladu s predpisi;
 - kakšne so obveznosti povzročiteljev, zbiralcev, prevoznikov, posrednikov ter predelovalcev in odstranjevalcev odpadkov.



- **Odredba o ravnanju z ločeno zbranimi frakcijami pri opravljanju javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki** (Uradni list RS, št. 21/2001) določa najmanjši obseg in vsebino ravnanja z ločeno zbranimi frakcijami, ki morata biti zagotovljena v okviru opravljanja lokalne javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki.

Ravnanje se nanaša na ločeno zbrane frakcije kot del komunalnih odpadkov, ki nastajajo na območju lokalne skupnosti kot odpadki v gospodinjstvu in kot (po naravi in sestavi gospodinjskim odpadkom podobni) odpadki v industriji, obrti in storitvenih dejavnosti.

Javne službe morajo zagotoviti, da se iz celotnega snovnega toka komunalnih odpadkov, ki se zbirajo v okviru opravljanja javne službe izločijo ločene in nevarne frakcije. Za izločanje ločenih frakcij mora javna služba zagotoviti ločeno zbiranje in prevzemanje v zbiralnicah ločenih frakcij in v zbirnih centrih, prevzemanje kosovnih odpadkov v zbirnih centrih in na prevzemnih mestih ter razvrščanje zbranih komunalnih odpadkov v sortirnici. Za izločanje nevarnih frakcij pa mora zagotoviti ločeno zbiranje in prevzemanje v zbiralnicah nevarnih frakcij ter v premičnih zbiralnicah nevarnih frakcij, prevzem opreme, ki se uporablja v gospodinjstvu in vsebuje nevarne snovi in razvrščanje zbranih komunalnih odpadkov v sortirnici. Z razvrščanjem komunalnih odpadkov v sortirnici je treba zagotoviti vsaj izločanje papirja in lepenke ter ločenih frakcij, ki so odpadna embalaža. Izjeme so kadar komunalna odpadke odstranjujemo s sežiganjem tako, da so izpolnjene zahteve o energetski predelavi odpadne embalaže

V okviru javne službe je treba v naseljih urediti zbiralnice ločenih frakcij, opremljene za ločeno zbiranje:

- papirja in drobne lepenke, vključno z drobno odpadno embalažo iz papirja ali lepenke,
- drobne odpadne embalaže iz stekla,
- drobne odpadne embalaže iz plastike ali sestavljenih materialov in
- drobne odpadne embalaže iz kovine.

Zbiralnice je treba praviloma urediti v stanovanjskih območjih, pa tudi ob večjih trgovinah ali trgovskih centrih, zdravstvenih domovih, bolnišnicah, šolah in otroških vrtcih. Na območju mestnega jedra ali večjega stanovanjskega naselja je treba urediti zbiralnico na vsakih 500 prebivalcev. Zbiralnice ločenih frakcij ni treba urediti v naselju na območju z gostoto poselitve manj kot 300 prebivalcev na 1 km², če je v okviru opravljanja javne službe z razvrščanjem komunalnih odpadkov v sortirnici zagotovljeno izločanje ločenih frakcij.

V okviru javne službe je treba za ločeno zbiranje nevarnih frakcij urediti in opremiti najmanj:

- eno zbiralnico nevarnih frakcij v naselju z več kot 25.000 prebivalci,
- dve zbiralnici nevarnih frakcij v naselju z več kot 60.000 prebivalcev, in
- eno zbiralnico nevarnih frakcij na vsakih 60.000 prebivalcev v naselju z več kot 100.000 prebivalci.

V naseljih z več kot 1.000 prebivalci, v katerih ni zbiralnice nevarnih frakcij, je treba v okviru javne službe zagotoviti ločeno zbiranje teh frakcij najmanj enkrat v koledarskem letu s premično zbiralnico nevarnih frakcij.

V okviru javne službe je treba urediti zbirne centre, opremljene za ločeno zbiranje:

- papirja in lepenke vseh vrst in velikosti, vključno z odpadno embalažo iz papirja in lepenke,



- stekla vseh velikosti in oblik, vključno s odpadno embalažo iz stekla,
- plastike, vključno z odpadno embalažo iz plastike ali sestavljenih materialov,
- odpadkov iz kovin, vključno z odpadno embalažo iz kovin,
- lesa, vključno z odpadno embalažo iz lesa,
- oblačil,
- tekstila,
- jedilnega olja in maščob,
- barv, črnila, lepil in smol, ki ne vsebujejo nevarnih snovi,
- detergentov, ki ne vsebujejo nevarnih snovi,
- baterij in akumulatorjev, ki niso razvrščene v skupine 16 06 01, 16 06 02 ali 16 06 03 v klasifikacijskem seznamu odpadkov, določenem v predpisu o ravnanju z odpadki,
- električne in elektronske opreme, ki ne vsebuje nevarnih snovi, in
- kosovnih odpadkov.

Na območju vsake občine in za vsako naselje z več kot 8.000 prebivalci je treba urediti najmanj en zbirni center. Zbirnega centra ni treba urediti na območju občine, ki ima manj kot 3.000 prebivalcev, če je v okviru javne službe zagotovljeno, da povzročitelji komunalnih odpadkov lahko oddajajo ločene frakcije iz prejšnjega člena najmanj v enem zbirnem centru na območju sosednjih občin. Za naselje z več kot 25.000 prebivalci je treba urediti najmanj dva zbirna centra iz prejšnjega člena, za naselje z več kot 100.000 prebivalci pa najmanj en zbirni center na vsakih 80.000 prebivalcev.

- Ravnanje z ločeno zbranimi frakcijami komunalnih odpadkov je neposredno povezano na sistem ravnanja z odpadno embalažo določenim v **Pravilniku o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo** (Uradni list RS, št. 84/2006, 106/2006).

Ta določa pravila ravnanja v proizvodnji, prometu ter porabi embalaže ter pravila ravnanja ter druge pogoje za zbiranje, ponovno uporabo, predelavo in odstranjevanje odpadne embalaže.

Glavni cilji pravilnika so:

- zmanjševanje količine odpadne embalaže;
- preprečevanje in zmanjševanje škodljivih vplivov na okolje zaradi materialov in snovi, ki jih vsebuje embalaža ali odpadna embalaža;
- preprečevanje in zmanjševanje škodljivih vplivov pri proizvodnji, prometu, razdeljevanju in uporabi embalaže ter pri predelavi ali odstranjevanju odpadne embalaže.

Ponovna uporaba, recikliranje, energetska predelava in drugi načini predelave odpadne embalaže imajo prednost pred njenim odstranjevanjem.

Pravilnik določa :

- pravila ravnanja v proizvodnji, prometu in porabi embalaže ter
- pravila ravnanja in druge pogoje za zbiranje, ponovno uporabo, predelavo in odstranjevanje odpadne embalaže.

Pri proizvodnji in dajanju embalaže v promet ter pri ravnanju z odpadno embalažo bomo upoštevali usmeritve iz operativnega programa varstva okolja za ravnanje z embalažo in odpadno embalažo. Pri tem naj še posebej opozorimo na masni delež odpadne embalaže (ki jo je treba predelati), masni delež materialov v odpadni embalaži (ki jih je potrebno reciklirati v okviru masnega deleža predelane odpadne



embalaže) in masni delež posameznega materiala v celotni masi recikliranih materialov v odpadni embalaži, ki ga je treba reciklirati (pri čemer so kot materiali v odpadni embalaži mišljeni: papir in lepenka, plastika, les, kovine, steklo in sestavljeni materiali). Določeno je, da mora biti v letu 2007 pri ravnanju z odpadno embalažo, ki nastaja z dajanjem embalaže v promet, zagotovljena predelava najmanj 50% ali največ 65% skupne mase odpadne embalaže. Od te predelane odpadne embalaže je potrebno reciklirati najmanj 25% in največ 45% skupne mase materialov, od tega pa najmanj 15% mase posameznega materiala.

- **Pravilnik o ravnanju z odpadnimi olji** (Uradni list RS, št. 85/98)

Določa obvezna ravnanja z odpadnimi olji ter druge pogoje za zbiranje, ponovno uporabo ali odstranjevanje odpadnih olj in obveznosti ter omejitve pri prodaji motornih olj za motorna vozila na drobno.

- **Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri opravljanju znanstvene dejavnosti in z njo povezanih raziskavah** (Uradni list RS št. 47/2004)

Ta pravilnik določa obvezno ravnanje z odpadki, ki nastanejo pri opravljanju zdravstvene dejavnosti in z njo povezanih raziskavah, za vsa ravnanja z odpadki iz zdravstva, ki niso posebej urejena s tem pravilnikom, se uporablja predpis, ki ureja ravnanje z odpadki.

- **Pravilnik o ravnanju z odpadnimi jedilnimi olji in mastmi** (Uradni list RS, št. 42/2004)

Določa obvezna ravnanja z odpadnimi jedilnimi olji in mastmi, ki nastajajo v kuhinjah v industriji, obrti, storitvenih dejavnostih, vzgojno-izobraževalni dejavnosti, zdravstveni dejavnosti, javni upravi ter drugih dejavnostih.

- **Pravilnik o ravnanju z organskimi kuhinjskimi odpadki** (Uradni list RS, št. 37/2004)

Določa obvezna ravnanja z organskimi kuhinjskimi odpadki, ki nastajajo v gospodinjstvih in v kuhinjah ter pri razdeljevanju hrane v industriji, obrti in storitvenih dejavnostih.

- **Pravilnik o predelavi biološko razgradljivih odpadkov v kompost** (Uradni list RS, št. 42/2004)

Ta pravilnik določa obvezna ravnanja in druge pogoje predelave biološko razgradljivih odpadkov v kompost ter pogoje in ukrepe v zvezi z načrtovanjem, gradnjo in obratovanjem kompostarn.

- **Pravilnik o ravnanju z baterijami in akumulatorji, ki vsebujejo nevarne snovi** (Uradni list, št. 104/2000)

Določa pravila ravnanja v proizvodnji, prometu in rabi baterij in akumulatorjev, ki vsebujejo nevarne snovi ter pravila ravnanja ter druge obveznosti v zvezi s prevzemanjem, zbiranjem, predelavo in odstranjevanjem odpadnih baterij in akumulatorjev.

- **Uredba o načinu, predmetu in pogojih izvajanja gospodarske javne službe ravnanja z izrabljenimi avtomobilskimi gumami** (Uradni list RS, št. 48/2002) določa način izvajanja gospodarske javne službe ravnanja z izrabljenimi avtomobilskimi gumami.



Storitve javne službe so:

- prevzemanje izrabljenih avtomobilskih gum, ki jih oddajajo izvajalcu javne službe uporabniki storitev javne službe,
- zbiranje, razvrščanje, skladiščenje pred predelavo ter priprava izrabljenih avtomobilskih gum za predelavo in
- oddaja v predelavo izrabljenih avtomobilskih gum.

Koncesionar mora zagotoviti, da se zbrane izrabljene avtomobilske gume predelujejo doma ali v tujini redno in brez zastojev, ki bi povzročili kopičenje izrabljenih avtomobilskih gum, z zmogljivostjo, ki ni manjša od 15.000 ton avtomobilskih gum letno.

- **Pravilnik o ravnanju z izrabljenimi motornimi vozili** (Uradni list RS, št. 118/2004)

Določa, v skladu z evropsko direktivo 2000/53/EC o izrabljenih motornih vozilih, pravila ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili s ciljem, da se s ponovno uporabo, recikliranjem in drugimi oblikami predelave zmanjša količina odstranjenih izrabljenih motornih vozil. Določa tudi ukrepe varstva okolja, ki jih morajo v življenjski dobi motornih vozil izvajati proizvajalci, končni uporabniki in osebe, ki so neposredno vključene v obdelavo izrabljenih motornih vozil ali ponovno uporabo sestavnih delov izrabljenih motornih vozil.

- **Uredba o načinu, predmetu in pogojih izvajanja gospodarske javne službe ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili** (Uradni list RS, št. 18/2003) pa določa način opravljanja gospodarske javne službe ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili.

Storitve javne službe so:

- prevzemanje izrabljenih motornih vozil, ki jih oddajajo izvajalcu javne službe uporabniki storitev javne službe,
- zbiranje, razvrščanje, skladiščenje izrabljenih motornih vozil ter odpadkov, ki so sestavni deli motornih vozil,
- obdelava izrabljenih motornih vozil pred drobljenjem,
- oddaja v ponovno uporabo, recikliranje, drobljenje ali odstranjevanje sestavnih delov izrabljenih motornih vozil.

- **Pravilnik o ravnanju z odpadno električno in elektronsko opremo** (Uradni list RS, št. 118/2004, 56/2005)

Določa v skladu z evropsko direktivo 2002/96/EC o odpadni električni in elektronski opremi pravila ravnanja z odpadno električno in elektronsko opremo, predvsem v zvezi s ponovno uporabo, recikliranjem in drugimi oblikami predelave z namenom, da se zmanjša odstranjevanje odpadne EE opreme. Določa tudi izvajanje ukrepov za izboljšanje učinkov varstva okolja za vse osebe, ki so zaradi svoje dejavnosti vključene v življenjsko dobo električne in elektronske opreme, kot so proizvajalci, distributerji in končni uporabniki, predvsem pa za tiste, ki so neposredno vključene v zbiranje, predelavo in odstranjevanje ostankov predelave odpadne EE opreme.

Proizvajalec in pridobitelj morata zagotoviti, da ima predelava prevzete odpadne EE opreme prednost pred njenim odstranjevanjem, pri predelavi pa ponovna uporaba in recikliranje materialov in snovi pred drugimi načini predelave tako, da so do 31. decembra 2007 pri obdelavi odpadne EE opreme doseženi naslednji deleži, izraženi v odstotkih od celotne mase prevzete odpadne EE opreme:



- najmanj 80-odstotna predelava in 75-odstotna ponovna uporaba in recikliranje komponent, materialov in snovi za odpadno EE opremo, razvrščeno v 1. in 10. razred EE opreme,
- najmanj 75 odstotna predelava in 65-odstotna ponovna uporaba in recikliranje komponent, materialov in snovi za odpadno EE opremo, razvrščeno v 3 in 4 razred EE opreme,
- najmanj 70 odstotna predelava in 50-odstotna ponovna uporaba in recikliranje komponent, materialov in snovi za odpadno EE opremo, razvrščeno v 2., 5., 6., 7. in 9. razred EE opreme, in
- najmanj 80-odstotna ponovna uporaba in recikliranje komponent, materialov in snovi za odpadne plinske sijalke.

- **Uredba o načinu, predmetu in pogojih gospodarske javne službe ravnanja z odpadno električno in elektronsko opremo** (Uradni list RS, št. 118/2004)

Ta uredba določa način, predmet in pogoje opravljanja državne gospodarske javne službe ravnanja z odpadno električno in elektronsko opremo (v skladu z določbami evropske direktive 2002/96/EC o odpadni električni in elektronski opremi) o kolektivnem sistemu vračanja odpadne električne in elektronske opreme, v okviru katerega distributerji in končni uporabniki EE opreme oddajajo, izvajalec javne službe pa v imenu in za račun proizvajalcev in pridobiteljev električne in elektronske opreme prevzema odpadno EE opremo.

- **Pravilnik o odstranjevanju polikloriranih bifenilov in polikloriranih terfenilov** (Uradni list RS, št. 15/2000, 45/2002, 54/2002)

Ta pravilnik določa prepovedi in omejitve ter druga obvezna ravnanja pri odstranjevanju polikloriranih bifenilov in polikloriranih terfenilov, odpadnih PCB in pri dekontaminaciji naprav, ki vsebujejo PCB.

- **Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest** (Uradni list RS, št. 105/2000)

Določa obvezna ravnanja z odpadki, ki vsebujejo azbest, in druge pogoje za odpravo ali zmanjšanje emisije azbestnih vlaken v okolje pri prevzemu odpadkov, njihovem prevozu in odstranjevanju.

Naslednji trije predpisi urejujejo področje odpadkov iz titanovega dioksida:

- **Pravilnik o ravnanju z odpadki iz proizvodnje titanovega dioksida** (Uradni list RS, št. 57/2000)
- **Pravilnik o monitoringu onesnaženosti okolja zaradi odpadkov iz proizvodnje titanovega dioksida** (Uradni list, RS, št. 57/2000, 43/04)
- **Uredba o količini odpadkov iz proizvodnje titanovega dioksida, ki se odvajajo v vode in emisiji snovi v zrak iz proizvodnje titanovega dioksida** (Uradni list, št. 64/2000)

- **Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih** (Uradni list RS, št. 32/2006) je usklajena z evropsko direktivo o odlaganju odpadkov.

Določa:

- obvezna ravnanja in druge pogoje za odlaganje odpadkov;
- pogoje in ukrepe v zvezi z načrtovanjem, obratovanjem in zapiranjem odlagališč odpadkov.

Odlagališče ne sme biti na:

1. vodovarstvenem območju, določenem po predpisih o vodah,

2. varstvenem območju virov termalno mineralne vode, določenem po predpisih o vodah,
3. poplavnem območju, določenem po predpisih o vodah,
4. območju, ki ga ogrožajo plazovi, podori, posedanje ali druga gibanja zemeljskih mas, če te nevarnosti ni mogoče obvladovati s tehničnimi ukrepi,
5. območju z neenotnimi geotehničnimi lastnostmi na površini in v podtalju, ki ogrožajo odlagališče, če te nevarnosti ni mogoče obvladovati s tehničnimi ukrepi,
6. zemljišču izven poplavnega območja po 3. točki tega člena, če je v območju poplavnih voda povratne dobe 500 let, če varstva pred poplavnimi vodami ni mogoče zagotoviti s tehničnimi ukrepi,
7. zemljišču z močno razpokano kamninsko podlago in dobro vodno prepustnostjo in nedoločljivimi tokovi podzemne vode in
8. zemljišču s prosto tekočo podzemno vodo, če je raven najvišje pričakovane gladine podzemne vode ob upoštevanju možnega usedanja manj kot 1 meter pod temeljnimi tlemi odlagališča in te razdalje ni mogoče zagotoviti z ustreznimi tehničnimi ukrepi.

Pri načrtovanju odlagališča je treba zagotoviti, da je odlagališče najmanj 300 m oddaljeno od območij, namenjenih poselitvi in rekreaciji, javnih parkov, zdravilišč in okrevališč, kmetijskih površin namenjenih poljedelstvu ter vodotokov in drugih vodnih teles.

Pri načrtovanju odlagališča je treba zagotoviti, da telo odlagališča ni v vidnem polju oken, balkonov in vhodnih vrat do 600 m od zunanje meje odlagališča oddaljenih stanovanjskih zgradb, zgradb, kjer se opravljajo izobraževalne, vzgojno-varstvene, zdravstvene in podobne dejavnosti, in drugih zgradb, v katerih se ljudje zaradi dela ali počitka zadržujejo pogosto ali daljši čas, in da zračna razdalja med zunanjo mejo odlagališča in temi zgradbami ni krajša od 300 m.

Omeniti je potrebno tudi ukrepe za postopno zmanjševanje biorazgradljivih komunalnih odpadkov na odlagališčih. EU direktiva določa zmanjšanje na 35% količin biorazgradljivih odpadkov do leta 2016, glede na količino odloženih leta 1995.

V tabeli 1 so prikazane določene količine biorazgradljivih komunalnih odpadkov, ki se lahko letno odložijo na vseh odlagališčih:

Tabela 1: Količine biorazgradljivih komunalnih odpadkov, ki se lahko letno odložijo na vseh odlagališčih

Obdobje	Zmanjšanje letne količine odloženih biološko razgradljivih komunalnih odpadkov, izraženo z zmanjšanjem odstotka biološko razgradljivih odpadkov v komunalnih odpadkih, nastalih v letu 1995 (%)	Letna količina odloženih biološko razgradljivih snovi v komunalnih odpadkih, izražena v odstotku mase komunalnih odpadkov, nastalih v letu 1995 (%)	Letna količina biološko razgradljivih sestavin v odloženih komunalnih odpadkih* (1.000 t)	Delež biološko razgradljivega ogljika v odloženih komunalnih odpadkih, izražena v odstotku mase komunalnih odpadkov, nastalih v letu 1995 **** (%)	Letna količina biološko razgradljivega ogljika v odloženih komunalnih odpadkih (t)
Izhodiščno leto 1995**		47***	332***		
2000	0	47	332	10,9	77.100
2001	5	44	311	9,7 – 10,45	68.600 – 73.900
2002	5	42	297	8,9 – 10,15	62.900 – 71.800
2003	5	40	283	8,1 – 9,85	57.300 – 69.600
2004	5	38	269	7,3 – 9,55	51.600 – 67.500
2005	5	35	247	6,1 – 9,1	43.100 – 64.300
2006	5	33	233	5,5 – 8,8	38.900 – 62.200
2007	10	28	197	4,26 – 8,05	30.100 – 56.900
2008	10	26	183	3,92 – 7,75	27.700 – 54.800
2009 – 2010	5	21	148	3,15 – 6,98	22.300 – 49.300
2011 – 2012	5	19	134	2,85 – 6,64	20.100 – 46.900
2013 – 2015	5	16	113	2,4 – 6	16.900 – 42.400

- **Pravilnik o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov** (Uradni list RS, št. 3/2003, 44/2003)

Ta pravilnik določa pogoje v zvezi z obremenjevanjem tal z vnašanjem odpadkov in obvezna ravnanja pri načrtovanju in izvedbi vnašanja zemeljskega izkopa ali umetno pripravljene zemljine zaradi izboljšanja ekološkega stanja tal.

- **Uredba o emisiji snovi pri odvajanju izcedne vode iz odlagališč odpadkov** (Uradni list, št. 7/2000) določa posebne zahteve v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju izcedne vode iz odlagališč odpadkov, in sicer:
 - mejne vrednosti parametrov izcedne vode in
 - posebne ukrepe v zvezi z zmanjševanjem emisije snovi.



- **Pravilnik o sežiganju odpadkov** (Uradni list, št. 32/2000, 53/2001, 81/2002) določa obvezna ravnanja in druge pogoje za sežiganje odpadkov ter pogoje in ukrepe v zvezi z načrtovanjem, gradnjo in obratovanjem sežigalnic odpadkov.

Obvezna ravnanja se nanašajo predvsem na postopke sprejema, nadzora nad odpadki in vmesnimi produkti pri procesu sežiganja, postavljeni pa so tudi splošni ukrepi za zaščito okolja. Drugi pogoji in ukrepi se nanašajo zlasti na pridobivanje dovoljenj in njihovo vsebino, vodenje poslovnika in obratovalnega dnevnika za take naprave.

V področje sežiganja odpadkov posegajo še štiri uredbe:

- **Uredba o emisiji snovi v zrak iz sežigalnic komunalnih odpadkov** (Uradni list, št. 28/2000) in
- **Uredba o emisiji snovi v zrak iz sežigalnic nevarnih odpadkov** (Uradni list, št. 28/2000), ki določata mejne vrednosti emisije snovi v zrak iz sežigalnic komunalnih/nevarnih odpadkov in ukrepe v zvezi z zmanjševanjem emisije snovi v zrak iz teh sežigalnic.
- Naslednja je **Uredba o emisiji snovi v zrak iz sežigalnic odpadkov in pri sosežigu odpadkov** (Uradni list, št. 50/2001, 56/2002, 84/2002, 46/2004), ki povzema vsebino direktive ES o sežiganju odpadkov (2000/76/EC) v delu, ki se nanaša na emisijo snovi v zrak iz sežigalnic odpadkov in pri sosežigu odpadkov.
- To področje ureja tudi **Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz naprav za čiščenje odpadnih plinov sežigalnice odpadkov in pri sosežigu odpadkov** (Uradni list RS, št. 51/2001, 56/2002, 84/2002), ki določa mejne vrednosti parametrov odpadne vode iz naprav za čiščenje odpadnih plinov sežigalnice odpadkov ali naprave za sosežig odpadkov in ukrepe za zmanjševanje emisije snovi pri odvajanju te odpadne vode.
- **Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odlaganja odpadkov** (Uradni list RS, št. 129/2004, 68/2005, 28/2006, 132/2006)

Ta uredba določa način obračunavanja, določanja višine, odmere in plačevanja okoljske dajatve za onesnaževanje okolja, ki je posledica odlaganja odpadkov na odlagališčih odpadkov, ter merila in pogoje za vračilo plačane okoljske dajatve.

- **Pravilnik za oblikovanje cen storitev obveznih lokalnih javnih služb** (Uradni list RS, št. 128/2004, 56/2005) določa oblikovanje cen storitev obveznih lokalnih javnih služb za:
 - oskrbo s pitno vodo,
 - odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih in padavinskih voda,
 - ravnanje s komunalnimi odpadki ter odlaganje ostankov komunalnih odpadkov.

Cene storitev se oblikujejo ločeno za:

- zbiranje in odvoz komunalnih odpadkov,
- predelavo in obdelavo komunalnih odpadkov,
- odstranjevanje komunalnih odpadkov.

Cene se oblikujejo za enoto storitve, ti je kg ali m³ komunalnih odpadkov ali njihovih ostankov, ki jih ustvari uporabnik javne službe.

- Področje potovanja odpadkov čez državno mejo pa ureja **Zakon o ratifikaciji Baselske konvencije** (Uradni list RS, Mednarodne pogodbe, št. 15/93, 2/2000) in



- **Uredba o čezmejnem pošiljanju odpadkov** (Uradni list RS, št. 101/2004, 46/2005).

Ta odredba določa pogoje za izvoz, uvoz in tranzit odpadkov ter način izvajanja nadzora nad izvozom, uvozom in tranzitom odpadkov.

2.2.1. Programi

- **Nacionalni program varstva okolja** (Uradni list RS, št. 83/99, novi Uradni list RS, št. 2/06)

je osnovni strateški dokument na področju varstva okolja, katerega cilj je splošno izboljšanje okolja in kakovosti življenja ter varstvo naravnih virov. V ta namen program določa cilje na posameznih področjih za določena časovna obdobja in prednostne naloge ter ukrepe za doseg te ciljev. Vzporedno s pripravo NPVO poteka priprava vrste operativnih programov, ki se vsebinsko navezujejo na nacionalni program.

Leta 1999 sprejet NPVO je nadomestil novi NPVO – Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja (Uradni list RS, št. 2/06), ki določa ukrepe od leta 2005 do 2012 (podrobneje so določeni ukrepi od 2005 do 2008).

Cilji in ukrepi so opredeljeni v okviru štirih področij, odpadki so zajeti v področju odpadki in industrijsko onesnaževanje. Osnovni cilj tega področja je: *ravnanje z odpadki in poraba obnovljivih in neobnovljivih naravnih virov, ki omogočajo trajnostno proizvodnjo in potrošnjo, pripomorejo k zmanjšanju onesnaženja okolja in porabe energije tako, da ne preseže nosilne zmogljivosti okolja*. Podrobnejši cilji so navedeni v operativnih programih.

- Glavni operativni program je **Operativni program varstva okolja s področja ravnanja z odpadki**. Namen programa je:
 - operacionalizirati Nacionalni program varstva okolja RS za področje komunalnih odpadkov,
 - poenotiti nekatere cilje in smeri realizacije na državnem nivoju zaradi dolgotrajnosti postopkov priprave in realizacije investicij v objekte in naprave za ravnanje z odpadki,
 - zagotoviti optimalni obseg obdelave biološko razgradljivih odpadkov,
 - utemeljiti ločen zajem samo tistih frakcij komunalnih odpadkov, ki jih je mogoče ob sprejemljivem strošku zajeti in predelati in jih lahko izrabimo predvsem znotraj državnih meja.

Podrobneje pa posamezno področje odpadkov urejajo operativni programi za posamezno vrsto odpadkov.

- **Operativni program odstranjevanja odpadkov (OPOO) s ciljem zmanjšanja količin odloženih biorazgradljivih odpadkov** je sektorski program, ki izhaja iz nekaterih podzakonskih aktov.

Na izvajalskem nivoju je učinkovitost sistema ravnanja z odpadki med drugim značilno odvisna od objektov ter naprav za ravnanje z odpadki in njihovih omrežij. Operativni program je projektno naravnano z opredelitvijo usmeritev in prioritet v izgradnjo sodobne in učinkovite infrastrukture. Tehnično-tehnološke in ekonomske značilnosti objektov in naprav za ravnanje z odpadki, še posebej za predelavo in odstranjevanje odpadkov, narekujejo za komunalne odpadke izgradnjo infrastrukture v obliki regijskih oziroma medobčinskih centrov za ravnanje z odpadki.



Cilji:

- v postopke pred odstranjevanjem odpadkov usmeriti vsaj 65 % ali več od nastalih količin komunalnih odpadkov in jih (v neto iznosu) snovno izrabiti vsaj 42 % ali več,
- izločiti vse kuhinjske odpadke in jih biološko predelati,
- obdelati preostanke odpadkov tako, da vsebnost skupnega organskega ogljika (TOC) ne bo presegala 5 %,
- termično obdelati preostanke odpadkov, kjer mejne vrednosti 5 % TOC z drugimi postopki ni mogoče doseči in tiste organske odpadke pri katerih je taka obdelava nujna,
- zmanjšati količine odloženih biorazgradljivih odpadkov od 47 % v strukturi odloženih odpadkov na 16% do leta 2013 ali 2015, oziroma v povprečju 5 % letno,
- zmanjšati potencial nastajanja in emisij toplogrednih plinov za 1162 kt CO₂ ekvivalentov do leta 2012.

Ukrepi, ki bodo omogočali doseganje ciljev so:

- zapiranje obstoječih odlagališč, za katera je prilagajanje veljavnim predpisom ekonomsko neupravičeno ali tehnično težko izvedljivo,
- rekonstrukcija in širitev obstoječih odlagališč, ki bodo obratovala do konca leta 2008,
- izgradnja nove infrastrukture za obdelavo, predelavo in odstranjevanje odpadkov prioritarno kot regijskih centrov za ravnanje z odpadki in državnih naprav za termično obdelavo.

• **Operativni program ravnanja z nevarnimi odpadki** (v pripravi)

Cilji:

- nadaljevanje trenda zmanjševanja nastajanja količin nevarnih odpadkov, in sicer od 5 do 10 % na letni ravni,
- izboljšanje in racionalizacija ravnanja z nevarnimi odpadki z boljšim izkoristkom domačih obstoječih zmogljivosti oziroma vzpostavitve in delovanje mreže objektov in naprav, tj. centrov za ravnanje z nevarnimi odpadki,
- zagotavljanje dokončnega odstranjevanja nevarnih odpadkov, kadar domače zmogljivosti ne obstajajo, v okviru infrastrukture znotraj EU,
- doseganje vsaj 1 kg zbranih nevarnih frakcij na leto na prebivalca v naslednjih letih v okviru izvajanja občinskih javnih služb ravnanja s komunalnimi odpadki.

Ukrepi:

- Vzpodbujanje uvajanja čistejših tehnologij (BAT) oziroma postopkov pred obdelave (vključno z interno predelavo in internim odstranjevanjem) nastalih nevarnih odpadkov bo bistveno pripomoglo k zmanjševanju nastajanja količin nevarnih odpadkov.
- Z boljšim izkoriščanjem obstoječih objektov in naprav za predelavo (npr. sežiganje) nevarnih odpadkov se dosega upoštevanje načela samozadostnosti in bližine.
- Za odstranjevanje nevarnih odpadkov, kadar ne obstajajo domače zmogljivosti, se izrablja obstoječo infrastrukturo znotraj EU, zlasti npr. pri odpadnih baterijah, PCB/PCT.
 - Za doseganje cilja količine zbranih nevarnih frakcij v okviru izvajanja občinskih javnih služb ravnanja s komunalnimi odpadki, je bistvenega pomena vključevanje ciljnih javnosti, tj. gospodinjstev, in sicer s stalnim ozaveščanjem, prednostno na nivoju občin.
-

- **Operativni program zbiranja komunalnih odpadkov** (v pripravi)

Cilji:

- postavitve zbiralnic za ločene frakcije komunalnih odpadkov na vsakih 500 prebivalcev v strnjених območjih poselitve,
- postavitve zbirnih centrov za zbiranje ločenih frakcij komunalnih odpadkov po prinašalnem sistemu praviloma v vsaki občini, na vsakem območju strnjene poselitve z več kot 8.000 prebivalci in v večjih poselitvenih aglomeracijah na vsakih 80.000 prebivalcev,
- vzpostavitev zbiralnic nevarnih frakcij komunalnih odpadkov na vsakem območju strnjene poselitve z več kot 25.000 prebivalci in v večjih poselitvenih aglomeracijah na vsakih 60.000 prebivalcev,
- vzpostavitev dopolnilnega sistema zbiranja ločenih frakcij komunalnih odpadkov s premičnimi zbiralnicami,
- vzpostavitev sistema zbiranja organskih kuhinjskih odpadkov iz gostinstva in gospodinjstev ter njihovo biološko predelavo,
- zagotavljanje biološke predelave bioloških kuhinjskih odpadkov iz gospodinjstev v hišnih kompostnikih, v malih komunalnih kompostarnah na območjih poselitve z več kot 10 prebivalci/ha in več kot 500 prebivalci ter prevzemanje in zagotavljanje biološke predelave na gosteje poseljenih in večjih območjih.

- **Operativni program ravnanja z embalažo in odpadno embalažo**

Cilji:

- 50 % predelave skupne mase odpadne embalaže do konca leta 2007 (od tega 25 % skupne mase naslednjih materialov: papir in lepenka, plastika, les, kovine in steklo in od tega najmanj 15 % mase posameznega materiala),
- 60 % masni delež predelave do konca leta 2012 (55 – 80 % masni delež reciklaže, od tega steklo 60 %, papir in karton 60 %, kovine 50 %, plastika 22,5% (izključno recikliranje nazaj v plastiko), les 15%.

Program z vidika posameznih področij aktivnosti in sicer oblikovanja politike na področju ravnanja z embalažo in odpadno embalažo, institucionalne organiziranosti, načrtovanja in vzpostavitve objektov in naprav, spremljanja, nadzora in poročanje, in vključevanje ciljnih javnosti, določa ukrepe po naslednjih vsebinskih sklopih:

- zmanjševanje količin embalaže in preprečevanje nastajanja odpadne embalaže;
- vzpostavitev in delovanje sistema ravnanja z odpadno embalažo;
- doseganje deležev recikliranja in predelave odpadne embalaže po posameznih vrstah materialov;
- vzpostavitev in delovanje sistema vračljive embalaže;
- preprečevanje zapostavljanja uvoženih izdelkov in oviranja trgovanja ali povzročanja motenj konkurenčnosti;
- upoštevanje standardov izdanih v podporo izvajanju zahtev na področju ravnanja z embalažo in odpadno embalažo;
- vzpostavljanje ekonomskih instrumentov za doseganje ciljev;
- vključevanje ciljnih javnosti;
- vzpostavitev in delovanje informacijskega sistema in sistema poročanja;
- spremljanje in nadzor.

- **Operativni program ravnanja z odpadnimi olji**

Cilji:

- v obdobju do konca leta 2006 nadgradnja obstoječega sistema ravnanja z odpadnimi olji v Sloveniji, tj. postavitve dodatnih objektov za prevzemanje in zbiranje odpadnih olj z namenom povišanje stopnje evidentiranih količin zbranih



odpadnih olj s sedanjih 35% na 50% nastalih količin odpadnih olj oziroma bo letna količina zbranih odpadnih olj večja od 30 % letne količine prodanih mazalnih olj,

- dokončna sanacija odlagališč gudrona v Pesniškem dvoru, v Studencih in na Bohovi, ureditev odlagališča nevarnih odpadkov v Metavi, sanacija odlagališča Globovnik, sanacija odlagališč komunalnih odpadkov, ki se bodo v okviru regijskih konceptov ravnanja s komunalnimi odpadki zaprla do leta 2008, ter sanacija drugih starih bremen.

Prednostne naloge pri nadgradnji sistema ravnanja z odpadnimi olji so posvečene izboljšanju vključevanja (ozaveščanja) ciljnih javnosti, upoštevajoč pri tem poseben poudarek področju kmetijstva, industrije in gospodinjstev, nadgradnji in delovanju informacijskega sistema (clearing center) in pripravi enotnih standardov glede opremljenosti objektov in naprav pri ravnanju z odpadnimi olji. V okviru programa ukrepov sanacije neurejenih odlagališč in starih bremen se kot prednostni cilj postavlja sanacijo odlagališča gudrona v Pesniškem dvoru.

- **Operativni program ravnanja z baterijami in akumulatorji**

Cilji:

- prepoved trženja baterij s presežno dopustno vsebnostjo težkih kovin (Hg, Cd),
- vzpostavitev in izvajanje sistema celovitega ravnanja z odpadnimi baterijami in akumulatorji, in sicer v prvih letih prednostno baterij in akumulatorjev, ki vsebujejo nevarne snovi, v naslednjih letih pa vseh vrst baterij in akumulatorjev danih na slovenski trg, ter v okviru tega prednostno:
 - omogočiti potrošnikom brezplačno prepuščanje odpadnih baterij in akumulatorjev na določenih prevzemnih mestih,
 - omogočiti ločeno zbiranje odpadnih baterij in akumulatorjev ter njihovo nadaljnjo predelavo (recikliranje) in odstranitev ostankov iz predelave,
 - dosegati postavljene posamezne stopnje (delež) zbranih odpadnih baterij in akumulatorjev (npr. v kg/prebivalca, v % zbranih od danih na trg),
 - uvajanje posebnega označevanja baterij glede vsebnosti težkih kovin.

Prednostne naloge so v izvajanju ukrepov vzpodbujanja delovanja sistema prepuščanja odpadnih baterij in akumulatorjev na prevzemnih mestih pri trgovcih, s poudarkom predvsem na vzpostavitvi in izvajanju programa ozaveščanja in izobraževanja ciljnih javnosti, prednostno potrošnikov (kupcev) ter trgovcev, ter ukrepov za izboljšanje nadzora glede obveznosti dobaviteljev po zagotavljanju prevzema odpadnih baterij in akumulatorjev.

- **Operativni program ravnanja s PCB/PCT**

Cilji:

- do leta 2010 odstraniti PCB polnitve in dekontaminirati PCB naprave, če je koncentracija PCB v polnitvah večja od 500 mg/kg,
- do konca leta 2006 za opremo in naprave, ki vsebujejo manj kot 500 mg PCB/kg, izdelati celovit načrt za zbiranje in odstranjevanje.

- **Operativni program ravnanja z blati iz čistilnih naprav**

Cilji:

- obdelava in ponovna uporaba blata v največji možni meri (npr. kompostiranje, MBA),
- odstranjevanje blat neprimerne kvalitete.



- **Operativni program zmanjševanja in preprečevanja onesnaževanja zaradi odpadkov pri proizvodnji TiO₂**

Cilji:

- prehod na novo tehnologijo – suho odlaganje,
- istočasno sanacija obstoječih mokrih odlagališč (lagun – do konca leta 2006).

- **Operativni program ravnanja z gradbenimi odpadki**

Cilji:

Vzpostavitev in delovanje učinkovitega sistema ravnanja z gradbenimi odpadki (v obdobju do leta 2008), ki obsega:

- ločeno zbiranje na mestu nastanka in ponovno uporabo gradbenih odpadkov (vsaj 30 % nastalih gradbenih odpadkov),
- snovno predelavo (recikliranje) in uporabo pridobljenih gradbenih materialov (vsaj 40% nastalih gradbenih odpadkov),
- sežiganje oziroma uporabo lesa v gradbenih odpadkih kot gorivo,
- ponovno uporabo gradbenih odpadkov iz zemeljskih izkopov v višini okrog 30 % nastalih gradbenih odpadkov iz zemeljskih izkopov,
- uporabo preostanka gradbenih odpadkov po predelavi (okrog 20 %) in gradbenih odpadkov iz zemeljskih izkopov (okrog 50 %), in
- odlaganje neuporabnih preostankov gradbenih odpadkov (do 10 %) in gradbenih odpadkov iz zemeljskih izkopov (do 20 %) na odlagališčih inertnih odpadkov oziroma na obstoječih odlagališčih nenevarnih odpadkov.

Dolgoročno, v obdobju do leta 2012, se z upoštevanjem in uporabo mehanizmov trajnostnega razvoja, tj. spodbujanjem trajnostne proizvodnje in potrošnje glede nekovinskih mineralnih surovin za potrebe gradbeništva (kamenih agregatov) ob istočasnem povečanju porabe gradbenih materialov iz predelave gradbenih odpadkov, zmanjšuje njihovo porabo, in sicer s sedanjih okrog 7,5 do 8 ton/prebivalca na okrog 5 do 5,5 ton/prebivalca.

- **Operativni program ravnanja z odpadki, ki vsebujejo azbest**

V okviru ravnanja z gradbenimi odpadki se vključujejo tudi azbestni odpadki, odpadki, ki vsebujejo azbest in azbestnocementni odpadki. Slednjih je bilo v preteklosti vgrajeno daleč največ, njihova življenjska doba pa je med trideset in štirideset let. Podatki kažejo, da je približno četrtnina individualnih stavb še krita z azbestno-cementno kritino, glede na regijo pa pri tem izstopa Podravska regija, kjer je po ocenah še 30 % individualnih stavb kritih z azbest-cementno kritino. Tudi dolžina še vgrajenih azbestno-cementnih vodovodnih cevi se glede na posamezna področja razlikuje, v povprečju pa je vgrajenih še okoli 200 km teh cevi na upravno enoto. Od proizvedenih izdelkov, ki so vsebovali azbest, so nekateri trajno vgrajeni v objekte: brizgani ometi, izolacijska sredstva, lepila ali izolacijske mase.

Cilji:

- registracija objektov in naprav, v katerih je vgrajenih več kot 1.000 kg materialov, ki vsebujejo šibko vezani azbest,
- zagotovitev odlaganja odpadkov, ki vsebujejo trdno vezan azbest, na odlagališča nenevarnih odpadkov,
- z odpadki, ki vsebujejo šibko vezani azbest in se jih ne obdela s postopkom utrjevanja, se ravna na način, da se jih izvozi na odstranjevanje v tujino,
- pri odstranjevanju materialov, ki vsebujejo azbest, iz objektov, inštalacij in naprav se mora dela izvajati na način, da se bo preprečevalo oziroma čim bolj zmanjšalo emisije azbestnih vlaken v okolje, pri čemer se mora upoštevati tudi določila



predpisov, ki zagotavljajo varovanje delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti azbestu pri delu.

- **Operativni program ravnanja z odpadno električno in elektronsko opremo**

Cilji:

- vzpostavitev sistema zbiranja na celotnem območju Republike Slovenije vključno z nadgradnjo sistema zbiranja ločenih frakcij komunalnih odpadkov,
- izločanje nevarnih snovi in ustrezno ravnanje z njimi,
- do konca leta 2007 zbrati najmanj 4 kg na prebivalca/leto,
- doseči deleže ponovne uporabe, predelave in reciklaže do konca leta 2007 in sicer 50 % za male gospodinjske pripomočke in 75 % za velike gospodinjske naprave.

Predvideni so naslednji ukrepi:

- predpisati (pravno urediti) pravila ravnanja in definirati vloge ter odgovornost akterjev,
- vzpostaviti (nadgraditi) za slovenske razmere primeren sistem zbiranja,
- zagotoviti razgradnjo in predelavo v obliki in obsegu, ki bosta zagotavljala doseganje ciljev.

- **Implementacijski program ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili**

Slovenija je kot eno od obvez pri vstopu v EU pravno uredila odjavo izrabljenih motornih vozil, predelavo oziroma razgradnjo v obliki koncesionirane državne javne službe in financiranje razgradnje. Program ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili se omejuje na doseganje zastavljenih ciljev in po potrebi uvajanje morebitnih dodatnih ukrepov na osnovi sprotnih analiz.

Cilji:

- zagotoviti enotni sistem zbiranja na celotnem območju Republike Slovenije in 100% zajem izrabljenih motornih vozil,
- doseganje deležev ponovne uporabe, predelave in reciklaže (85 % do konca leta 2006 in 95 % do konca leta 2014) ter odprava starih bremen,
- ustrezno ravnanje z nevarnimi snovmi.

Najpomembnejša ukrepa, ki sta hkrati bistvena razlika v primerjavi s sistemi ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili v drugih državah članicah sta:

- odločitev, da gre za projekt e-uprave, ki ga vodi Ministrstvo za okolje in prostor, sodelujeta pa tudi Ministrstvo za notranje zadeve ter Ministrstvo za promet ter seveda Center Vlade za informatiko ter
- odločitev za centralno vodenje projekta kot spletne aplikacije, ki je vezana na centralni register motornih vozil pri Ministrstvu za notranje zadeve.

- **Implementacijski program ravnanja z izrabljenimi avtomobilskimi gumami**

Ocene kažejo, da nastane okoli 9.000 ton izrabljenih avtomobilskih gum letno. Trend naraščanja je v korelaciji s številom registriranih vozil, spreminjanjem življenjske dobe vozila, letno prevoženih kilometrov in nekaterimi drugimi manj pomembnimi spremenljivkami. Ravnanje je urejeno s koncesionirano državno javno službo. Koncesionarji pa so v prvem letu podeljene koncesije zbrali okrog 5.000 ton, kar je pod pričakovanji.

Cilji:

- vzpostavitev enotnega sistema zbiranja na celotnem območju Republike Slovenije,



- preprečevanje neustreznega odlaganja,
- hkratno zagotavljanje različnih možnosti predelave in odstranjevanja (snovna predelava, izvoz, termična predelava).

Ukrepi, ki bodo za doseganje ciljev še potrebni so naslednji:

- povečan nadzor inšpekcijskih služb pri zavezancih za uporabo storitev javne službe ravnanja z izrabljenimi avtomobilskimi gumami,
- obveščanje imetnikov izrabljenih avtomobilskih gum,
- analiza ustreznosti financiranja javne službe.

2.3. ZAKONODAJA HRVAŠKE

Hrvaške strateške usmeritve ravnanja z odpadki v tem trenutku še niso v celoti izkazale ustrezno raven skladnosti s strategijo EU na področju ravnanja z odpadki, čeprav so že narejene ustrezne analize. Zakonodaja, ki je ciljno usmerjena k izboljšanju oblik ravnanja z odpadki (kot so vzpostavljanje sistemov ravnanja s posameznimi skupinami odpadkov, na primer odpadna embalaža, izrabljene avtomobilske gume, izrabljena motorna vozila, odpadna olja, baterije,...), se postopno spreminja. Določena je taksa za obremenjevanje okolja zaradi odlaganja komunalnih in industrijskih odpadkov, zagotovljene so tudi ugodne subvencije za sanacijo starih odlagališč in graditev novih (do 40% nepovratnih sredstev). V zadnjih letih so rezultati vidni, čeprav Hrvaška v realizaciji še dosti zaostaja na področju ravnanja s komunalnimi odpadki. Gre za relativno majhno stopnjo ločenega zbiranja komunalnih odpadkov na izviru in še zmeraj veliko število neurejenih odlagališč. Regionalni koncepti ravnanja z odpadki pa so komaj nekje v fazi načrtovanja.

Del pravnega urejanja ravnanja s komunalnimi odpadki prepušča zakonodaja lokalnemu nivoju - občinam in županijam (regionalni nivo). Zakonodaja imenuje občine kot odgovorne za obsežen del področja ravnanja s komunalnimi odpadki in županije kot odgovorne za ravnanje s posameznimi vrstami odpadkov in predvsem z industrijskimi (nenevarnimi) odpadki. Nevarni odpadki so v celoti v ingerenciji na državni ravni. Občina oz. županija naj bi bila zadolžena za povezovanje na medobčinskem in medregijskem nivoju za ekonomsko uspešnejše ravnanje z odpadki. Koncepti, ki naj bi delovali na regijskem ali medregijskem nivoju še niso uresničeni v praksi. Ustanovljen je le Konzorcij, ki pokriva prav 4 županije našega projektnega območja, le ta pa se trenutno ukvarja s problemi pridobivanja lokacije za skupno odlagališče.

- Krovni zakon, ki ureja področje okolja je **Zakon o zaščiti okoliša** (Narodne Novine 82/94, 128/99), ki ureja splošne zadeve področja varstva okolja in na ta način indirektno tudi področje odpadkov.

Okvirni oziroma osnovni predpis, ki ureja področje odpadkov, je Zakon o ravnanju z odpadki. Podobno kot v Sloveniji, ga dopolnjujejo skupine predpisov, ki obravnavajo posamezne vrste odpadkov (npr.: ravnanje z odpadnimi mineralnimi olji, embalažo in odpadno embalažo, baterijami, izrabljenimi avtomobilskimi gumami, izrabljenimi motornimi vozili ipd.) in drugi predpisi, ki obravnavajo zahteve po posameznih dovoljenjih in pogoje o obratovanju objektov in naprav za ravnanje z odpadki (odlaganje, sežiganje, mehansko in biološko obdelavo odpadkov ipd.). Za razliko od Slovenije predpise ne dopolnjujejo operativni programi, ampak samo osnovni strateški dokument - Strategija ravnanja z odpadki, ki v splošnem določa konkretne



cilje in ukrepe. S temi akti je hrvaška zakonodaja dobila prepoznavno obliko in strukturo, podobno pravnemu redu EU. Ker gre za podobno ureditev zakonodaje kot na področju Slovenije, pri se pri pregledu hrvaške zakonodaje ni tako natančen.

- **Zakon o odpadku** (Narodne novine 178/04, 153/05) je temeljni dokument, ki ureja področje odpadkov na Hrvaškem.

S tem zakonom se urejuje način gospodarjenja z odpadki: načela in cilji gospodarjenja, planski dokumenti, naloge in odgovornosti v zvezi z gospodarjenjem z odpadki, stroški, informacijski sistem, določila za tiste, ki ravnaajo z odpadki, prekomejni promet z odpadki, koncesije in nadzor nad gospodarjenjem z odpadki.

Planski dokumenti gospodarjenja z odpadki so Strategija gospodarjenja z odpadki Republike Hrvaške, načrt gospodarjenja z odpadki v RH, regionalni (županijski) načrti gospodarjenja z odpadki, mestni in občinski načrti.

- **Pravilnik o vrstama otpada** (Narodne novine 27/96)

Določa:

- vrste odpadkov, ki so odvisne od lastnosti in mesta nastanka;
- način ravnanja s posamezno vrsto odpadkov;
- način podajanja podatkov o ravnanju z različnimi vrstami odpadkov;

- **Pravilnik o gospodarenju odpadom** (Narodne novine 23/07) ki nadomešča **Pravilnik o uvjetima za postupanje s odpadom** (Narodne novine 123/97 in 112/01)

Določa:

- tehnološke postopke predelave in odstranjevanja odpadkov
- kategorije in tehniško-tehnološko opremljenost prostora za skladiščenje in predelavo odpadkov ter odlagališč;
- strokovno usposobljenost delavcev
- kategorije odlagališč;
- način zapiranja in saniranja odlagališč
- način vodenja podatkov in obveščanja.

- **Uredba o uvjetima za postupanje s opasnim odpadom** (Narodne novine 32/98)

Določa tehnično-tehnološko opremljenost območij in prostorov za skladiščenje, predelavo in odlaganje nevarnih odpadkov ter potrebno posebno opremo za ravnanje z nevarnimi odpadki. Določena je tudi raven poklicne kvalifikacije zaposlenih, ki se ukvarjajo z odstranjevanjem nevarnih odpadkov.

- **Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada** (Narodne novine 50/05)

Določene so kategorije, vrste in klasifikacija odpadkov v odvisnosti od značilnosti in mesta nastanka odpadkov (vsebuje katalog odpadkov, seznam nevarnih odpadkov in seznam odpadkov v prekomejnem prometu).

- **Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu** (Narodne novine 97/05)

Določa pravila ravnanja v proizvodnji, prometu ter porabi embalaže ter pravila ravnanja ter druge pogoje za zbiranje, ponovno uporabo, predelavo in odstranjevanje odpadne embalaže. Postavlja zahteve za njeno označevanje in odlaganje. Določene so obveze proizvajalcev, zbiralcev in končnih predelovalcev



odpadne embalaže. Pomembno določilo je, da morajo proizvajalci, ki dajo embalažo na tržišče, prevzeti to embalažo nazaj. Obdelava mora omogočiti ponovno uporabo ali recikliranje embalažnega materiala. Odlaganje tega materiala je dovoljeno, če takšna obdelava ni ekonomsko upravičena.

Določene so takse, ki jih plačujejo proizvajalci/uporabniki embalaže in tudi nadomestilo stroškov za zbiranje, začasno skladiščenje, transport in predelavo odpadkov.

Pravilnik ni v celoti usklajen z zakonodajo EU in se predvsem ukvarja z problemi terciarne embalaže in to predvsem plastične (PET).

- **Odluka o uvjetima označavanja ambalaže** (Narodne novine 155/05, 24/06, 28/06)

Določa načine označevanja embalaže.

- **Pravilnik o gospodarenju odpadnim gumama** (Narodne novine 40/06)

Cilj pravilnika je vzpostavljanje sistema zbiranja odpadnih gum zaradi uporabe v materialne in energetske namene in zaščite okolja. Za zbiranje odpadnih gum je predviden način dodelitve koncesije.

Pravilnik predpisuje znesek nadomestila, ki ga plačajo zavezniki plačila nadomestila, načine in roke obračunavanja in plačevanja nadomestil, načine zbiranja odpadnih gum in višino nadomestil, ki se plačujejo pooblaščenim zbiralcem za zbiranje odpadnih gum ter druge teme v zvezi z odpadnimi gumami.

- **Odluka o dopuštenoj količini odpadnih guma koje se može koristiti u energetske svrhe u 2006. godini** (Narodne novine 64/06)

Z odlokom je določeno da se v letu 2006 v energestko obdelavo ne sme poslati več kot 50% masenega deleža vseh zbranih avtomobilskih gum. Najmanj 50% masenega deleža mora biti surovinsko predelana.

- **Pravilnik o odpadnim uljima**

Določa:

- način gospodarjenja z odpadnimi olji,
- obvezo plačevanja takse,
- vrste in zneske taks, ki jih morajo plačati zavezanci,
- način in roke plačanja.

- **Pravilnik o starim automobilima** (Narodne novine 136/06)

- **Pravilnik o gospodarenju odpadnim baterijama i akumulatorima** (Narodne novine 133/06) določa:

- način označevanja baterij in akumulatorjev,
- način zbiranja odpadnih baterija i akumulatorjev,
- obveze in odgovornost proizvajalcev baterij in akumulatorjev ter proizvajalcev katerih oprema ima kot sestavne dele baterije in/ali akumulatorje,
- vrste in zneske taks ki jih morajo plačati zavezanci,
- način in roke plačevanja pooblaščenim zavezancem za zbiranje, predelavo in recikliranje odpadnih baterij in akumulatorjev



- **Pravilnik o gospodarenju odpadnim vozilima** (Narodne novine 136/06)

Določa:

- način gospodarjenja z odpadnim vozili
- obvezo plačevanja takse
- vrste in zneske taks ki jih morajo plačati zavezanci
- načine in roke plačevanja

- **Uredba o nadzoru pekograničnog prometa odpadom** (Narodne novine 69/06)

Z to uredbo je urejuje način in postopki nadzora čezmejnega prometa z odpadki na mejnih prehodih, mejne prehode, ki so odprti za čezmejni promet z odpadki in pristojnosti okoljskih inšpektorjev na tem področju.

- **Pravilnik o očevidniku pravnih i fizičkih osoba koje se bave djelatnošću posredovanja u organiziranju uporabe i/ili zbrinjavanja otpada i pravnih i fizičkih osoba koje se bave djelatnošću izvoza neopasnog otpada** (Narodne novine 51/06)

Daje informacijo o pooblaščenih zaveznacih, ki izvajajo dejavnost posredovanja v organizaciji reckilranja in obdelave ter izvoza nenevarnih odpadkov.

- **Pravilnik o mjerilima, postupku i načinu određivanja iznosa naknade vlasnicima nekretnina i jedinicama lokalne samouprave** (Narodne novine 59/06)

Določa nadomestilo lastnikom nepremičnin za zmanjšano vrednost nepremičnine, do katere je prišlo zaradi graditve naprave/objekta za ravnanje z odpadki.

- **Strategija gospodarenja odpadom Republike Hrvatske** (Narodne novine 130/05)

Temelj te strategije je Zakon o odpadkih (NN 178/04) in je sestavni del Strategije zaščite okolja. Strategija je temeljni dokument za izvajanje nalog iz področja ravnanja z odpadki in nadomešča tudi operativne programe, kateri za razliko od Slovenije niso izdelani na Hrvaškem.

Strategije vsebuje:

- opis obstoječega stanja (opis današnjih tokov in količin vseh vrst odpadkov – komunalni, gradbeni, nevarni odpadki, odpadna embalaža);
- smernice ravnanja z odpadki (koncept organizacije gospodarjenja z odpadki, posamezno po vrstah odpadkov; predlog sanacije neurejenih odlagališč; predlog izgradnje novih odlagališč);
- oceno potrebnih investicij in virov financiranja.

Splošna načela strategije so:

- hierarhija pri gospodarjenju z odpadki,
- uporaba najboljših dostopnih tehnologij brez prevelikih stroškov,
- odgovornost povzročitelja,
- bližina.

Eden izmed temeljev strategije je zmanjšanje volumna odpadkov z ločevanjem koristnih odpadkov, ki so primerni za reciklažo (odpadna embalaža, odpadna električna in elektronska oprema, papir, avtomobilske gume...).



Drugi pomembni temelj pa je izgradnja regionalnih (županijskih) centrov – odlagališč (hkrati pa sanacija in zapiranje neurejenih mestnih in občinskih odlagališč). Županije naj bi se na tem področju združile in uredile center za ravnanje z odpadki po 2-3 županije skupaj.

Ostali zakoni, katerih določila se nanašajo tudi na ravnanje z odpadki so:

- **Zakon o komunalnem gospodarstvu**
- **Zakon o ratifikaciji Baselske konvencije**

3. PREDSTAVITEV PROJEKTNEGA OBMOČJA

3.1. LEGA IN OBSEG

Obravnavano območje zajema statistični regiji Podravje in Pomurje v Sloveniji ter Varaždinsko, Krapinsko-zagorsko, Koprivničko-križevačko in Međimursko županijo na Hrvaškem (v nadaljevanju projektno območje). Gre za severovzhodni del Slovenije in severozahodni del hrvaške, ki sta si po geomorfoloških razmerah in ekonomskem razvoju precej podobna. Celotno območje leži na obrobju Panonske nižine, zato je velik del sveta ravninskega. Gre za nižinski svet ob reki Dravi in Muri, ki ga prekrivajo rodovitni aluvialni nanosi. Ravninski del obroblja terciarno gričevje, na skrajnem severozahodu območja pa se začne hribovit predalpski svet (Pohorje s Kozjakom). Na severu območje meji na Madžarsko, na severozahodu pa na Avstrijo. Temu območju dajeta poseben pečat dve veliki reki Drava in Mura, ki prečkata obe državi oz. projektno območje. V njunih prodnatih nanosih so nastali podzemni vodonosniki, ki so najpomembnejši vir pitne vode za celotno območje. V tabeli 2 so dani osnovni statistični podatki projektnega območja.

Tabela 2: Osnovni statistični podatki projektnega območja

	Velikost (km ²)	Število občin	Število naselij
Podravje	2.170	41 (34)*	679
Pomurje	1.337	27 (26)*	345
Slovenski del skupaj	3.507	68 (60)*	1.024
Krapinsko-zagorska ž.	1.224	25 +7 mestnih območij	421
Koprivničko-križevačka ž.	1.746	22 +3 mestna območja	264
Međimurska ž.	729	22 +3 mestna območja	128
Varaždinska ž.	1.247	22 +6 mestnih območij	297
Hrvaški del skupaj	4.946	91 + 19 mestnih območij	1.110
Skupaj	8.453	178 (170)* - od tega 19 mestnih območij na Hrvaškem	2.134

Vir: Statistični urad RS, www.stat.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr

* Podatki o številu občin v oklepaju predstavljajo število občin, ki smo jih upoštevali v študiji. V marcu 2006 je na območju nastalo 8 novih občin, ker pa njihovi podatki še niso na voljo, smo upoštevali staro stanje.

Območje obsega 8.453 km², od tega je 3.507 km² slovenski del, 4.946 km² pa hrvaški (to predstavlja 17,3% Slovenije in 8,7% Hrvaške). Slovenski regiji se upravno delita na 11 upravnih enot, te pa na 60 občin. Marca 2006 je na novo nastalo še 8 občin (7 v Podravju in 1 v Pomurju). Hrvaške županije pa so razdeljene na 91 občin in 19 mestnih območij. Vseh naselij je 2134 (na slovenski strani 1024, na hrvaški 1110).

Karta 1: Projektno območje z regijami in županijmi ter mejami občin



Vir: Statistični urad RS, www.stat.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr
 Kartografska podlaga: Geodetska uprava RS, www.gu.gov.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr

3.2. DEMOGRAFSKE RAZMERE IN POSELITEV

Na obravnavanem območju živi več kot milijon prebivalcev (natančneje 1.012.159 prebivalcev; na slovenski strani 442.065, na hrvaški 570.094). Gostota poseljenosti je 119,7 prebivalca na km², kar je nad povprečjem obeh držav. Gostota poseljenosti je prikazana na karti 2. Najgosteje je poseljena Međimurska županija (162,4 preb./km²), ki je najgosteje poseljena županija na Hrvaškem, ter Varaždinska županija (148,2 preb./km²) in Podravska regija (147,1 preb./km²). Gostota poseljenosti v Krapinsko-zagorski županiji je v povprečju (116,4 preb./km²). Najredkeje pa sta poseljeni Pomurska regija (91,8 preb./km²) in Koprivničko-križevačka županija (71,3 preb./km²). Število gospodinjstev je 325.183, kar pomeni, da je povprečna velikost gospodinjstva 3,1 prebivalca, kar je višje od povprečja obeh držav (obe imata povprečje pod 3). Osnovni podatki o prebivalstvu na projektnem območju so prikazani v tabeli 3.

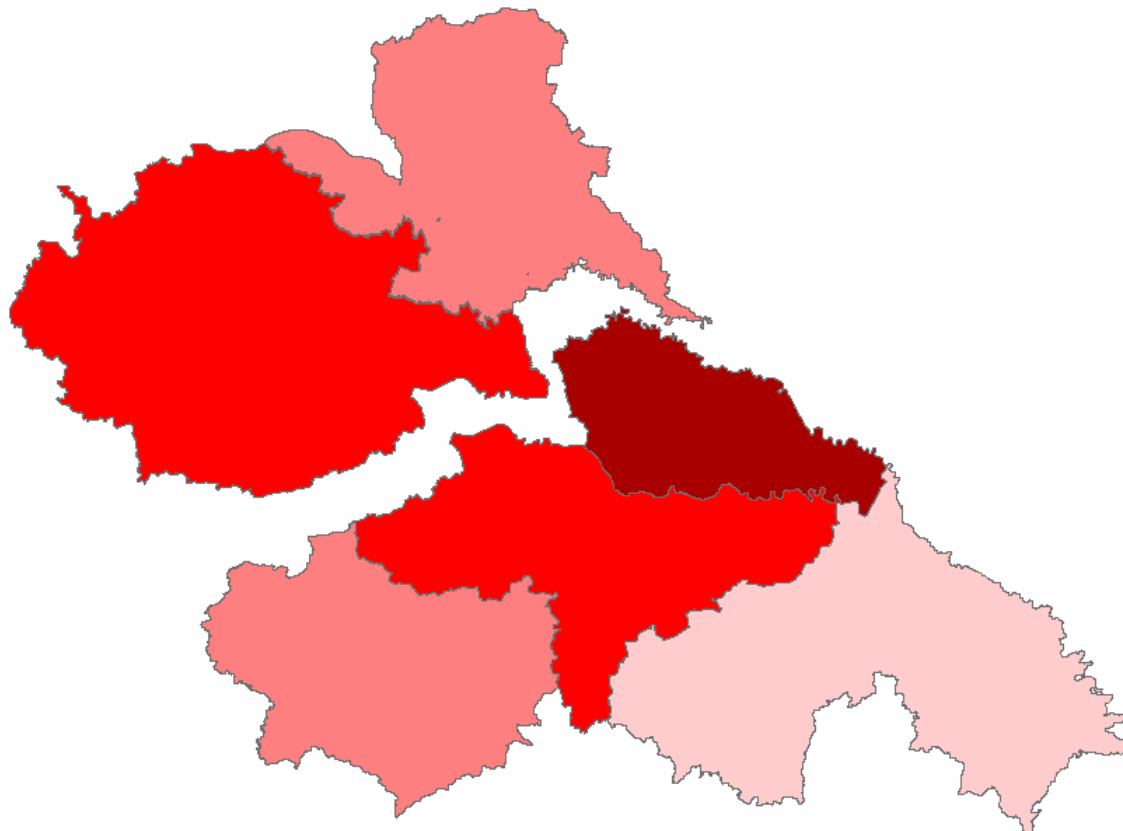
Tabela 3: Statistični podatki o prebivalstvu

	Število prebivalcev	Gostota prebivalstva (preb./km ²)	Število gospodinjstev	Naravni prirast	Selitveni prirast
Podravje	319.114	147,1	110.654	-608	317
Pomurje	122.717	91,8	39.330	-351	-88
Kop.-križ. ž.	124.467	71,3	39.584	-639	-27
Krap.-zag. ž.	142.432	116,4	43.832	-749	-79
Međimurska ž.	118.426	162,4	35.688	-32	-56
Varaždinska ž.	184.769	148,2	56.095	-520	-62
Skupaj	1.012.159	119,7	325.183	-2899	5

Vir: Statistični urad RS, www.stat.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr

Število prebivalcev se je v zadnjih petnajstih letih zmanjšalo v vseh regijah in se še vedno zmanjšuje. Leta 1990 je na območju živel 1.045.154, kar je 3,2% več kot danes. Zmanjšuje se predvsem na račun negativnega naravnega prirasta, ki je znašal -2899 (8817 rojenih, 11716 umrlih). Selitveni prirast je sicer rahlo pozitiven (+5), vendar to zaradi regije Podravje, kjer je priseljenih bistveno več kot odseljenih (večina so to selitve v mesto Maribor ali njegovo okolico). V vseh ostalih regijah je selitveni prirast negativen. Obravnavano območje namreč ne spada v osrednje gospodarsko bolj razvite dele držav, zato je značilno izseljevanje ljudi tja. Selitve znotraj regij pa potekajo v smeri večjih mest.

Karta 2: Gostota prebivalcev



Legenda

Regije

Gostota prebivalcev


- do 92
- od 93 do 147

Županije

Gostota prebivalcev

- do 71
- od 72 do 116
- od 117 do 148
- od 149 do 162

25.490

 Meters

Vir: Statistični urad RS, www.stat.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr
 Kartografska podlaga: Geodetska uprava RS, www.gu.gov.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr

Prevladuje razpršena poselitev z veliko majhnimi naselji. Večina gre za naselja z manj kot 1000 prebivalci. Glavno središče na slovenski strani je Maribor s 93.847 prebivalci, na hrvaški pa Varaždin 41.434 prebivalci. Mesta z več kot 5000 prebivalci v Sloveniji so še Ptuj (18.339 preb.), Murska Sobota (12.437 preb.), Slovenska Bistrica (6.591 preb.), na Hrvaškem pa Koprivnica (24.809 preb.), Čakovec (15.790 preb.), Križevci (11.541 preb.), Đurđevac (6.616 preb.) in Ivanec (5.434 preb.). Na območju teh mest se pojavlja urbana pokrajina, drugod pa prevladuje ruralno

območje z majhnimi naselji, pogosto tudi zelo razpršenimi (predvsem v gričevnatem delu). V splošnem velja, da se število prebivalcev zmanjšuje na podeželju, medtem kot se v urbanih predelih povečuje.

Razpršenost poselitve in različna gostota poseljenosti sta značilnosti obravnavanega območja, ki sta zelo pomembni za logistiko in ekonomiko zbiranja odpadkov. Pri razpršeni poseljenosti je težko vzpostaviti ekonomsko sprejemljiv zajem in redni odvoz mešanih komunalnih odpadkov, zajem ločeno zbranih frakcij pa po izkušnjah iz tujine iz ekonomskih razlogov ni smiseln pri naseljih z manj kot 500 prebivalci. V prilogi 2 je podana tabela, ki prikazuje število prebivalcev po posameznih občinah (mestnih območjih) projektnega območja.

3.3. STANJE GOSPODARSTVA

Spodnja tabela (tabela 4) prikazuje, da so regije projektnega območja podpovprečno razvite glede na povprečje celotne države.

Tabela 4: Bruto domači proizvod na prebivalca v evrih, 2003 (2004)

	BDP prebivalca (€) na
Podravje	10.382 (11.108)
Pomurje	8.535 (9.072)
Celotna Slovenija	12.461 (13.146)
Krapinsko-zagorska ž.	6.976
Koprivničko-križevačka ž.	9.595
Međimurska ž.	7.699
Varaždinska ž.	9.037
Celotna Hrvaška	9.648

Vir: Statistični urad RS, www.stat.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr

BDP je leta 2004 v Podravju znašal 11.108 €/preb., v Pomurju pa 9.072 €/preb., BDP za celotno slovenijo pa je znašal 13.146 €/preb. Od hrvaških županij najmanjšo razvitost glede na BDP kaže Krapinsko-zagorska županija (6.976 €/preb.), sledi Međimurska županija (7.699 €/preb). Varaždinska (9.037€/preb), še posebej pa Koprivničko-križevačka (9.595€/preb), pa se približata povprečnemu BDP-ju za Hrvaško (9.648€/preb).

V Podravju in Pomurju posluje 14,6% vseh v Sloveniji registriranih gospodarskih družb (od tega v Pomurju le 2,8%).

V Podravski regiji so podjetja v začetku devetdesetih let zaradi ekonomskih težav začela izvajati programe prestrukturiranja, kar je imelo za posledico stečaje in prisilne poravnave ter ugotavljanje presežnih delavcev zlasti v velikih delovno intenzivno naravnanih sistemih, ki jih je bilo v Mariboru, v primerjavi z ostalo Slovenijo, največ (avtomobilska, kovinsko predelovalna in tekstilna industrija). Kljub temu je v regiji še vedno veliko podjetij v predelovalnih dejavnostih, ki so odvisna od dodelavnih poslov ter jih svetovna gospodarska konjunktura in selitve proizvodnje v države s cenejšo delovno silo hitreje prizadenejo. Po propadu velikih industrijskih sistemov se regija še vedno nahaja v gospodarski krizi. Nekatera podjetja iz predelovalnih dejavnosti so se uspešno prestrukturirala, razvija se storitveni sektor. Razvojne prednosti regije so predvsem geostrateška lega, industrijska tradicija regije, izgradnja nove infrastrukture ter vključevanje znanstveno raziskovalne infrastrukture.

Gospodarska dejavnost v Pomurski regiji je v primerjavi z drugimi slovenskimi regijami v glavnem usmerjena v dejavnosti z nižjo dodano vrednostjo na zaposlenega. Za pomursko gospodarstvo je značilen velik delež intenzivnega kmetijstva, katerega razvoj omogočajo obširne ravnice. Pomurska regija se v preteklosti ni močno industrializirala, večina delavcev je zaposlenih v nekaj večjih podjetjih, ki pa večinoma sodijo v problematične dejavnosti. Močno je razvita zlasti tekstilna in živilsko predelovalna industrija. V primerjavi z ostalo državo je slabo razvit storitveni sektor. Dolga desetletja je regija ležala ob dokaj tesno zaprti meji z Madžarsko, šele politične spremembe v preteklem desetletju so spodbudile razvoj določenih dejavnosti kot sta promet in turizem. Pomurska regija spada med najmanj razvite slovenske pokrajine, vendar ima kljub temu določene gospodarske prednosti. Neobremenjenost s staro industrijo ter ugodne naravne danosti za razvoj turizma, trgovine in prometa spadajo med pglavitne razvojne potenciale te regije.

Tabela 5: Število poslovnih subjektov po dejavnostih v Pomurju in Podravju (stanje 31.12.2003)

	Pomurje	Podravje	Skupaj
A Kmetijstvo, lov, gozdarstvo	165	235	400
B Ribišstvo	7	23	30
C Rudarstvo	7	11	18
D Predelovalne dejavnosti	806	2.362	3.168
E Oskrba z električno, plinom, vodo	11	24	35
F Gradbeništvo	545	1.741	2.286
G Trgovina; popravila motornih vozil	1.041	3.784	4.825
H Gostinstvo	530	1.081	1.611
I Promet, skladiščenje, zveze	422	1.285	1.707
J Finančno posredništvo	60	220	280
K Nepremičnine, najem poslovne storitve	596	2.787	3.383
L Javna uprava, obramba, socialno zavarovanje	407	321	728
M Izobraževanje	95	264	359
N Zdravstvo, socialno varstvo	158	409	567
O Druge javne, skupne in osebne storitve	1.835	3.906	5.741
Skupaj	6.685	18.453	25.138

Vir: Statistični urad RS, www.stat.si

Iz tabele 5, ki prikazuje število poslovnih subjektov na slovenski strani projektnega območja, je razvidno, da je največ poslovnih subjektov registriranih pod *druge javne, skupne in osebne storitve; trgovina in popravila motornih vozil; nepremičnine, najem poslovne storitve; predelovalne dejavnosti; gradbeništvo*.

V Koprivničko-križevački županiji je najpomembnejša gospodarska panoga industrija. Najbolj so razvite prehrabena, farmacevtska, lesno predelovalna in papirna industrija. Najpomembnejša je prehrabena industrija, ki se je razvila na osnovi kmetijstva. Ta panoga ustvari več kot 50% skupnih prihodkov gospodarstva županije. Gozdnato območje je dobra osnova za lesno predelovalno in papirno industrijo. Najugodnejši pogoji za kmetijsko proizvodnjo so v ravninskem delu županije ob reki Dravi. Razvite so vse panoge kmetijstva, tako poljedelstvo, kot živinoreja, vinogradništvo in sadjarstvo; v zadnjem času se vse več kmetij ukvarja z intenzivno pridelavo zelenjave v rastlinjakih. Največja ovira kmetijstvu je razdrobljenost posesti. Turizem je manj pomembna panoga kot v prej omenjenih županijah. Ponujajo zlasti kulturno dediščino in naravne vrednote.

Tudi gospodarstvu Krapinsko-zagorske županije daje najpomembnejši pečat industrija. Delež predelovalne industrije v izvozu je kar 96,23%. Najbolj sta zastopani tekstilna industrija (38,3% skupnega izvoza županije) in proizvodnja nekovinskih mineralnih proizvodov. Glede na število zaposlenih je druga nepomembnejša panoga trgovina, ki zaposluje 12,5% vseh zaposlenih v regiji in beleži hitro rast izvoza. Kljub temu, da kmetijske površine zavzemajo več kot polovico ozemlja županije (57,7%), je kmetijstvo med nekoliko manj pomembnimi panogami. Razlog zato so manj ugodne naravne razmere (malo ravnin, visoka talna voda) ter majhne kmetije in razparceliranost. Kmetijstvo je nespecializirano s slabo razvitim tržiščem. Več možnosti je za razvoj turizma. Najbolj je razvit je razvit zdravniški turizem. Glede na ugoden prometni položaj (avtocesta proti Zagrebu), bogato kulturno dediščino in rodovitno vinorodno območje obstajajo nadaljnje možnosti razvoja te panoge.

Gospodarstvo Međimurske županije je tradicionalno, delovno intenzivno in izvozno orientirano. Najpomembnejše panoge so predelovalna industrija, kmetijstvo, trgovina, in gradbeništvo. V preteklosti je bila najbolj zastopana tekstilna industrija, danes je panožna sestava bolj pestra. Poleg tekstilne in obutvene je prisotna še prehrabena, kovinsko predelovalna, kemijska in lesna industrija ter industrija gradbenega materiala. Industrija je locirana v osrednjem in vzhodnem delu županije, kjer so večja mesta z delovno silo in lokalnim tržiščem. Kmetijstvo sodi med najpomembnejše temelje gospodarstva v županiji. Naravni pogoji so ugodni, zato so razvite poljedelstvo, živinoreja, tudi sadjarstvo in vinogradništvo. Međimurska županija sodi med najbolj kmetijske na hrvaškem, kar kaže tudi podatek, daje delež kmečkega prebivalstva kar 13,6%. Od vseh štirih županij je v tej turizem najmanj razvit.

V strukturi gospodarstva Varaždinske županije prevladujejo industrija (47%), trgovina (22,3%), kmetijstvo (9,3%), gradbeništvo (7,3%), promet in zveze (3%) in ostale dejavnosti (10,4%). Podatki kažejo, da industrija izrazito prevladuje, kmetijstvo in ostale dejavnosti pa so slabše razvite. V industriji prevladujejo predelovalne panoge, ki imajo dolgo tradicijo, vendar pretežno zastarelo tehnologijo in opremo. Pomembna je tekstilna industrija, uspešno je razvita prehrabena industrija in poljedelstvo. Pomembna je tudi kovinsko predelovalna in lesna industrija ter industrija gradbenega materiala. Gospodarstvo je usmerjeno v izvoz, največji del izvoza pa pripada industriji – 85,5% (večji del tega pripada tekstilni, obutveni in lesni industriji). Najpomembnejši naravni viri so rodovitna prst, ki je dobra osnova za uspešno kmetijstvo, hidroenergetski potencial reke Drave ter termalni izviri, ki omogočajo razvoj zdravstvenega in rekreativnega turizma. Ugoden prometni položaj regija tudi nudi ugodne možnosti za razvoj turizma.

Tabela 6: Število pravnih oseb po dejavnostih v hrvaških županijah (stanje 31.12.2004)

	Krapinsko-zagorska ž.	Varaždinska ž.	Koprivničko-križevačka ž.	Međimurska ž.	Skupaj
A Kmetijstvo, lov, gozdarstvo	79	128	210	103	520
B Ribištvo	1	3	1	2	7
C Rudarstvo	9	13	8	2	32
D Predelovalne dejavnosti	484	686	452	651	2.273
E Oskrba z električno, plinom, vodo	6	9	4	3	22
F Gradbeništvo	297	383	178	409	1.267
G Trgovina; popravila	1.243	2.111	1.201	1.587	6.142

<i>motornih vozil</i>					
H <i>Gostinstvo</i>	92	162	137	207	598
I <i>Promet, skladiščenje, zveze</i>	159	272	155	191	777
J <i>Finančno posredništvo</i>	16	69	20	49	154
K <i>Nepremičnine, najem poslovne storitve</i>	262	616	244	382	1.504
L <i>Javna uprava, obramba, socialno zavarovanje</i>	125	192	81	88	486
M <i>Izobraževanje</i>	78	313	65	87	543
N <i>Zdravstvo, socialno varstvo</i>	93	97	67	63	320
O <i>Druge javne, skupne in osebne storitve</i>	1.016	1.427	1.016	952	4.411
Skupaj	3.961	6.299	3.839	4.766	18.865

Vir: Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr

Tabela 6 prikazuje število pravnih oseb po dejavnostih v štirih obravnavanih županijah Hrvaške. Na hrvaški strani prevladujejo enake dejavnosti kot na slovenski (*trgovina in popravila motornih vozil; druge javne, skupne in osebne storitve; predelovalne dejavnosti; nepremičnine, najem poslovne storitve; gradbeništvo*).

Na obravnavanem območju je najpomembnejša gospodarska panoga industrija. Na osnovi kmetijstva se je razvila živilsko predelovalna industrija, tradicionalno pa je močno zastopana tudi tekstilna industrija. Pomemben del pripada tudi lesno predelovalni in kovinski industriji. Razmeroma ugodne naravne razmere dajejo dobre možnosti razvoju kmetijstva, zato le-ta daje regiji poseben pečat. Na rodovitnih aluvialnih ravninah ob Dravi in Muri se je razvilo predvsem poljedelstvo in živinoreja, na gričevnatih območjih pa vinogradništvo. Kmetijsko sta najbolj usmerjeni Pomurska regija in Međimurska županija.



4. ANALIZA STANJA GOSPODARJENJA Z ODPADKI

4.1. KOMUNALNI ODPADKI

Pojem ravnanje s komunalnimi odpadki je pomensko ožji od gospodarjenja z njimi. Zaradi lažjega obsega področja ga opredeljujemo po pomensko vezanih sklopih:

- zajem odpadkov oziroma njihovo zbiranje
- transport odpadkov v komprimiranem (stisnjenem) ali razsutem stanju
- predobdelava
- dokončna obdelava odpadkov

Različni pristopi in modeli konceptov ravnanja s komunalnimi odpadki vključujejo posamezne podsklope različno. Odvisno od izvajalcev, objektov in resursov ter navsezadnje od okoljske ozaveščenosti družbe.

Trend ravnanja z odpadki je v smeri od popolnega premešanega stanja, k dokaj ločenim snovnim frakcijam, z razpoznavnimi karakteristikami in s tem še uporabnimi lastnosti: kot sekundarna surovina ali sekundarni vir energije.

- SLOVENSKI DEL

Pravno formalno je ravnanje s komunalnimi odpadki v Sloveniji naloga lokalnih skupnosti. Pretežni del načrtovanja na področju zajema komunalnih odpadkov, priprave ločeno zbranih frakcij, določene stopnje obdelave mešanih komunalnih odpadkov se odvija na medobčinskem nivoju, ki pa so v osnovi zbirna območja, ki so včasih pripadala posameznim večjim občinam zdajšnjim upravnim enotam. Na podlagi nacionalne strategije RS ravnanja z odpadki se je izoblikoval splošen koncept regijskih centrov za ravnanje s komunalnimi odpadki, saj se z zmogljivostjo naprav znižujejo stroški na enoto odpadka. V Sloveniji je tako načrtovanih približno dvanajst regijskih centrov za ravnanje z odpadki. Ponekod pa naj bi se vzpostavili tudi tako imenovani podcentri.

Na območju Pomurja in Podravja so načrtovani trije večji regijski centri ravnanja z odpadki:

- CEGOR v Mariboru za širše mariborsko območje - projekt je vsebinsko prešel iz enovitega projekta na eni lokaciji na tri samostojne tehnološke sklope (reciklaža odpadkov, kompostiranje ločeno zbranih komunalnih odpadkov, odlagališče preostanka odpadkov po predelavi). Vendar je prihodnost celotnega projekta vprašljiva, še posebej so problemi pri iskanju lokacije za odlagališče preostanka odpadkov.

- CEROP, Puconci za območje Pomurja - projekt izgradnje centra se je začel letos. Vključenih je 19 občin, občine UE Murska Sobota, UE Ljutomer in občina Gornja Radona. Zbirale se bodo sekundarne surovine, biološki odpadki se bodo obdelali v kompost, mešani komunalni odpadki pa sortirali in mehansko-biološko obdelali. Ostanek se bo odložil na odlagališče, predvidena pa je tudi reciklaža gradbenih odpadkov.

- CERO Gajke za Spodnje Podravje - je edini center na območju, ki že deluje. Vključenih je 16 občin (UE Ptuj in občina Duplek). Center za ravnanje z odpadki je začel poskusno delovati pred tremi leti, ko so v Gajkah zgradili vhodni del novega centra s tehtnico, zbirni center, tja so preselili balirnico in uredili prva dva sektorja odlagalnih polj. Doslej sta bila v Gajkah zgrajena tudi ločena kanalizacijska sistema, ki sta zdaj že priključena na centralno čistilno napravo. V centru je bila v preteklosti

zgrajena še sortirnica in lani tudi kompostarna, trenutno se uvaja dodatno ločevanje bioloških odpadkov iz ostanka komunalnih odpadkov, kar bo prav tako prispevalo k manjšim vplivom na okolje in zmanjšalo količino končno odloženih odpadkov na odlagališču.

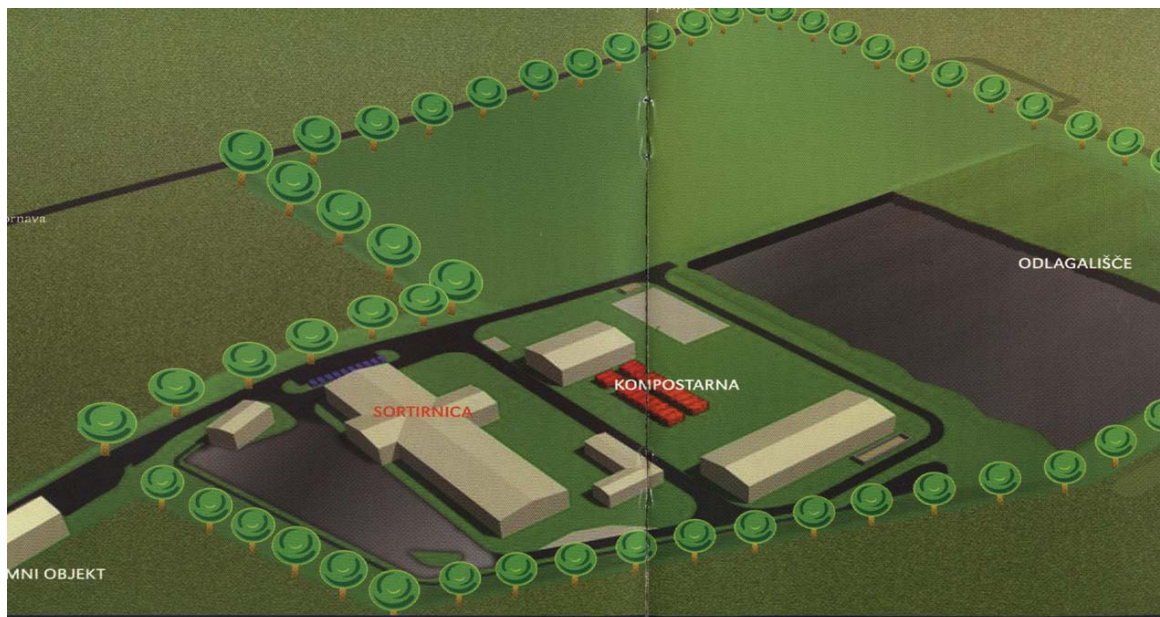


Slika 1: CERO Gajke iz zraka

Območje Pomurja in Podravja je vključeno tudi v projekt termične obdelave trdih odpadkov iz naselij v SV Sloveniji, ki pa zaradi odpora prebivalcev (termična obdelava odpadkov je bila načrtovana v Kidričevem) še ni zaživel.

- **HRVAŠKI DEL**

Pravno formalno je ravnanje s komunalnimi odpadki tudi na Hrvaškem naloga lokalnih skupnosti. Na podlagi Strategije ravnanja z odpadki pa se je, podobno kot v Sloveniji izoblikoval splošen koncept regijskih centrov za ravnanje s komunalnimi odpadki. Na Hrvaškem je tako načrtovanih približno dvajset regijskih centrov za ravnanje z odpadki. Izgradnja regijskih (županijskih) centrov je pomemben temelj Strategije gospodarjenja z odpadki RH. Na projektnem območju trenutno ne deluje še nobeden tak center. Načrtovan je en center za vse štiri županije v Koprivnici. Tukaj naj bi se zbirali vsi odpadki iz območja. Ločeno zbrane frakcije se bodo reciklirale pri podjetjih, ostali odpadki pa se bodo ločili na gorljivi del, biološko razgradljivi del in inertni del. Gorljivi del se bo uporabil kot gorivo v energetskem objektu, biološko razgradljivi del se bo nadalje obdelal z mehansko-biološko obdelavo, inertni del pa se bo odložil



Slika 2: Shema regijskega centra za ravnanje z odpadki

4.1.1. Zbiranje in transport odpadkov

- SLOVENSKI DEL

V Sloveniji občine organizirajo javne gospodarske službe ravnanja z odpadki, ki se ukvarjajo z gospodarjenjem z odpadki. To nalogo pa lahko poleg javnih komunalnih podjetij prevzamejo tudi zasebna komunalna podjetja. V tabeli 7 so navedene gospodarske javne službe ravnanja z odpadki in občine v katerih te opravljajo svoje obveznosti.

Tabela 7: Komunalna podjetja v Pomurju in Podravju

Komunalno podjetje	Občine v katerih opravljajo obveznosti gospodarske javne službe ravnanja z odpadki
Snaga d.o.o. Maribor	Maribor, Kungota, Selnica ob Dravi, Lovrenc na Pohorju, Ruše, Hoče – Slivnica, Miklavž na Dravskem polju, Rače – Fram, Starše, Pesnica
Komunala Slovenska Bistrica d.o.o.	Slovenska Bistrica, Oplotnica
Čisto Mesto Ptuj d.o.o.	Ptuj, Destrnik, Dornava, Gorišnica, Juršinci, Kidričevo, Majšperk, Videm, Zavrč, Hajdina, Markovci, Podlehnik, Sveti Andraž v Slo. Goricah, Trnovska vas, Žetale, Duplek
Letnik-Sauberbacher d.o.o.	Lenart, Sveta Ana, Cerkevjak, Benedikt, Gornja Radgona, Sv. Jurij ob Ščavnici, Radenci, Šentilj
Komunalno podjetje Ormož d.o.o.	Ormož
Komunalno stanovanjsko podjetje Ljutomer d.o.o.	Ljutomer, Križevci, Razkrižje, Veržej
Sauberbacher&Komunala d.o.o.	Murska Sobota, Tišina, Puconci, Moravske Toplice, Grad, Cankova, Rogašovci, Kuzma, Beltinci, Šalovci, Hodoš, Gornji Petrovci
Komunala d.o.o. Lendava	Črenšovci, Kobilje, Lendava, Odranci, Turnišče, Dobrovnik, Velika Polana

Vir: spletne strani komunalnih podjetij

Podjetja zbirajo odpadke na različne načine.

Posode: - občani v individualnih hišah: 80 l, 120 l, 160 l in 240 l posode,
 - občani v blokovskih naseljih 240 l, 770 l in 1100 l posode,
 - podjetja imajo posode od 80 l do 1100 l volumna, ter kontejnerje 4, 5 in 7 m³ volumna.

Prav tako je delno že v uporabi sistem ločevanja na izvoru: sistem kontejnerjev/posod, ki so koncentrirane na določenih, za to namenjenih, točkah v naseljih (zbiralnica oz- ekološki otoki). Temu sistemu pravimo sistem prinašanja (Bring sistem). V tujini se vedno bolj uvaja različica, pri kateri so posode za različne frakcije postavljene k posameznim izvorom ali skupinam izvorov - sistem na odvzem (Holl sistem). O tem več v poglavju o odpadkih za ponovno uporabo.

Transport:

V osnovi se je sistem transporta komunalnih odpadkov razvijal preko nadgradnje dveh povezanih sistemov:

- sistem samonakladalcev
- sistem stiskanja odpadkov

Danes ta sistema omogočata tako nakladanje večjih posod/kontejnerjev kakor tudi stiskanje frakcij ali mešanega odpada zbranega s sistemom manjših odjemnih posod in vreč. Vse to poveča učinkovitost, racionalnost upošteva sanitarne in cestno-prometne zahteve, po drugi strani pa nujnost standardizacije in tipizacije celotnega logističnega sistema.



Slika 3: Vozilo za transport komunalnih odpadkov iz posod



Slika 4: Vozilo za zbiranje/transport komunalnih odpadkov - kontejnerjev

V naslednji tabeli (tabela 8) so podane količine odpadkov zbranih z javnim odvozom po občinah Prekmurja in Podravja.

Tabela 8: Količina komunalnih odpadkov zbranih z javnim odvozom po občinah Podravja in Pomurja v letih 2002 do 2005, v tonah

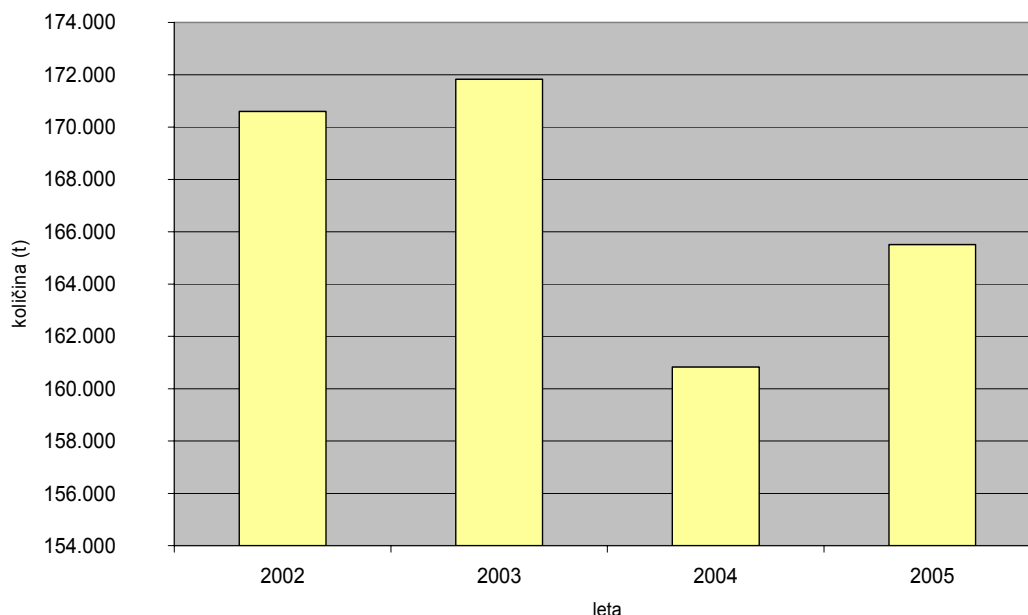
	2002	2003	2004	2005
Beltinci	1.331	1.581	1.533	1.611
Benedikt	255	424	404	391
Cankova	284	426	413	434
Cerkvenjak	630	632	508	427
Črenšovci	727	813	910	850
Destrnik	383	389	432	581
Dobrovnik/Dobronak	362	308	265	304
Dornava	536	571	637	779
Duplek	1.666	1.780	1.979	1.169
Gorišnica	1.073	1.145	1.274	1.103
Gornja Radgona	3.616	5.369	3.558	5.472
Gornji Petrovci	240	343	332	349
Grad	196	316	306	321
Hajdina	1.050	1.120	1.229	856
Hoče - Slivnica	3.207	3.230	2.994	3.468
Hodoš/Hodos	44	79	77	81
Juršinci	360	369	410	511
Kidričevo	2.050	2.189	2.480	2.486
Kobilje	106	118	181	138
Križevci	1.006	1.127	1.294	1.263
Kungota	970	1.481	1.198	1.503
Kuzma	131	139	135	142
Lenart	6.369	5.845	3.568	3.267

Lendava/Lendva	3.487	3.640	6.699	4.189
Ljutomer	4.709	3.612	4.147	4.473
Lovrenc na Pohorju	574	616	771	794
Majšperk	676	717	796	926
Maribor	63.733	66.546	52.913	64.137
Markovci	984	1.044	1.160	1.263
Miklavž na Dravskem polju	1.382	1.062	1.322	1.528
Moravske Toplice	938	1.763	1.709	1.796
Murska Sobota	16.696	12.421	12.038	11.357
Odranci	305	253	286	305
Oplotnica	1.372	951	1.134	1.062
Ormož	4.607	3.487	3.955	2.645
Pesnica	1.785	1.662	1.616	2.122
Podlehnik	165	174	182	200
Ptuj	8.546	9.215	9.238	10.087
Puconci	808	788	764	803
Rače - Fram	1.418	1.481	1.280	1.465
Radenci	1.664	1.683	2.060	2.761
Razkrižje	240	264	303	293
Rogašovci	4.175	3.831	469	493
Ruše	2.123	2.034	2.646	2.789
Selnica ob Dravi	1.598	1.593	4.407	1.243
Slovenska Bistrica	13.380	13.322	14.630	11.062
Starše	989	808	884	811
Sveta Ana	396	597	508	470
Sveti Andraž v Slov. goricah	188	199	205	226
Sveti Jurij	329	350	1.010	801
Šalovci	175	252	244	256
Šentilj	1.288	1.770	1.619	1.683
Tišina	567	765	741	779
Trnovska vas	293	307	341	204
Turnišče	508	744	755	655
Velika Polana	221	276	252	228
Veržej	500	542	622	694
Videm	1.006	1.073	793	891
Zavrč	139	147	159	309
Žetale	38	39	46	196

Vir: Statistični urad RS, www.stat.si

Naslednji graf (grafikon 1) prikazuje skupne količine odpadkov zbranih z javnim odvozom v letih 2002-2005.

Grafikon 1: Skupna količina komunalnih odpadkov zbranih z javnim odvozom v Podravju in Pomurju



Vir: Statistični urad RS, www.stat.si

V tabeli 9 so prikazani odpadki iz klasifikacijskih števil 1501 in 20, ki spadajo pod odpadke, ki nastanejo v gospodinjstvih (komunalni odpadki) ter v proizvodnih in storitvenih dejavnostih, ki so podobni komunalnim. Največ je mešanih komunalnih odpadkov (81,3%). Ostalo so ločeno zbrane frakcije odpadkov. Največji delež pripada kosovnim odpadkom 5,3%, sledijo organski kuhinjski odpadki z 2,3%, papirna in kartonska embalaža 1,6% in ostali.

Tabela 9: Količina zbranih komunalnih odpadkov na slovenski strani po vrstah odpadkov glede na izvor leta 2004, v tonah

	skupaj	iz gospodinjstev	iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti	iz javnih kom. služb
skupaj	158.821,76	115.765,18	39.188,86	3.867,99
150101	2.508,14	1.945,56	562,58	
150102	333,89	164,89	168,99	
150103	158,56	1,88	156,68	
150104	71,65	62,19	9,46	
150106	3,38	3,38		
150107	1.517,23	1.082,75	434,48	
150110*	62,4	24,62	37,78	
150111*	0,04		0,04	
200101	1.490,91	1.382,80	108,11	
200102	630,43	623,96	6,47	
200108	3.664,68	3.264,43	400,25	
200110	11,29	11,18	0,11	

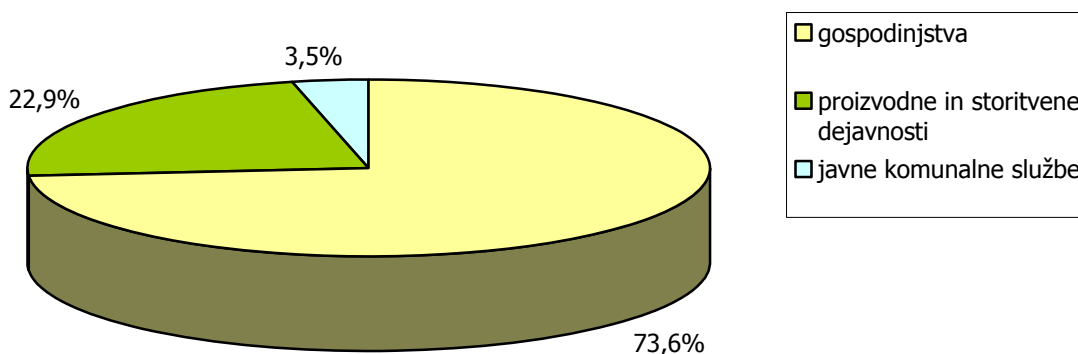
200111	500,4		500,4	
200113*	2,34	2,34		
200114*	0,83	0,82	0,01	
200115*	0,79	0,64	0,15	
200119*	8,12	8,12		
200121*	4,51	1,5	3,01	
200123*	0,57	0,57		
200125	94,37	13,11	81,26	
200126*	25,1	24,9	0,2	
200127*	39,09	38,83	0,26	
200128	14,81	14,81		
200129*	3,31	2,96	0,22	
200130	6,3	6,3		
200131*	6,57	6,57		
200132	0,21	0,21		
200133*	73,7	72,35	1,35	
200134	25,55	20,55	5	
200135*	23,91	13,12	10,79	
200136	1.332,25	1.332,25		
200137*	34,95		34,95	
200138	1.903,08	1.629,86	273,22	
200139	256,81	194,38	62,43	
200140	1.258,94	1.154,93	104,01	
200141	0,05		0,05	
200201	2.071,69	1.258,67	853,02	
200202	34,05			34,05
200203	608,73	16,61		592,12
200301	129.137,20	93.125,43	36.011,78	
200303	2.388,80			
200304	7,22	4,91	2,32	
200306	1,20	1,20		
200307	8.491,30	8.290,66	200,64	
200399	12,40	83,00	11,57	

* nevarni odpadki

Vir: Statistični urad RS, www.stat.si

V grafu 2 je prikazan izvor odpadkov v deležih. Podatki iz leta 2004 kažejo, da skoraj tri četrtine komunalnih odpadkov izvira iz gospodinjstev. Proizvodne in storitvene dejavnosti prispevajo 23% odpadkov (gre za komunalnim odpadkov podobne odpadke iz industrije, obrti in storitvenih dejavnosti) ostalo pa pride iz javnih komunalnih služb.

Grafikon 2: Izvor odpadkov-slovenski del



Vir: ARSO

- HRVAŠKI DEL

Tudi na Hrvaškem mora biti gospodarjenje z odpadki organizirano s strani lokalnih skupnosti. Četudi se več občin lahko skupaj odloči, da organizira javno podjetje, je tukaj takšen pristop redkost, zato je celoten sistem ravnanja z odpadki veliko bolj razdrobljen kot v Sloveniji. Nekatere občine celo še nimajo organiziranega zbiranja odpadkov. Brez organiziranega zbiranja odpadkov je 16 občin, kar pomeni približno 40% prebivalcev območja. Največ takih občin je v Međimurski županiji (6), v Varaždinski županiji je brez organiziranega zbiranja 5 občin, prav tako v Koprivniško-križevački županiji, v Krapinsko-zagorski pa imajo zbiranje odpadkov organizirane vse občine.

Občine v večini primerov organizirajo javne komunalne službe, ki skrbijo za zbiranje in odlaganje odpadkov. Nekaj pa je tudi privatnih podjetij, ki so registrirani za zbiranje in prevoz komunalnih odpadkov. Tabela 10 prikazuje komunalna podjetja na hrvaškem delu projektnega območja.

Tabela 10: Komunalna podjetja na hrvaški strani

Komunalno podjetje	MESTA / Občine iz katerih se vozijo odpadki
Koprivniško-križevačka županija	
Eko-flor Plus d.o.o. Jastrebarsko	Sveti Petar Orehovec
GKP Komunalac d.o.o. Koprivnica	Đelekovec, KOPRIVNICA, Koprivnički Ivanec
Komunalije d.o.o. Đurđevac	ĐURĐEVAC
Komunalno poduzeće s p.o. Križevci	KRIŽEVCI
OKP Park d.o.o.	Sveti Ivan Žabno
Pleško d.o.o.	Drnje, Novigrad Podravski



Prizma VV	Hlebina, Peteranec
Saubermacher-CRO, d.o.o.	Sokolovac
Vodna-Vratno d.o.o.	Kalnik
Krapinsko-zagorska županija	
Eko-flor Plus d.o.o. Jastrebarsko,	G. Stubica, Krapinske Toplice, Oroslavje, Pregrada, Stubičke Toplice, Veliko Trgovišće
Humkom d.o.o.	Hum na Sutli
Komunalac d.o.o. Konjščina	Budinščina, Hrašćina, Lobar, Mače, dioMarije Bistrice, Konjščina, Mihovljan, Novi Golubovec, ZLATAR, Zlatar Bistrica
Komunalno Zabok d.o.o.	Bedekovčina, ZABOK
Krakom d.o.o.	Đurmanec, Jesenje, KRAPINA, Petrovsko, Radoboj
Zelenjak d.o.o. za obavljanje komunalnih usluga	Desinić, KLANJEC, Kraljevec na Sutli, Kumrovec, Tuhelj, Zagorska Sela
Međimurska županija	
GKP Čakom d.o.o.	ČAKOVEC, Nedelišće, Strahoninec, Šenkovec, (Goričan), Orehovica
Murs-ekom d.o.o.	Podturen, Domašinec, MURSKO SREDIŠĆE, Orehovica, Vratišinec, Sveti Martin na Muri, Kotoriba, Mala Subotica
GKP Pre – kom d.o.o.	PRELOG, (Goričan); Donja Dubrava, Donji Vidovec, Sveta Marija
EKO FLOR PLUS d.o.o.	Pribislavec, Belica, Štrigova, Gornji Mihaljevec, Sveti Juraj na bregu, Donji Kraljevec, Selnica
Varaždinska županija	
Babić d.o.o.	Cestica, Sračinec, Sveti Đurđ, Veliki Bukovec
Eko-flor Plus d.o.o.	Beretinec, Breznica, Breznički Hum, Donji Martijanec Jalžabet, VARAŽDINSKE TOPLICE, Visoko
Ivkom d.d. za komunalne poslove	Bednja, Donja Voča, IVANEC, Klenovnik, Lepoglava, Maruševec
Knekom d.o.o.	Gornji Knežinec
Komunalac d.d.	NOVI MAROF
Lukom d.o.o.	LUDBREG
Saubermacher-CRO, d.o.o.	Donji Martijanec, Jalžabet, Ljubeščica, Petrijanec, Radovan
Varkom d.d.	Sveti Ilija, Trnovec Bartolovečki, VARAŽDIN, Vinica

Vir: AZO

Odpadki se zbirajo v vrečkah, ter v 80 l, 120 l, 240 l, 770 l, 1100 l posodah in kontejnerjih kapacitete 1, 2, 3, 5, 7 m³. V zadnjih letih uvajajo tudi večje kontejnerje (10, 20 in 30 m³), ki so nameščeni pred tržnicami, večjimi trgovinami in na reciklažnih dvoriščih.

V tabeli 11 so prikazani podatki o količini odpadkov po občinah in mestnih območjih na hrvaškem delu projektne območja v letu 2002.

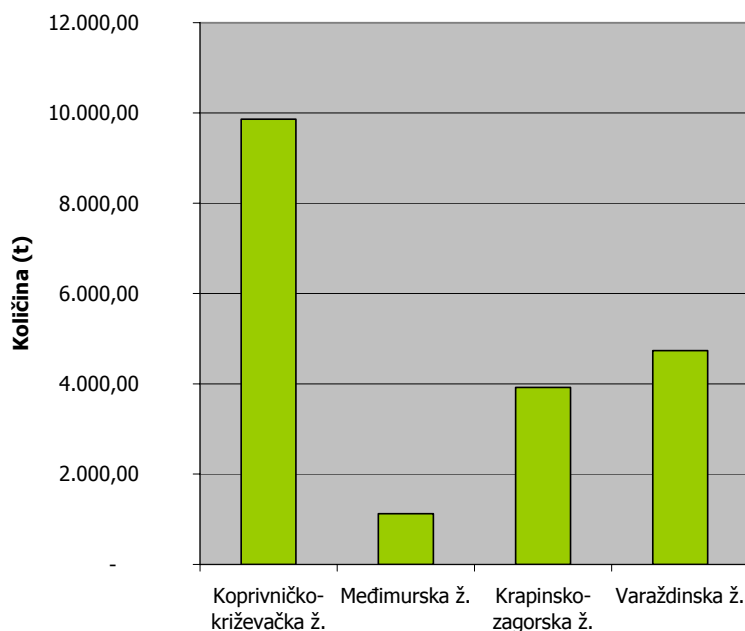
Tabela 11: Količina nastalih komunalnih odpadkov po mestnih območjih in občinah Hrvaške leta 2002, v tonah

Koprivničko-križevačka ž.		Krapinsko-zagorska ž.	
<i>mesto</i>		<i>mesto</i>	
Đurđevac	1.393	Donja Stubica	1.156
Koprivnica	7.514	Klanjec	591
Križevci	5.089	Krapina	2.742
<i>občina</i>		Oroslavje	1.216
Drnje	366	Pregrada	1.076
Đelekovec	315	Zabok	2.123
Ferdinandovac	271	Zlatar	1.096
Gola	404	<i>občina</i>	
Gornja Rijeka	261	Bedekovčina	1.803
Hlebine	275	Budinščina	442
Kalinovac	235	Desinić	447
Kalnik	212	Đurmanec	773
Kloštar Podravski	597	Gornja Stubica	1.101
Koprivnički Bregi	496	Hrašćina	240
Koprivnički Ivanec	264	Hum na Sutli	1.173
Legrad	422	Jesenje	241
Molve	356	Konjšćina	729
Novigrad Podravski	503	Kraljevec na Sutli	213
Novo Virje	180	Krapinske Toplice	907
Peteranec	617	Kumrovec	237
Podravske Sesvete	227	Lobor	420
Rasinja	487	Mače	407
Sokolovac	618	Marija Bistrica	1.392
Sveti Ivan Žabno	813	Mihovljan	287
Sveti Petar Orehovec	638	Novi Golubovec	137
Virje	989	Petrovsko	476
		Radoboj	577
		Stubičke Toplice	517
		Sveti Križ Začretje	942
		Tuhelj	399
		Veliko Trgovišće	861
		Zagorska Sela	155
		Zlatar Bistrica	427
Međimurska ž.		Varaždinska ž.	
<i>mesto</i>		<i>mesto</i>	
Čakovec	7.408	Ivanec	2.753
Mursko Središće	1.507	Lepoglava	1.600
Prelog	1.585	Ludbreg	1.753
<i>občina</i>		Novi Marof	2.718
Belica	525	Varaždin	13.299
Dekanovec	111	Varaždinske Toplice	1.409

Domašinec	470	občina	
Donja Dubrava	298	Bednja	658
Donji Kraljevec	1.057	Beretinec	342
Donji Vidovec	210	Breznica	359
Goričan	590	Breznički Hum	213
Gornji Mihaljevec	293	Cestica	919
Kotoriba	606	Donja Voća	376
Mala Subotica	831	Donji Martijanec	729
Nedelišće	2.755	Gornji Kneginec	1.018
Orehovica	536	Jalžabet	634
Podturen	588	Klenovnik	309
Selnica	641	Ljubešćica	295
Strahoninec	558	Mali Bukovec	322
Sveta Marija	325	Maruševac	1.155
Sveti Juraj na Bregu	615	Petrijanec	849
Sveti Martin na Muri	539	Sračinec	609
Šenkovec	554	Sveti Đurđ	536
Štrigova	463	Sveti Ilija	675
Vratišinec	397	Trnovec Bartolovečki	1.407
		Veliki Bukovec	207
		Vidovec	871
		Vinica	713
		Visoko	241

Vir: Studija izvedivosti - Regionalni centar za gospodarenje komunalnim i neopasnim industrijskim otpadom sjeverozapadne Hrvatske, www.drava-river-basin.net

Grafikon 3: Skupna količina nastalih komunalnih otpadkov po županijah na Hrvatskem leta 2003



Vir: Agencija za zaštitu okoliša

Za Hrvaško so na razpolago podatki o količini odpadkov po vrstah odpadkov, ki jih prikazuje tabela 12, za leto 2003. Količine po vrstah odpadkov niso ločene glede na izvor odpadkov kot za slovenski del projektnega območja.

Tabela 12: Količina odpadkov po vrstah odpadkov na Hrvaškem leta 2003, v tonah

	Koprivničko-križevačka ž.	Krapinsko-zagorska ž.	Međimurska ž.	Varaždinska ž.
150101	2.878,62	373,73	155,57	922,53
150102	35,93	29,02	1,75	159,38
150103		10,80		
150104		24,84		22,23
150105	0,38			
150106	3,08		27,25	924,70
150107	5,90	48,00		27,36
200101	1.346,52	509,42	206,59	1.102,02
200102	280,86		33,85	84,33
200103	1,15	1,18	19,92	204,00
200104	66,33	110,01		10,81
200105	0,60	0,5		
200106	54,53	409,13	488,65	27,86
200107		1,51		59,75
200108	2,00	287,42	1,64	91,66
200111	0,10		3,00	769,85
200117*		0,60		
200120		0,82		
200123*				0,04
200201	1.174,90	408,00		
200202		42,54		0,70
200203				155,00
200301	4.012,47	133,88	104,50	
200303		1.508,71		173,10
200304		20,00	79,30	
Skupaj				

*nevarni odpadki

Vir: Agencija za zaščito okolja

Podatki za Hrvaško so manj natančni, zato tudi manj zanesljivi. Po zgornjih podatkih, ki so vzeti iz Katastra odpadkov na Agenciji za zaščito okolja, je bila količina komunalnih odpadkov in odpadne embalaže samo 19.640,84 ton, kar pa je občutno premalo. Natančnih podatkov o količini odpadkov po vrstah odpadkov za hrvaško stran niso bile pridobljene za vse štiri županije, ampak samo izjemoma za nekatera območja (npr. za mesto Varaždin in Čakovec), zato so se upoštevale količine dobljene iz študije izvedljivosti za ravnanje z odpadki v tem delu Hrvaške, korigirane z podatki ki so pridobljeni za Varaždinsko županijo pri izdelavi Županijske strategije ravnanja z odpadki (2005).

ZAKLJUČEK

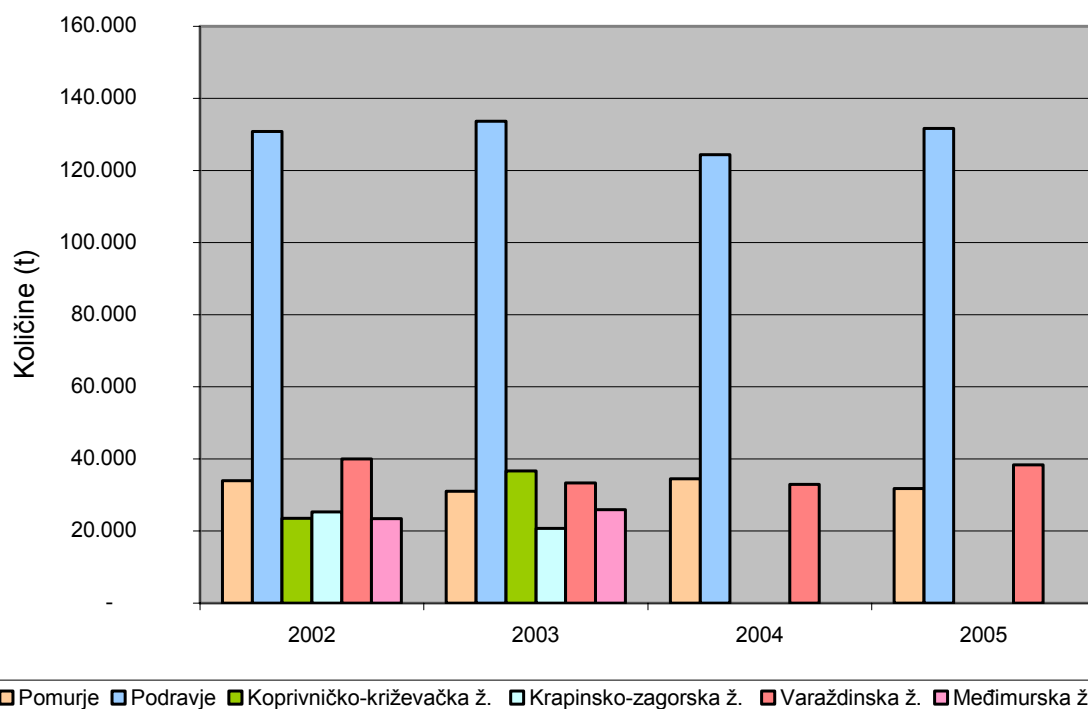
Tabela 13 kaže, da na skupnem območju letno nastane približno 300.000 ton komunalnih odpadkov. Količina odpadkov je v zadnjih letih ostala približno na enaki ravni. Po podatkih sodeč jih manj kot polovica nastane na hrvaški strani. Glede na večje število prebivalcev na hrvaški strani, in skoraj podobno stopnjo gospodarskega razvoja se lahko sklepa, da tam mogoče le nastaja več odpadkov kot kažejo podatki. Še bolj je to neskladje vidno v grafikonu 4 in karti 3, kjer po količini odpadkov izrazito izstopa Podravje.

Tabela 13: Količine komunalnih odpadkov, v tonah

	2002	2003	2004	2005
Pomurje	33.995	31.053	34.475	31.814
Podravje	130.838	133.622	124.347	131.688
Slo skupaj	164.833	164.675	158.822	163.502
Koprivničko-križevačka ž.	23.544	36.691	Ni podatka	Ni podatka
Krapinsko-zagorska ž.	25.303	20.747	Ni podatka	Ni podatka
Varaždinska ž.	39.966	33.324	32.915	38.367
Međimurska ž.	23.464	25.900	Ni podatka	Ni podatka
Hr skupaj	109.277	116.622		
Skupaj	274.110	307.197		

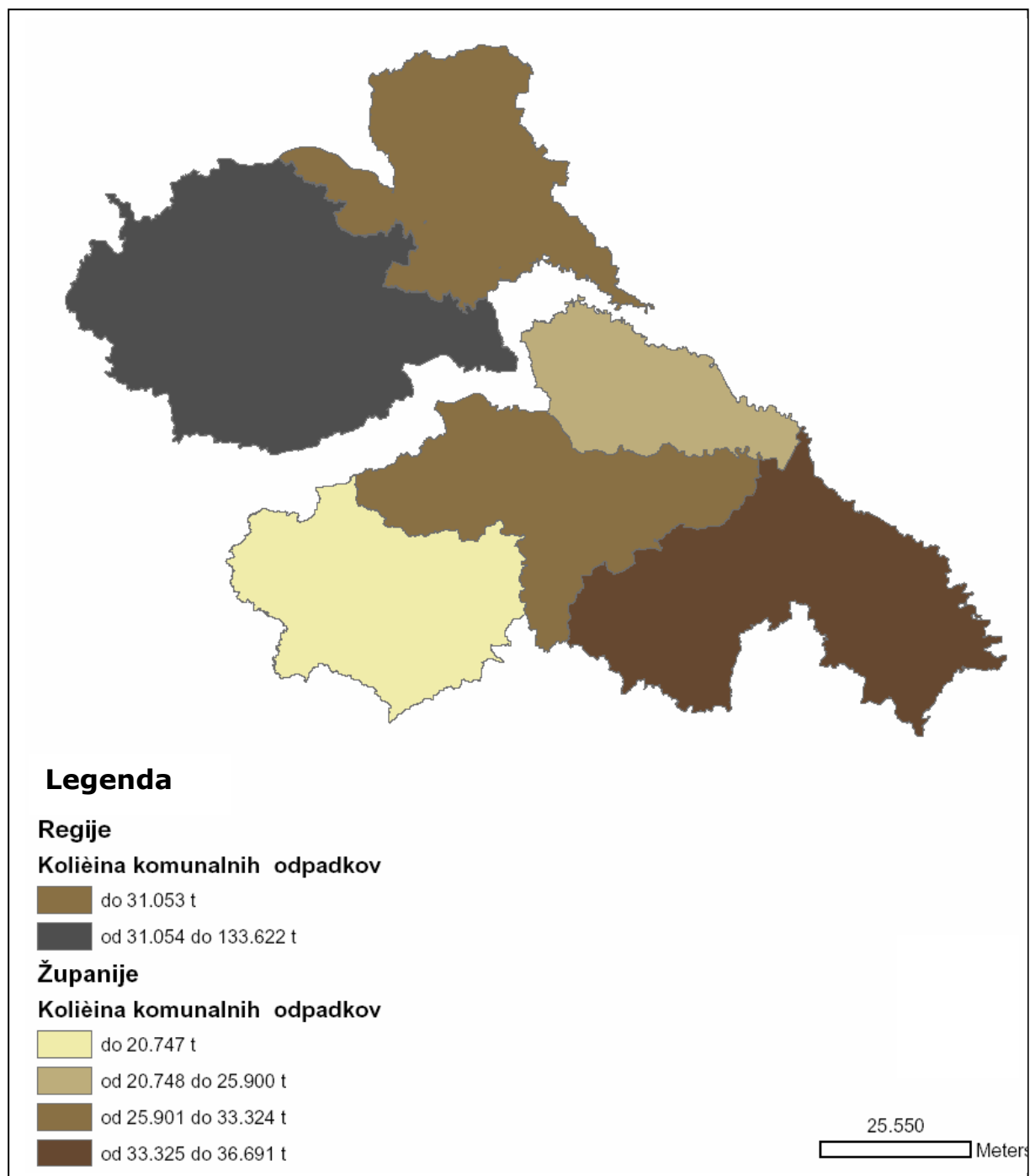
Vir: Statistični urad RS, www.stat.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr; : Studija izvedivosti, www.drava-river-basin.net

Grafikon 4: Količine komunalnih odpadkov po območjih



Vir: Statistični urad RS, www.stat.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr; : Studija izvedivosti, www.drava-river-basin.net

Karta 3: Količina komunalnih odpadkov po regijah projektnega območja leta 2003



Vir: Statistični urad RS, www.stat.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr
Kartografska podlaga: Geodetska uprava RS, www.gu.gov.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr

Nekaj nelogičnosti kaže tudi tabela 14 in karta 4, ki kažeta podatke o količini komunalnih odpadkov na prebivalca.

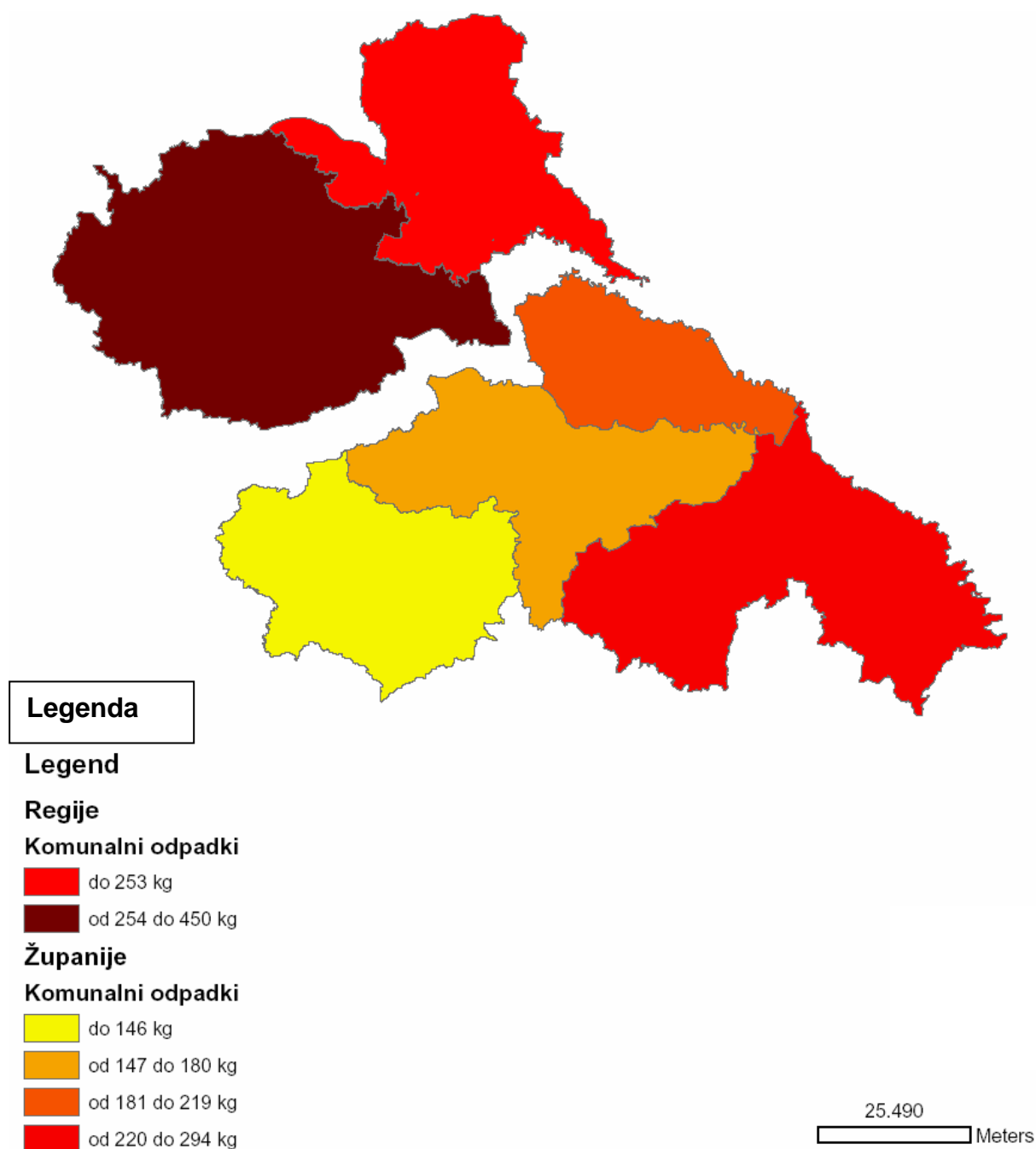
Tabela 14: Količine komunalnih odpadkov v kilogramih na prebivalca v letu 2003

	kg/preb.
Pomurje	253
Podravje	418,7
Slo skupaj	390,2
Koprivničko-križevačka ž.	294,8
Krapinsko-zagorska ž.	145,7
Varaždinska ž.	180,3
Međimurska ž.	218,7
Hr skupaj	204,6
Celotno območje	303,5

Vir: Statistični urad RS, www.stat.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr; : Studija izvedivosti, www.drava-river-basin.net

Razlike v specifični količini odpadkov v regiji so na podlagi razpoložljivih podatkov dokaj velike in dosežajo že znotraj slovenskega dela razliko za faktor 1,75, znotraj projektnega območja pa skoraj faktor 3 (razlika med količino komunalnih odpadkov po prebivalcu v Podravju in Karpinsko-zagorski županiji), kar se glede ekonomskega razvoja zdi le dokaj prevelika razlika. Na osnovi dostopnih podatkov na projektnem območju nastane 303,5 kg komunalnih odpadkov na prebivalca, kar je nad slovenskim in hrvaškim povprečjem. Razlike, ki se kažejo znotraj projektnega območja, so verjetno tudi rezultat neenakega pristopa do zbiranja podatkov, težav glede dostopnosti podatkov...

Karta 4: Količina komunalnih odpadkov na prebivalca po regijah projektnega območja leta 2003 (kg/preb.)



*Vir: Statistični urad RS, www.stat.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr
Kartografska podlaga: Geodetska uprava RS, www.gu.gov.si; Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr*

4.1.2. Obdelava odpadkov

V obdelavo odpadkov se usmeri del ostanka komunalnih odpadkov, ki se zberejo v zbiralnih posodah oz. kontejnerjih na terenu in njihov snovni tok ni šel v smer ločenih frakcij. Ostanek komunalnih odpadkov, je tisti del odpadkov katerega ni mogoče ponovno uporabiti oz. bi za nadaljnjo ločevanje sistem bil energetsko preveč neučinkovit. Ta ostanek odpadkov ponavadi odlagamo na deponijo.

Na slovenski strani (slovenski del projektnega področja) se ostanek komunalnih odpadkov neposredno odlaga na odlagalna polja deponije ali se jih predhodno obdela. Te dejavnosti se vršijo v regijskih centrih za ravnanje s komunalnimi odpadki.

Največ odpadkov, ki pride v regijski center, je mešanih komunalnih odpadkov. Te odpadke se lahko obdela na različne načine. Pripeljejo v zbirni prostor, kamor so pripeljani tudi ostanki odpadkov po sortiranju ločenih frakcij. Na začetku jih lahko na sortirni liniji sortirajo in s tem izločijo uporabne frakcije. Nato sledi mehanska predobdelava ostanka mešanih komunalnih odpadkov. Transportirajo se v drobilec, kjer se zdrobijo in s pomočjo trakov in pod magnetnim izločevalcem kovin transportirajo do sejalnega bobna. Pri sejanju dobimo dve frakciji, in sicer:

- težko frakcijo (od 0 do 80 mm)
- lahko frakcijo (nad 80 mm).

Težko frakcijo, ki je bogata z organskimi snovmi, dostavijo na prostor za biološko obdelavo (kompostiranje). Po kompostiranju dobimo obdelan, stabiliziran odpadek, ki se lahko odloži na odlagališču. Lahka frakcija, ki predstavlja frakcijo z visoko kurilno vrednostjo, z minimalnimi vsebnostmi motečih snovi, se lahko uporabi v industrijskih termičnih procesih (npr. cementarne...). Oblika lahke frakcije se lahko prilagodi logistiki in končnem prevzemniku (npr. stisnjeno v balah, razsuto v kontejnerjih...).



Slika 5: Ročno sortiranje na sortirni liniji

Namen te mehanske pred-obdelave je v pridobivanju frakcij odpadkov, ki jih lahko termično izkoristimo, ter frakcij odpadkov, ki jih lahko varno odložimo. S postopkom mehanske pred-obdelave se bistveno zmanjšajo količine odpadkov za odlaganje.

Eden izmed postopkov predobdelave odpadkov je tudi baliranje.

- **BALIRANJE**

Odpadki se pripeljejo na zbirno mesto, na prostor za dovoz odpadkov, od koder se z delovnim strojem potiskajo v vsipni jašek, ki po podajalnem traku transportira odpadke v stiskalnico. Ko se odpadki stisnejo v balo, jo sistem za vezavo z žico preveže, da je bolj stabilna in odpornejša tako pri transportu kot pri skladiščenju. Bala potuje dalje po liniji za baliranje na tehtnico, ki je locirana na delu podajalnega traku. Sistem za ovijanje bal ovija bale s polietilensko folijo, ki vsebuje zaščito pred UV žarki in je obstojna na vremenske vplive.

Stiskalnica s sistemom za ovijanje z žico je večnamenska, saj se poleg mešanih komunalnih odpadkov na njej stiskajo in balirajo tudi ostale sekundarne surovine, ko so papir, folije, plastenke, tekstil in pločevinke. Ovite bale so v obliki kvadra, maksimalnih dimenzij (višina 700-1100mm; širina 1100mm; dolžina 1400-2000mm). Teža bale je odvisna od več dejavnikov, znaša pa od 850-2000 kg. Gostota stisnjenih odpadkov pa znaša 800 kg/m³.

Baliranje je tehnološki proces na področju ravnanja z odpadki, pri katerem odpadke pripravimo v takšni obliki, da so negativni vplivi na okolje zmanjšani na minimum. Močno so zmanjšane količine izcednih vod, manj je smradu in tudi nevarnost samovžiga se zmanjša. S procesom baliranja optimiziramo odlagalno površino in prostor, prav tako se zmanjša prenašanje in raznašanje odpadkov (veter, ptice).



Slika 5: Balirnica



Slika 6 in 7 : Ovijalne naprave



Slika 8: Stroj za prenašanje bal na odlagalno poje



Slika 9 in 10: Dva primera odlaganja bal na deponijo

- **OBDELAVA S KOMPAKTORJEM**

Drugi postopek obdelave ostanka odpadka poteka neposredno na odlagalnem polju. Ostanek komunalnih odpadkov vozila iz terena vozijo neposredno na odlagalno polje, kjer ga nato posebno vozilo kompaktor (težki stroj z zobatim kolesom) obdela. V bistvu gre za zmanjšanje volumna, na sami deponiji.

Primerjava med kompaktiranjem in baliranjem govori v prid slednjega, saj so negativni vplivi na okolje zmanjšani na minimum, zaradi manjšega volumna odpadkov pa tudi bolje izkoriščen deponijski prostor.

4.1.3. Odlaganje odpadkov

Odlaganje je še zmeraj najpogostejši način ravnanja z odpadki.

- **SLOVENSKI DEL**

Na slovenski strani trenutno obratuje 6 odlagališč komunalnih odpadkov in eno odlagališče nevarnih odpadkov (tabela 14).

Tabela 14: Odlagališča in njihovi upravitelji

Odlagališče	Upravitelj
Pragersko	Komunala Slovenska Bistrica d.o.o.
Dolga vas	Komunala Lendava d.o.o.
Puonci	Saubermacher Komunala d.o.o.
Dobrava	Komunalno podjetje Ormož d.o.o.
CERO Gajke	Čisto mesto Ptuj d.o.o.
Ljutomer	KSP Ljutomer d.o.o.
Metava (nevarni odpadki)	Snaga d.o.o. Maribor

Odlagališča:

Odlagališče Pragersko upravlja Komunala Slovenska Bistrica. Na telesu deponije se odlagajo komunalni in industrijski odpadki iz občine Slovenska Bistrica, Poljčane in Oplotnica. Letno se odloži približno 10.000 t odpadkov.

Na odlagališču Dolga vas s katerim upravlja Komunala Lendava, se odlagajo odpadki iz občin UE Lendava. Obratuje od leta 1990, na njem pa odlagajo odpadke iz občin UE Lendava.

Odlagališče Puconci obsega stari že zapolnjeni del in novi del, ki bo delovalo kot regijsko odlagališče v okviru regijskega centra za ravnanje z odpadki. Z njim upravlja podjetje Saubermacher Komunala. Zaenkrat se tukaj odlagajo odpadki iz občin UE Murska Sobota.

Odlagališče Ljutomer bo obratovalo do leta 2008, ko bo končan regijski center za ravnanje z odpadki v Puconcih. Po tem letu bodo odpadke iz občine UE Ljutomer vozili v CEROP.

Površina odlagališča Dobrova, s katerim upravlja Komunalno podjetje Ormož, je 14.000 m². Letno se tukaj odloži 20.400 m³ odpadkov iz občine Ormož. Leta 2000 se je na njem pričela sanacija. Do sedaj je bila zgrajena rastlinska čistilna naprava izcednih vod.

Odlagališče, ki deluje v okviru CERO Gajke upravlja Čisto mesto iz Ptuja. Tukaj se odlagajo odpadki iz občin UE Ptuj in občine Duplek. Leta 2005 je bilo odloženih 18.000 t odpadkov. Odpadke najprej balirajo, nato jih kot bale odložijo na odlagalna polja. Skupno je na voljo 12 ha odlagalnih površin.



Slika 11 : Odlagalno polje na CERO Gajke

Metava je legalno odlagališče nevarnih odpadkov in je v lasti Mestne občine Maribor. Obratuje od leta 1984. Namenjeno je tistim vrstam nevarnih odpadkov, ki jih ni možno odlagati skupaj s komunalnimi odpadki zaradi večjih vsebnosti koncentracij snovi, ki so nevarne za okolje. Gre predvsem za nevtralizirane, razstrupljene in dehidrirane gošče, žindre, itd., ki bi jih padavinska voda razgrajevala oz. raztapljala in odnašala v okolje. Odlagališče pa se postopno zapira in oblikujejo se že načrti za njegovo sanacijo.



Na območju obstaja tudi nekaj odlagališč industrijskih odpadkov, ki so v lasti in upravljanju podjetij, ki odpadke proizvajajo (npr. TDR Metalurgija d.d., Paloma d.o.o., Talum d.d.).

Poglavja 4.1.2., 4.1.3., 4.1.4 opisujejo postopke obdelave odpadkov, odlaganja odpadkov in termične obdelave odpadkov. Gre za odstranjevanje odpadkov kamor sodijo naslednji postopki: obdelava odpadkov z biološkimi termičnimi ali fizikalno-kemičnimi metodami, sežiganje in odlaganje odpadkov. Postopki predelave odpadkov pa so namenjeni koristni uporabi odpadkov ali njihovih sestavin in zajemajo predvsem ponovno uporabo, snovno predelavo in energetska izrabo pri čemer gre za uporabo odpadkov kot gorivo v kurilni napravi ali industrijski peči ali za uporabo odpadkov za pridobivanje goriva. Postopki predelave so podrobneje obravnavani v poglavju 4.3. Odpadki za ponovno uporabo.

Tabela 15 in grafikon 4 kažeta, da je odlaganje prevladujoč način ravnanja z odpadki, v predelavo se usmeri zelo majhen del odpadkov.

Tabela 15: Ravnanje s komunalnimi odpadki v Podravju in Pomurju leta 2004 (količine odpadkov so v tonah)

		Odpadki - SKUPAJ	15 01 00	20 00 00	20 01 00	20 02 00	20 03 00
Odstranjevanje - odloženo na odlagališču	Pomurska	32341	3	32337	2	106	32229
	Podravska	61821	0	61821	4698	1743	55379
Odstranjevanje - odloženo na odlagališču nevarnih odpadkov	Pomurska	-	-	-	-	-	-
	Podravska	174	28	146	53	-	93
Odstranjevanje - sežig	Pomurska	2	2	0	-	-	-
	Podravska	18	-	18	18	-	-
Odstranjevanje - trajno skladiščenje	Pomurska	-	-	-	-	-	-
	Podravska	41700	-	41700	29	-	41671
Odstranjevanje - drugi postopki	Pomurska	18	-	18	-	18	-
	Podravska	4927	-	4927	1353	-	3574
Predelava - reciklaža	Pomurska	-	-	-	-	-	-
	Podravska	74	48	26	26	-	-
Predelava - kompostiranje	Pomurska	301	-	301	-	301	-
	Podravska	568	-	568	-	356	212
Predelava - sežig, kot gorivo	Pomurska	29	-	29	29	-	-
	Podravska	147	147	0	-	-	-
Predelava - drugi postopki	Pomurska	190	-	190	-	190	-
	Podravska	201	-	201	32	-	169
Oddano drugemu zbiralcu	Pomurska	1594	438	1157	958	-	199

	Podravska	10178	186	9992	3912	-	6080
Oddano v družbo za ravnanje z embalažo	Pomurska	-	-	-	-	-	-
	Podravska	4040	3803	237	237	-	-
Oddano v tujino	Pomurska	-	-	-	-	-	-
	Podravska	498	-	498	66	-	432

*15 01 00...embalaža (vključno z ločeno zbrano embalažo)

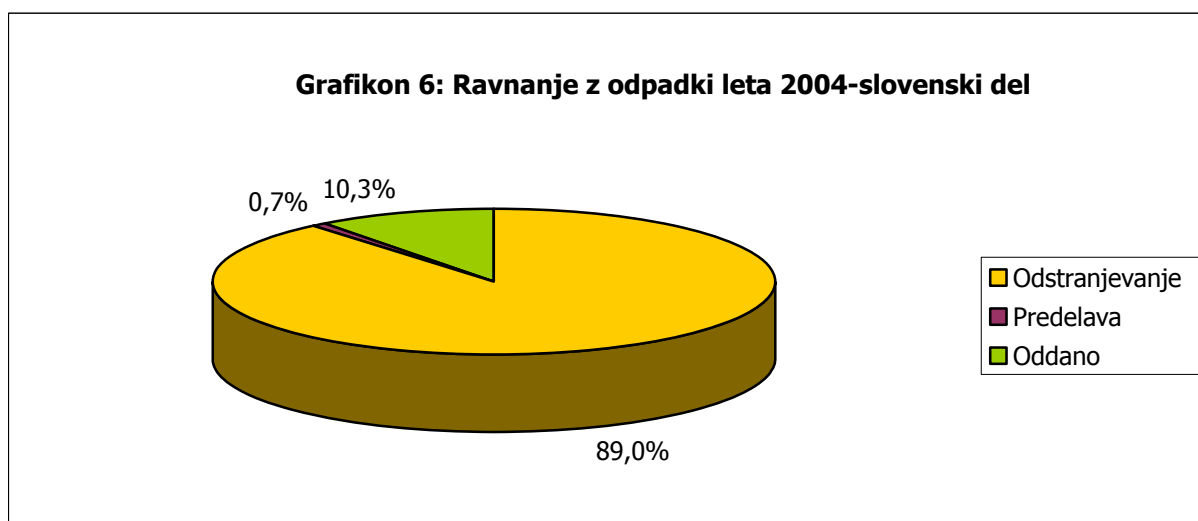
20 00 00...komunalni odpadki in njim podobni odpadki iz industrije, obrti in storitvenih dejavnosti, vključno z ločeno zbranimi frakcijami

20 01 00...ločeno zbrane frakcije

20 02 00...odpadki iz vrtov in parkov

20 03 00...drugi komunalni

Vir: Statistični urad RS, www.stat.si



Vir: Statistični urad RS, www.stat.si

Najpogostejši način ravnanja z odpadki je odlaganje na odlagališčih, ki spada v skupino odstranjevanja. Veliko količino odpadkov v Podravski regiji (14.700 t) odstranijo tudi s trajnim skladiščenjem, kar pomeni, da jih balirajo. Z namenom odstranjevanja se jih sežge v za to primernih objektih zelo majhen del, le malo večji delež se jih sežge z namenom pridobivanja energije (spada v predelavo). V predelavo je namenjenih zelo malo odpadkov, le 0,7%. Od tega jih je največ predelanih s kompostiranjem. Reciklaža zavzema zelo majhen del predelave. 10,3 % jih je oddanih drugemu zbiralcu, v družbo za ravnanje z embalažo ali v tujino. Med leti 2002 in 2004 se je količina odpadkov odloženih na odlagališču zmanjšala za četrtno. Večji del tega gre na račun skladiščenja v Podravski regiji, kar pa v bistvu pomeni odlaganje. Gre namreč za začasno odlaganje zbaliranih mešanih komunalnih odpadkov z mariborskega območja v bližini Dogoš.

- HRVAŠKI DEL

Na hrvaški strani se večina zbranih komunalnih odpadkov odloži na odlagališča, zato drugi postopki odstranjevanja (obdelava odpadkov) niso obravnavani. Na koncu poglavja je na kratko omenjeno odlagališče Totovec, kjer je obdelava odpadkov pred odlaganjem že vpeljana.

Na področju hrvaškega dela projektnega območja, upošteva dejstvo nerealizirane obveze regionalnega povezovanja, so odlagališča praktično zmeraj vezana na posamezno občino. Zaradi tega obstaja veliko več odlagališč kot na slovenskem delu projektnega območja. V naslednji tabeli so podani podatki o odlagališčih, komunalnih podjetjih, ki tja vozijo odpadke in občine oz. mesta iz katerih vozijo odpadke.

Tabela 16: Odlagališča in komunalna podjetja po mestih in občinah na hrvaški strani

Komunalno podjetje	Odlagališče (<u>mesto, občina</u>) kamor se vozijo odpadki	MESTA / Občine iz katerih se vozijo odpadki
Koprivniško-križevačka županija		
'Eko-flor Plus' d.o.o. Jastrebarsko	Ilovac (<u>Karlovac</u>)	Sveti Petar Orehovec
GKP 'Komunalac' d.o.o. Koprivnica	Piškornica (Kopriv. Ivanec)	Đelekovec, KOPRIVNICA, Koprivnički Ivanec
'Komunalije' d.o.o. Đurđevac	Peski (<u>Đurđevac</u>)	ĐURĐEVAC
'Komunalno poduzeće' s p.o. Križevci	Ivančino brdo (<u>Križevci</u>)	KRIŽEVCI
OKP 'Park' d.o.o.	Gmanje	Sveti Ivan Žabno
'Pleško' d.o.o.	Teleš (Drnje)	Drnje
	Torčec (Drnje)	Drnje
	Jandrin grm (Novigrad P.)	Novigrad Podravski
'Prizma VV'	Piškornica (Kopriv. Ivanec)	Hlebine
	Klepa (Peteranec)	Peteranec
'Saubermacher-CRO', d.o.o.	Golubinsko (Sokolovac)	Sokolovac
'Vodna-Vratno" d.o.o.	<i>lokalna mala odlagališta</i>	Kalnik
Krapinsko-zagorska županija		
'Eko-flor Plus' d.o.o. Jastrebarsko,	Tugonica (Marija Bistrica)	G. Stubica, Krapinske Toplice, Oroslavje, Pregrada, Stubičke Toplice, Veliko Trgovišće
'Humkom' d.o.o.	Straža (Hum na Sutli)	Hum na Sutli
'Komunalac' d.o.o. Konjščina	Tugonica (Marija Bistrica)	Budinščina, Hraščina, Lobor, Mače, dioMarije Bistrice, Konjščina, Mihovljan, Novi Golubovec, ZLATAR, Zlatar Bistrica
'Komunalno-Zabok' d.o.o.	Lesičak (Bedekovčina)	Bedekovčina
	Gubaševo	ZABOK
'Krakom' d.o.o.	Gorjak (Jesenje)	Đurmanec, Jesenje, KRAPINA, Petrovsko, Radoboj
'Zelenjak' d.o.o. za	Medvedov Jarek	Desinić, KLANJEC, Kraljevec na Sutli,

obavljanje komunalnih uslug	(<u>Klanjec</u>)	Kumrovec, Tuhelj, Zagorska Sela
Međimurska županija		
GKP 'Čakom' d.o.o.	Totovec (<u>Čakovec</u>)	ČAKOVEC, Nedelišće, Strahoninec, Šenkovec, (Goričan), Orehovica
'Murs-ekom' d.o.o.	Đolte-Matekovec (Podturen)	Podturen
	Gmajna (Domašinec)	Domašinec
	Pršočovo (Domašinec)	
	Hrastinka (M.Središće)	MURSKO SREDIŠĆE
	Jacine (Orehovica)	Orehovica
	Močila (G. Kraljevec)	Vratišinec
	Projnice (Vratišinec)	
	Lapšina (Sv. Martin n/M)	Sveti Martin na Muri
	Matojekovo Vrbje (Kotoriba)	Kotoriba
	Molvine	Mala Subotica
'GKP Pre – kom d.o.o.	(Gorice, Hemuševac, Draškovec, Čukovec, Cirkovljan) (Goričan), Donja Dubrava, Donji Vidovec, Sveta Marija – vozi na Totovec	PRELOG, (Goričan), Donja Dubrava, Donji Vidovec, Sveta Marija
EKO FLOR PLUS' d.o.o.	Ilovac (<u>Karlovac</u>)	Pribislavec, Belica, Štrigova, Gornji Mihaljevec, Sveti Juraj na bregu, Donji Kraljevec, Selnica
Varaždinska županija		
'Babić' d.o.o.	Turčin (Gornji Knežinec)	Cestica, Sračinec, Sveti Đurđ, Veliki Bukovec
'Eko-flor Plus' d.o.o.	Turčin (Gornji Knežinec)	Beretinec, Breznica, Breznički Hum, Donji Martijanec Jalžabet, VARAŽDINSKE TOPLICE, Visoko
'Ivkom' d.d. za komunalne poslove	Jerovec (<u>Ivanec</u>)	Bednja, Donja Voča, IVANEC, Klenovnik, Lepoglava, Maruševac
'Knekom' d.o.o.	Turčin (Gornji Knežinec)	Gornji Knežinec
'Komunalac' d.d.	Čret (<u>Novi Marof</u>)	NOVI MAROF
'Lukom' d.o.o.	Meka (<u>Ludbreg</u>)	LUDBREG
'Saubermacher-CRO', d.o.o.	Turčin (Gornji Knežinec)	Donji Martijanec, Jalžabet, Ljubešćica, Petrijanec, Radovan
'Varkom' d.d.	Turčin (Gornji Knežinec)	Sveti Ilija, Trnovec Bartolovečki, VARAŽDIN, Vinica

Vir: AZO

Občine, ki v tabeli niso navedene, nimajo organiziranega zbiranja odpadkov. Občani sami vozijo odpadke na neorganizirana odlagališča.

Zgornja tabela (tabela 16) je evidenca odlagališč, ki jo imajo na Agenciji za zaščito okolja. V Študiji izvedljivosti za regionalni center za gospodarjenje z odpadki v SZ Hrvaški pa je navedenih več odlagališč (tabela 17).

V Koprivničko-križevački županiji je 22 organiziranih odlagališč, od njih nima nobeno dovoljenja. Največje je odlagališče v bližini mesta Koprivnica – Piškornica. V Krapinsko-zagorski županiji je 13 organiziranih odlagališč, dve izmed njih imata

dovoljenje. Varaždinska županija ima 12 organiziranih odlagališč, ki tudi delujejo brez dovoljenj. Večina odpadkov se odlaga na odlagališču Turčin v Gornjem Knežincu. V Međimurski županiji pa delujeta samo 2 organizirana odlagališča, ki prav tako nimata dovoljenja.

Tabela 17: Lastnosti odlagališč

Ime odlagališča	Kraj	Površina (m ²)	Kapaciteta (m ³)	Odloženo (m ³)
Koprivničko-križevačka županija				
Koprivnica	Kopriv. Ivanec	34.523	1.206.000	420.000
Ivancino brdo	Križevci	7.200	36.000	28.000
Durdevac	Durdevac	10.000	50.000	20.000
Hatacanova	Virje	30.000	60.000	15.000
Legrad	Legrad	10.000	50.000	15.000
Botolo	Legrad	5.000	6.000	5.000
ORL	Ferdinandovac	5.700	10.000	1.200
Molve-Gajce	Molve	2.880	3.500	500
Hampovica	Virje	1.500	3.000	100
Virje-Notovija	Virje	2.700	13.200	200
Virje-Rusilovlje	Virje	700	1.000	150
Zelijna jama	Podrav. Klostar	5.760	12.000	300
Klostar-Sekijl	Podrav. Klostar	8.600	12.000	1.500
Klostar-Sarje	Podrav. Klostar	7.200	13.000	2.000
Klostar-Peski	Podrav. Klostar	8.650	15.000	3.000
Durdevac-Sordrana	Durdevac	1.000	2.500	500
Durdevac-Mrciniste-1	Durdevac	14.400	20.000	8.000
Durdevac-Mrciniste-2	Durdevac	1.500	2.500	1.000
Topolik	Durdevac	3.000	5.000	800
Zuta Stijena	Durdevac	1.200	2.000	400
Durdevac-Jaruga	Durdevac	900	1.500	350
Hlebine	Molve	4.179	12.000	3.500
Krapinsko-zagorska županija				
Kaniza	Oroslavje	20.000	45.000	40.000
Lepoglavec	Klanjec	7.000	30.000	14.000
Pustodol zacretski	Sv. Kriz Zacretje	25.000	112.500	45.000
Tugonica	Marija Districa	39.744	50.000	50.000
Gorjak	Krapina	18.856	72.000	19.000
Straza	Hum na Sutli	10.000	120.000	7.000
Mokrice	Oroslavije	1.400	12.000	70
Kosmatovo	Donja Stubica	1.000	5.000	4.000
Zuriniscak	Donja Stubica	600	1.800	300
Plasisce	Gornja Stubica	3.000	9.000	500
Piskova pecina	Marija Bistrica	2.000	6.000	500
Vinsi vrh	Marija Bistrica	200	600	100
Hum bjstricki	Marija Bistrica	50	150	35
Varaždinska županija				
Jerovec	Ivanec	326.000	977.000	150.000
Komarnica	Ludbreg	5.822	17.466	17.466
Novi Marof	Novi Marof	7.200	77.000	76.000
Varazdinske Toplice	Novi Marof	6.500	56.000	55.000

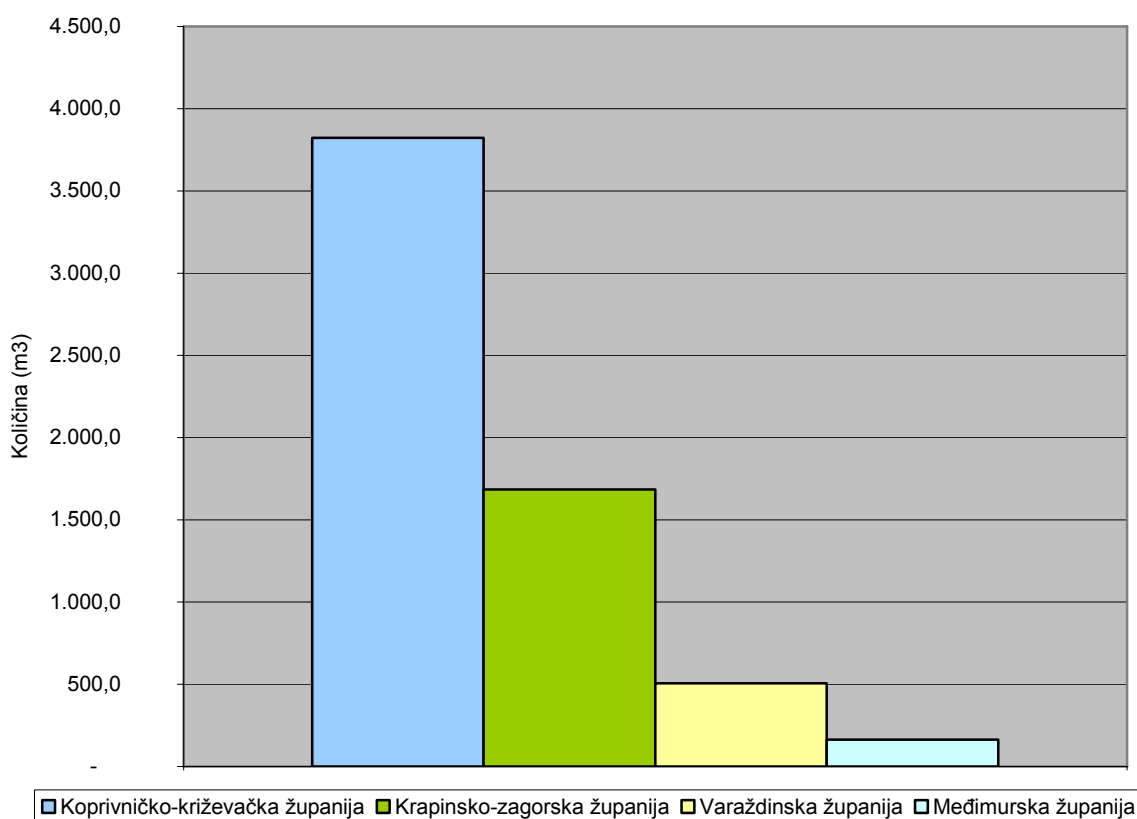


Turcin	G. Knežinec	230.000	1.200.000	1.000.000
Strmec	Novi Marof	12.000	84.000	22.000
Merka	Ludbreg	10.000	80.000	40.000
Salinovec-Zeljeznica	Ivanec	300	900	60
Benkovec-Rinkovec	Bednja	100	270	80
Podevcevo	Novi Marof	1.300	2.000	1.800
Ljubescica	Novi Marof	3.000	3.100	3.000
Jarek-Jales	Novi Marof	1.800	15.000	4.500
Međimurska županija				
Totovec	Cakovec	66.317	200.000	160.000
Mursko Središće	M. Središće	10.000	25.000	3.500

Vir: Studija izvedivosti - Regionalni centar za gospodarenje komunalnim i neopasnim industrijskim otpadom sjeverozapadne Hrvatske, www.drava-river-basin.net

V naslednjem grafikonu (grafikon 5) so prikazani podatki o količini odpadkov na odlagališčih. Podatki kažejo, da se največ odpadkov odloži v Koprivničko-križevački županiji, ker se ne sklada s podatki o količini nastalih odpadkov. Podatki za leto 2003 kažejo, da največ odpadkov nastane v tej županiji, vendar ji takoj sledi Varaždinska županija s skoraj enako količino. Ta graf pa kaže, da se v Varaždinski županiji odloži približno 7-krat manj odpadkov. Ta razlika, pa je najverjetneje prevelika, da bi do nje prišlo zaradi drugačnega načina ravnanja z odpadki. Tega pa ne moremo zagotovo trditi, saj podatkov o načinih ravnanja z zbranimi komunalnimi odpadki za hrvaško stran ni na voljo.

Grafikon 5: Odloženi odpadki po županijah



Vir: Studija izvedivosti - Regionalni centar za gospodarenje komunalnim i neopasnim industrijskim otpadom sjeverozapadne Hrvatske, www.drava-river-basin.net

Omeniti velja sanacijo deponije »Totovec« v Čakovcu. Tam je namreč vpeljan postopek celotne obdelave odloženih odpadkov in sortiranje koristnega dela odpadkov. Po predelavi se preostanek odpadkov odloži na urejene plohe. Pri predelavi stare deponije so poleg zmanjšanja vpliva predelanih odpadkov na okolje pridobljeni bistveni prihranki na deponijskem prostoru. Začasna stopnja predelave kaže, da se je potrebni deponijski volumen za odlaganje predelanih odpadkov zmanjšal na samo 30% volumna (prihranki so 70%). Na deponiji je uporabljena modificirana mehanično – biološka predelava. Ta predelava se bo uporabila tudi na svežih mešanih odpadki pred odlaganjem.



Slika 12: Sanacija Stare deponije v Čakovcu



Slika 13: Sortirnica na hrvaški strani (Čakovec)



Slika 14: Predelava na deponiji v Čakovcu

Pri odlaganju odpadkov (prav tako tudi pri kompostiranju organskih odpadkov) nastaja stranski produkt, ki ga lahko koristno uporabimo. To je bioplin, ki nastaja pri anaerobni fermentaciji organskih snovi oz. odpadkov. Vsebuje metan in ogljikov dioksid. Sicer je to stranski produkt, ki okolju načeloma škoduje, zato ga na boljše opremljenih odlagališčih nevtralizirajo v odplinjevalnih napravah. Pojavljajo pa se nove tehnologije, ki omogočajo uporabo bioplina v energetske namene.

4.1.4. Termična obdelava odpadkov

Termična obdelava odpadkov z izrabo njihove energetske vrednosti je zaradi visokih okoljevarstvenih zahtev tehnološko in procesno zahteven postopek, vgrajena je sofisticirana procesna oprema in visoko kakovostni materiali.

Za obdelavo v objektu za termično obdelavo preostankov odpadkov, ki z ekonomskega vidika nimajo več nobene snovne vrednosti, so primerne naslednje vrste odpadkov:

- del komunalnih odpadkov, ki preostane po ločenem zajemu izbranih frakcij – to je preostali mešani komunalni odpadki,
- posamezne vrste odpadkov, ki so preostanki, ki nastanejo v raznih stopnjah razvrščanja, predobdelave, obdelave ali snovne izrabe in recikliranja posameznih skupin ločeno zbranih odpadkov in frakcij in jih je možno energetsko izrabiti,
- in posamezne vrste odpadkov iz gospodarstva, obrti in ustanov, ki so podobni odpadkom iz gospodinjstev ali njihovim posameznim sestavinam in jih je možno energetsko izrabiti.

Poleg komunalnih odpadkov je smiselno in ekonomično termično obdelati in izrabiti energetski potencial še za del odpadne embalaže, ki ni komunalni odpadek, blata čistilnih naprav, ŽSP, bolnišnične odpadke in druge organske odpadke iz industrije, za katere je termična obdelava iz različnih razlogov že predpisana s posebnimi

podzakonskimi predpisi, ali pa je termična obdelava smiselna zaradi lastnosti teh odpadkov (kužnost, rizičnost in drugo).

Termična obdelava odpadkov je od vseh poznanih postopkov tista, ki volumsko in utežno najbolj zmanjša preostanek in je tako pritisk na odlagališča s tem najmanjši ob hkratni najvišji možni stopnji inertizacije.

Slovenski del projektne območja je vključen v projekt termične obdelave trdnih odpadkov iz naselij v severovzhodni Sloveniji, ki pa ni zaživel zaradi močnega odpora prebivalcev. Obstajajo nove ideje, da bi energijo iz lahkih frakcij komunalnih odpadkov iz tega območja izkoriščali v bivši tovarni sladkorja Ormož. Šlo naj bi za vrtinčasto vpihovanje lahkih frakcij komunalnih odpadkov. Energija bi se koristila za proizvodnjo bioetanola (iz koruze, pšenice...). K temu bi se lahko priključil tudi hrvaški del projektne območja.

4.2. ODPADKI ZA PONOVNO UPORABO

4.2.1. Ločeno zbiranje komunalnih odpadkov

o SLOVENSKI DEL

Na celotnem območju je uvedeno ločeno zbiranje odpadkov. Uveden je sistem zbiralnic (tudi imenovanih ekoloških otokov), kamor občani odlagajo ločene frakcije. Urejeni so v stanovanjskih naseljih, ob trgovskih centrih, zdravstvenih zavodih, šolah, vrtcih. Zbiralnice sestavljajo zabojniki za ločeno zbiranje papirja in kartona, stekla, plastike in pločevink. Nekatera podjetja zbirajo ločeno v zbiralnicah tudi biološke odpadke (Snaga Maribor, Letnik Saubermacher, Saubermacher Komunala, Čisto Mesto Ptuj, Komunala Lendava).



Slika 15 in 16: Zbiralnice oz. ekološki otoki



Slika 17: Vozilo za odvoz iz zbiralnic



Slika 18: Pločevinke iz zbiralnic



Slika 19: Papir iz zbiralnic

Posebej se enkrat ali večkrat letno zbirajo tudi kosovni odpadki. Gre za odpadke, ki zaradi svoje velikosti, oblike ali teže niso primerni za oddajanje v zabojnike, posode ali vrečke za odpadke. Med kosovne odpadke sodijo: bela tehnika, pohištvo, vzmetnice, talne obloge, preproge, električni aparati, računalniki, kopalniška oprema, peči za centralno ogrevanje... Njihovo zbiranje poteka v okviru akcij zbiranja kosovnih odpadkov. obstajata dva sistema zbiranja kosovnih odpadkov: a) od vrat do vrat - občani postavijo kosovne odpadke na odjemna mesta, ki so dogovorjena za odvoz ostalih komunalnih odpadkov (kamor postavljajo posodo za komunalne odpadke, kjer jih komunalno podjetje s specialnimi vozili ločeno poberejo (kovina, les...); b) sistem zbirnih mest - na osnovi obvestil prinesejo občani kosovne gospodinjske odpadke na določeno mesto v vasi ali mestu, od koder jih v naprej določenem roku odpeljejo.



Slika 20: Kosovni odpadki – akcija zbiranja od vrat do vrat

Ponekod pa so že uredili zbirne centre, kamor občani sami pripeljejo odpadke in jih sortirajo po zabojnikih. Zbirni centri morajo biti opremljeni za sortiranje:

- papirja in lepenke vseh vrst in velikosti, vključno z odpadno embalažo iz papirja in lepenke,
- stekla vseh velikosti in oblik, vključno z odpadno embalažo iz stekla,
- plastike, vključno z odpadno embalažo iz plastike ali sestavljenih materialov,
- odpadkov iz kovin, vključno z odpadno embalažo iz kovin,
- lesa, vključno z odpadno embalažo iz lesa,
- oblačil,
- tekstila,
- ostanki jedilnega olja in maščob,
- barv, črnila, lepil in smol, ki ne vsebujejo nevarnih snovi,
- detergentov, ki ne vsebujejo nevarnih snovi,
- baterij in akumulatorjev,
- električne in elektronske opreme, ki ne vsebuje nevarnih snovi,
- kosovnih odpadkov,
- gradbenega drobirja.





Slika 21, 22 in 23: Sheme zbirnih centrov

Na območju Pomurja in Podravja zaenkrat deluje 18 zbirnih centrov, ki so prikazani v tabeli 18. V prihodnosti naj bi jih bilo še več, glede na zakonska določila.

Tabela 18: Zbirni centri v Pomurju in Podravju

Podjetje	Zbirni centri (ZC)
Snaga Maribor	ZC Lahova ulica Maribor, ZC Plinarniška ulica Maribor, ZC Streliška ulica Maribor, ZC Zgornja Kungota, ZC Ruše, ZC Hoče-Slivnica, ZC Lovrenc na Pohorju, ZC Rače-Fram, ZC Starše
Komunala Slovenska Bistrica	ZC odlagališče Pragersko
Komunalno podjetje Ormož	ZC Ormož
Letnik Saubermacher	ZC Lenart
Čisto mesto Ptuj	ZC CERO Gajke
KSP Ljutomer	ZC Ljutomer
Saubermacher Komunala	ZC Murska Sobota, ZC Puconci, ZC Vidonci, ZC Skakovci

Vir: spletne strani komunalnih podjetij



Slika 24: Zbirni center CERO Gajke



Slika 25: Zbirni center Lenart

Ločeno zbrane odpadke komunalna podjetja oddajajo še naprej drugim zbiralcem, ki jih še dodatno presortirajo, balirajo, nekatere tudi predelajo v sekundarne surovine - Dinos d.d., Surovina d.d., Papir Servis d.d., ki so pooblaščen prevzemniki za Slopak (družba, ki organizira in izvaja prevzem, razvrščanje, predelavo in reciklažo odpadne embalaže).

V zadnjih nekaj letih se delež ločeno zbranih komunalnih odpadkov povečuje. Leta 2004 je bilo v Pomurju in Podravju 81% vseh zbranih odpadkov mešanih komunalnih odpadkov, ostalo (19%) pa so bile ločeno zbrane frakcije. Ocenjujejo se, da bi lahko delež ločeno zbranih odpadkov povečali na približno 60%.

Na voljo so konkretni podatki iz podjetja Čisto mesto Ptuj, ki kažejo na povečevanje količine ločeno zbranih frakcij odpadkov. Naslednja tabela (tabela19) kaže, da se je povečala količina vseh ločeno zbranih frakcij z izjemo količine ločeno zbranih kovin.

Tabela 19 : Količina ločeno zbranih odpadkov po posameznih frakcijah v tonah

Leto	Papir (t)	Plastika (t)	Steklo (t)	Kovine (t)	Biomasa (m ³)
2001	299	56	16	1120	13.645
2002	532	86	61	1400	13.700
2003	723	165	322	1100	14.500
2004	849	260	523	800	15.480
2005	1044	384	599	490	22.716

Vir: Čisto mesto Ptuj d.o.o.

V praksi je mogoče zajeti le del potencialnih surovin. Ločeno zbrane frakcije je potrebno še naknadno očistiti in uporabiti čim bolj čiste surovine, ki so primerne za tehnološko obdelavo. Dostopni delež zajema te frakcije variira, prav tako tudi uporabni delež ločeno zbrane frakcije.

o HRVAŠKI DEL

Ločeno zbiranje odpadkov na Hrvaškem še ni tako razvito kot v Sloveniji. V celoti je npr. uveljavljeno v Varaždinu, Čakovcu. V skladu s Strategijo gospodarjenja z odpadki v RH pa naj bi občine in mesta uredile t.i. zelene otoke (na Hrvaškem naj bi jih bilo okrog 3000) in t.i. reciklažna dvorišča (okrog 100). Leta 2000 je bilo na Hrvaškem 10 reciklažnih dvorišč, ter 3.500 posod za papir, 3.000 posod za steklo, 1.100 posod za plastiko in 400 posod za baterije. Za posamezne županije na projektnem območju nimamo natančnih podatkov.

Nekaj podatkov je na voljo za Varaždinsko županijo. V večjih mestih (Varaždin, Ludberg, Varaždinske toplice, Lepoglava, Ivanec, Novi Marof) se ločeno zbira steklo, papir in plastično embalažo. Postavljenih je 268 zbiralnic oz. ekoloških otokov. Leta 2004 se je zbralo skupaj 2.200 t ločeno zbranih frakcij (1.491 t papirja in kartona; 715 t stekla; 249 t plastike). Ločeno zbrane frakcije predstavljajo le 6,7% vseh zbranih komunalnih odpadkov. Uspešno je sistem vpeljan tudi v Čakovcu, kjer so dosegli zadovoljive količine ločeno zbranih odpadkov. Postopek se uvaja postopoma zadnji 7 – 8 let.



Slika 26: Zbiralnica v Čakovcu



Slika 27: Vreče za ločeno zbiranje embalaže

4.2.2. Predelava in obdelava ločeno zbranih odpadkov

Ločeno zbrane frakcije je potrebno pred ponovno uporabo primerno obdelati. Najprej se frakcije komunalnih odpadkov ločeno zbira v zbiralnicah ali v zbirnih centrih. Od tod se jih pripelje do regijskih centrov za obdelavo komunalnih odpadkov, kjer se vrši njihova obdelava in predelava. Komunalnim odpadkov podobne odpadke iz proizvodnega in storitvenega sektorja pa zbiralci ponavadi pripeljejo direktno v obrat za obdelavo.

Poti in načinov teh postopkov ravnanja z ločeno zbranimi frakcijami je več. V študiji se je uporabil koncept ravnanja z odpadki z regijskimi centri za predelavo odpadkov. Regijski koncept ravnanja z odpadki je tudi del strategije ravnanja z odpadki tako v Sloveniji kot na Hrvaškem. Nekatere ločeno zbrane frakcije (papir, steklo, plastika, kovine) se zbira na zbiralnicah, od tod se pripeljejo direktno v regijske centre. Odpadki pa se ločeno zbira tudi v večjih zbirnih centrih, kjer se pa poleg prej omenjenih frakcij zbira tudi ostale frakcije (papir in lepenke vseh vrst in velikosti, vključno z odpadno embalažo iz papirja in lepenke; steklo vseh velikosti in oblik, vključno s odpadno embalažo iz stekla; plastika, vključno z odpadno embalažo iz plastike ali sestavljenih materialov; odpadki iz kovin, vključno z odpadno embalažo iz kovin; les, vključno z odpadno embalažo iz lesa; oblačila; tekstil; jedilno olje in maščobe; barve, črnila, lepila in smole, ki ne vsebujejo nevarnih snovi; detergenti, ki ne vsebujejo nevarnih snovi, baterije in akumulatorji; električna in elektronska oprema, ki ne vsebuje nevarnih snovi; kosovni odpadki). V Sloveniji večina zbirnih centrov deluje v sklopu deponij oz. regijskih centrov za ravnanje z odpadki. Nekateri pa so že postavljeni drugje. Od tam odpadke pripeljejo v regijski center. Tam se vrši obdelava in predelava ločeno zbranih frakcij.

Prevzete ločeno zbrane frakcije je potrebno presortirati tako, da dobimo čiste frakcije za snovno predelavo in ostanke (nečistoče), ki se jih lahko usmeri na odlaganje ali v

termično izkoriščanje. Čiste frakcije se potem še dodatno obdela, dobimo sekundarno surovino, ki se proda najboljšemu ponudniku.

Papir in karton ter papirna in kartonska embalaža

Leta 2005 je bilo na območju Pomurja in Podravja ločeno zbranih 5.287 ton papirja in kartona. V regijskih centrih papir balirajo in ga prodajo na trgu. Ta odpadni papir in karton se ponovno uporabi v papirni industriji, ki ga uporablja za surovino namesto celuloze. Predelava stare papirne embalaže se začne s sortiranjem papirja. Nato iz njega s kemikalijami odstranijo barve, polnila, lepila in druge sestavine. Dobljeno papirovino uporabijo v nadaljnji proizvodnji, nato pa s stiskanjem, sušenjem in razrezovanjem izdelajo tiskarske zvitke ali pole. V zadnjih letih se močno povečuje uporaba odpadnega papirja kot sekundarne surovine.



Slika 28: Baliranje odpadnega papirja in kartona



Slika 29: Zbaliran odpadni papir

Plastika in plastična embalaža

Na slovenskem delu projektnega območja so leta 2005 zbrali 744 ton odpadne plastike. Obdelava odpadne plastične embalaže poteka v več fazah: sortiranje, mletje, baliranje, čiščenje in ekstrudiranje. Predelovalci nato zmlete in očiščene delce odpadne embalaže ponovno ekstrudirajo in jih termično obdelajo. S tem nastane cenejši, tako imenovani sekundarni granulati, nekateri strokovni viri pa ga, za razliko od granulata, ki nastane iz primarne surovine, imenujejo regranulat. Iz predelane odpadne plastike že izdelujejo izdelke, kot so, na primer, ohišja za vžigalnike, cevi, vrečke, vrtno garniture, oznake v prometu ...



Slika 30: Zmleta odpadna plastika



Slika 31: Odpadna plastika zbalirana

Steklo in steklena embalaža

Zbranega je bilo 2.423 ton odpadnega stekla. Ker je steklo mogoče stodontotno reciklirati, ga lahko vedno znova uporabimo, pri tem pa snov ne izgubi na kakovosti. Proces pridobivanja novega stekla iz starega je tudi zelo učinkovit, saj pri tem skoraj ni odpadkov ali neželenih stranskih produktov. Ko iz stekla izločijo smeti in druge nečiste snovi, ga zmeljejo na koščke velike od 1 do 16 mm. S pomočjo magnetov iz delčkov izločijo kovine. Preko sesanja izpod sita odstranijo še poslednje delce papirja, plastike in lahkih kovin. Kljub vsem postopkom, pa nekaj kovin ostane v steklu. Te potem v jašku izločijo detektorji kovin. Črepinje so sedaj dovolj čiste, da lahko pričnejo s taljenjem. Z reciklažo stekla industrija privarčuje na surovinah, saj ena tona črepinj nadomesti približno 1,2 tone surovin. Poleg tega pa privarčuje tudi energijo.



Slika 32: Zbrano odpadno steklo

Kovine in kovinska embalaža

V Podravju in Pomurju je bilo leta 2005 zbranih 1.850 ton odpadnih kovin in kovinske embalaže. Odpadno kovinsko embalažo najprej sortirajo, nato pa jo stisnejo. Nato se odda predelovalcem, ki jo uporabijo za sekundarno surovino.



Slika 33: Zbalirane pločevinke



Slika 34: Zbalirane konzerve

Nekatera komunalna podjetja ločeno zbirajo tudi biološke odpadke iz gospodinjstev. Skupaj z zelenimi odpadki in odpadki, ki so selekcionirani iz mešanih komunalnih odpadkov, se jih lahko predela s postopkom kompostiranja. Na slovenski strani je bilo leta 2005 zbranih 1.678 ton odpadkov primernih za kompostiranje.

Tehnologije kompostiranja so različne; osnovne razlike so v stopnji aerobne razgradnje, ki se lahko odvija: na prostem v kopah, v kopah na pokritih ali pol-zaprtyh površinah, s čimer je mogoče doseči kontrolirano vlaženje, ali v zaprtih objektih kot so tuneli, boksi, rotacijski reaktorji ali dvorane, kjer so ves čas pod kontrolo ključni procesni parametri (temperatura, vlaga, količina zraka). Proces

kompostiranja poteka v več fazah. V posameznih fazah dobimo različne vrste komposta, ki ga lahko uporabimo v različne namene: 1. faza-surovi kompost, (material za izboljšanje tal) 2. faza-sveži kompost (mešalna komponenta substratov za različne kulture in kot osnova za zatravitev brežin avtocest in izkopov), 3. faza-zrel kompost (uporaben tudi za kmetijstvo). Biološki odpadki so torej edina od ločeno zbranih frakcij, ki jih v regijskih centrih za ravnanje z odpadki popolnoma predelajo in prodajo kot končen proizvod.



Slika 35: Prodaja komposta

Na regijskem centru za ravnanje z odpadki CERO Gajke deluje kontejnerski postopek kompostiranja. Gre za tehnološko dovršen avtomatiziran sistem nevtraliziranja bioloških odpadkov z vsemi ureditvami, ki zmanjšujejo vse neprijetne vplive na okolje na najmanjšo možno mero. Sistem je primeren za postopno povečevanje proizvodnje vse od 3000 t/leto pa do 24.000 t/leto. V prvi fazi je inštaliran tehnološki sklop za proizvodnjo 3000 t/leto.

Zorenje komposta poteka v dveh fazah:

- intenzivno zorenje komposta (5-14 dni),
- naknadno zorenje komposta I. in II. (4-6 tednov).

Priprava komposta do stopnje zrelega komposta traja 8 - 12 tednov.

Kompostarno sestavljajo štiri enote (hala za začasno skladiščenje vhodnih surovin, intenzivna faza zorenja-zaprta boksi, hala za naknadno zorenje komposta, odprta hala). Zbiranje in začasno skladiščenje vhodnih surovin poteka v zaprti hali, ki ima urejeno odsesovanje zraka na biofilter. V zaprtih boksih poteka prva aktivna faza zorenja komposta, z dovajanjem zraka, čiščenjem odpadnega zraka na biofiltru, zbiranjem izcedne vode, z avtomatiziranim krmiljenjem procesa in merilnimi napravami za kontrolo celotnega procesa. Odpadne vode so speljane v kanalizacijo za izcedne vode. Plini, ki nastajajo pri zorenju komposta, se preko biofiltru prečistijo in brez vonjav spuščajo v zrak. Druga faza kompostiranja – zorenje, poteka prav tako v zaprti hali z odsesovanjem zraka skozi kompostne kope in čiščenjem plinov na biofiltru. Za končno zorenje, sejanje in skladiščenje je poskrbljeno v odprti hali.

Kompostarne, ki temeljijo na anaerobni obdelavi odpadkov, so namenjene biološki mineralizaciji organskih ostankov, npr. biorazgradljivih odpadkov, pod anaerobnimi pogoji in temeljijo na metanogeni fermentaciji brez prisotnosti zraka. Tvorba metana iz biološko razgradljivih odpadkov je večstopenjski proces, pri katerem se pri mikrobiološki snovni izmenjavi tvori bioplina. Gre za energetsko uporabno plinsko mešanico, ki je sestavljena predvsem iz metana in ogljikovega dioksida. Bioplina, ki je torej nosilec energije, vodimo z rahlim nadtlakom v plinski agregat za proizvodnjo električne in toplotne energije. Električno energijo praviloma oddajamo v omrežje, odpadno toploto pa delno porabimo za ogrevanje fermentorjev, viške zračno hladimo, če ni možne koristne izrabe.



Slika 36: Kompostarna zaprtega tipa



Slika 37: Kompost – faza zorenja v zaprti hali

Odpadni les in lesena embalaža

Tudi odpadni les se lahko koristno uporabi. Predelajo ga lahko že v regijskih centrih. Les najprej sortirajo. Del, ki je primeren za kompostiranje gre v kompostiranje. Del pa ga lahko predelajo v lesne sekance, ki jih uporablja industrija.



Slika 38: Odpadna lesna biomasa (predelava v lesne sekance)



Slika 39: Lesni sekanci

Kosovni odpadki (bela tehnika, pohištvo...) se presortirajo (ponekod se v zbirnih centrih že ločeno zbirajo različni kosovni odpadki, npr. posebej bela tehnika, izrabljena električna in elektronska oprema, les...), nato pa se razstavijo na posamezne sestavine. Razstavljanje poteka glede na materialno strukturo posameznih delov. Uporabni deli se oddajo predelovalcem, neuporabni grejo na

mehansko pred-obdelavo, nevarne frakcije pa se začasno skladiščijo v skladišču nevarnih frakcij.



Slika 40: Kosovni odpadki pripeljani v center



Slika 41: Razstavljanje električne in elektronske opreme

Predelava nekaterih drugih snovnih tokov odpadkov

Snovni tokovi nekaterih odpadkov zahtevajo posebne naprave in objekte za predelavo, predvsem pa dovolj veliko maso odpadkov, da bi se le-ti predelovali. Graditev naprav za predelavo nekaterih, npr. za predelavo starih odpadnih gum, bele

tehnike, akumulatorjev in baterij idr., je smiselna samo za bistveno večja območja kot je naše projektno območje.

Posebna pomena za projektno območje je dejstvo, da je v Varaždinu leta 2005 začel delovati obrat »Gumiimpex«, ki se ukvarja s predelavo starih avtomobilskih gum in drugih materialov iz gumija na bazi snovne predelave. V Podrutah pa obratuje obrat za predelavo odpadne plastike, predvsem PET-a »BBS«. Oba obrata imata bistveno večjo zmogljivost predelave kot je količina odpadkov iz projektnega območja in imata globalni pomen.



Slika 42: Obrat za predelavo starih avtomobilskih gum – Gumiimpex v Varaždinu

4.2.3 Trg z odpadki

Ločeno zbiranje odpadkov je smiselno, če jih kasneje koristno uporabimo (kot sekundarne surovine, gorivo...). Če odpadke uporabimo kot sekundarne surovine jih je potrebno pred predelavo primerno obdelati. Podjetja, ki zbirajo ločeno zbrane frakcije (npr. Dinos, Surovina), te odpadke najprej predelajo z različnimi mehanskimi postopki predelave zbranih materialov. Nastanejo sekundarne surovine (prečiščeni in dodatno razvrščeni ločeno zbrani odpadki), ki jih prodajo predelovalni industriji (papirnica, železarne, steklarne, predelava plastike) v snovno predelavo. Določene vrste odpadkov pa zbiralci (komunalna podjetja) že sami predelajo (predelava bioloških odpadkov v kompost).

V Sloveniji je na splošno malo podjetij, ki bi se ukvarjala s predelavo sekundarnih surovin. Največji predelovalci železa so Slovenske železarne, glavni predelovalci ločeno zbranega papirja pa tovarne za izdelavo raznih vrst papirja, zlasti Paloma, Vipap idr. Zmogljivosti za predelavo odpadnega stekla je zelo malo, prav tako je majhna predelava umetnih mas iz ločeno zbranih frakcij. Velik del sekundarnih surovin se izvozi. V tabeli 20 so predstavljena podjetja, ki se ukvarjajo s predelavo odpadkov in so locirana na območju Pomurja in Podravja v tabeli 21 po podjetja, ki predelujejo odpadke na hrvaški strani projektnega območja.

Tabela 20: Podjetja, ki so na ARSO registrirana kot predelovalci odpadkov v Pomurju in Podravju

Podjetje	Vrste odpadkov, ki jih predelujejo
Dinos d.o.o. Murska Sobota	kovine, papir in karton, plastika, steklo, izrabljena motorna vozila,
Letnik Saubermacher, Lenart	izrabljene avtomobilске gume
Paloma-Sladkogorska tovarna papirja d.d., Sladki Vrh	papir in karton

Vir: ARSO

Tabela 21: Podjetja, ki se ukvarjajo s predelavo odpadkov na hrvaški strani

Podjetje	Vrste odpadkov, ki jih predelujejo
Univerzal d.d., Varaždin	vse vrste kovine
Vetropack Straža d.d., Hum na Sutli	steklo
Remat d.o.o., Zabok	barvne kovine
Proting Horvat d.o.o., Krapina	papir, tekstil
Regeneracija d.d., Zabok	tekstil
Z.I.T.O. d.o.o., Sv. Križ Začretje	papir in drugo
Ferag-trade d.o.o., Čakovec	aluminij
Bajrić d.o.o., Belica	kovine
Dejan B. d.o.o.	steklo

Vir: www.biznet.hr



Slika 43: Vetropack Straža – največji obrat za predelavo odpadnega stekla v širši okolici projektnega območja

Na hrvaškem obstaja, podobno kot v Sloveniji, več podjetji ki se ukvarjajo z trženjem odpadnih surovin. Tudi glede same predelave je situacija podobna kot v Sloveniji. Poudariti je pomembno, da v zadnjem času poleg omenjenih obratov za predelavo starih avtomobilskih gum in plastike, v Zagrebu deluje obrat za predelavo starih avtomobilov. Posebno vlogo pri ravnanju z odpadki ima tudi industrija cementa.

4.3. NEVARNI KOMUNALNI ODPADKI

Gospodarjenje z nevarnimi odpadki je zahtevnejše in bolj specifično kot z nenevarnimi. To poglavje pokriva ravnanja in zbiranje nevarnih komunalnih odpadkov, torej tistih nevarnih odpadkov, ki nastajajo v gospodinjstvih.

Ravnanje z nevarnimi odpadki, ki nastanejo v gospodinjstvih, je zaradi večje razpršenosti in večjega števila virov zelo težko nadzorovati. Količina nevarnih odpadkov, ki se neposredno ustvarijo v gospodinjstvih, se zdi v primerjavi s količino, ki nastane v industriji nepomembna, vendar je potrebno poudariti, da če nevarne odpadke pomešamo med nenevarne, le-ti postanejo tudi nevarni. Zato je ločevanje nevarnih odpadkov v gospodinjstvih velikega pomena. Med nevarne komunalne odpadke sodijo: baterije, akumulatorji, odpadna olja, topila, barve, škropiva, zdravila, onesnažena embalaža, zaoljene krpe, kisline, lugi in ostali nevarni odpadki.

- SLOVENSKI DEL

Zbiranje nevarnih komunalnih odpadkov poteka drugače kot zbiranje nenevarnih komunalnih odpadkov. Komunalna podjetja organizirajo akcije zbiranja nevarnih odpadkov enkrat ali večkrat letno (obdobno zbiranje) s pomočjo mobilnih zbiralnic. Prebivalci pa lahko tudi sami nevarne odpadke oddajo skozi vse leto v zbirnih centrih.

Za zbiranje nevarnih odpadkov iz gospodinjstev skrbijo komunalna podjetja. Zbirajo jih sama, če imajo dovoljenje za njihovo zbiranje, ali pa imajo pogodbo s podjetjem, ki je za to specializirano. Podjetja, ki zbirajo nevarne odpadke v Pomurju in Podravju so:

- Saubermacher komunala Murska Sobota (na območju občin UE Murska Sobota, UE Lendava, UE Ljutomer),
- Letnik Saubermacher Lenart (občine UE Lenart, UE Gornja Radgona in UE Ormož),
- Snaga Maribor (občine UE Maribor in UE Slovenska Bistrica),
- Čisto mesto Ptuj (UE Ptuj).



Slika 44: Primer mobilne zbiralnice za zbiranje nevarnih odpadkov iz gospodinjstev



Slika 45: Drug primer mobilne zbiralnice

V tabeli 22 so prikazane količine nevarnih frakcij komunalnih odpadkov in nevarne odpadne embalaže po skupinah v Pomurju in Podravju leta 2004.

Tabela 22: Količine nevarnih frakcij komunalnih odpadkov in odpadne embalaže po skupinah v Pomurju in Podravju leta 2004

Klasifikacijska številka odpadka	Naziv odpadka	Količina (t)
150110*	Embalaža, ki vsebuje ostanke nevarnih snovi ali je onesnažena z nevarnimi snovmi	62,40
150111*	Kovinska embalaže, ki vsebuje nevaren trden oklop, vključno s praznimi tlačnimi posodami	0,04
200113*	Topila	2,34
200114*	Kislina	0,83
200115*	Alkalije	0,79
200117*	Fotokemikalije	0
200119*	Pesticidi	8,13
200121*	Fluorescentne cevi in drugi odpadki, ki vsebujejo živo srebro	4,51
200123*	Zavržena oprema, ki vsebuje klorofluorogljike	0,57
200126*	Olje in maščobe, ki niso zajeti v 200127	25,10
200127*	Premazi, črnila, lepila in smole, ki vsebujejo nevarne snovi	39,09
200129*	Čistila (detergenti), ki vsebujejo nevarne snovi	3,29
200131*	Citotoksična in citostatična zdravila	6,57
200133*	Baterije in akumulatorji	73,70
200135*	Zavržena električna in elektronska oprema	23,91
200137*	Les, ki vsebuje nevarne snovi	34,95
Skupaj		286,07

Vir: ARSO

Na slovenskem delu projektnega območja je bilo leta 2002 zbranih 273,98 t, leta 2003 234,64 t, leta 2004 pa 286,07 t nevarnih komunalnih odpadkov. Večji del



nevarnih komunalnih odpadkov predstavljajo baterije in akumulatorji (20 01 33) ter embalaža, ki vsebuje ostanke nevarnih snovi ali je onesnažena z nevarnimi snovmi (15 01 10). V gospodinjstvih nastane približno dve tretjini nevarnih komunalnih odpadkov, tretjina pa v proizvodnih in storitvenih dejavnostih. Leta 2004 je nastalo **286,07t nevarnih komunalnih odpadkov**, kar predstavlja 0,2% vseh zbranih komunalnih odpadkov.

V regijskih centrih se začasno skladiščijo v posebnih skladiščih na ustreznih policah, v vrečkah in zabojnikih. Nato se oddajo predelovalcem nevarnih odpadkov, ki jih ustrezno predelajo. Namen začasnega skladiščenja je zbiranje zadostnih količin za oblikovanje količine, za katero se splača izvedba transporta.

Zbrani nevarni komunalni odpadki se oddajo podjetjem, ki imajo dovoljenja za njihovo skladiščenje, obdelavo ali odstranjevanje. V Pomurju in Podravju so to naslednja podjetja:

- Lek Lendava – termična odstranitev trdnih, tekočih in muljastih nevarnih odpadkov,
- Elgrad Gornja Radgona – fizikalno kemična obdelava kislih lugov, kromatov in cianidov (nitritov),
- Pinus Rače – termična odstranitev trdnih, tekočih in muljastih nevarnih odpadkov,
- Tehnika Set Slovenska Bistrica – odstranjevanje oljnih emulzij,
- Eko-Les Ptuj – zbiranje, posredovanje, prevoz in skladiščenje nevarnih odpadkov; odstranjevanje:
 - fizikalno kemična obdelava kislih lugov, kromatov in cianidov (nitritov),
 - razgraditev Ni-Cd baterij,
 - odstranjevanje oljnih emulzij in drugih podobnih tekočin onesnaženih z ogljikovodiki,
 - združevanje muljev in delna stabilizacija muljev.

Vir: Eko-les

Velik del nevarnih komunalnih odpadkov pa se tudi izvozi (v Avstrijo, Nemčijo, Francijo...).

- HRVAŠKI DEL

Ustrezna infrastruktura za odstranjevanje vseh nevarnih odpadkov na Hrvaškem ni na voljo. Pogosto manjkajo tudi podatki o nevarnih odpadkih. Tudi v prostorsko-planskih dokumentih niso načrtovane lokacije za potrebne obrate in odlagališča na zakonsko obvezne načine naj bi se obravnavalo samo 10% skupnih količin nevarnih odpadkov. Večji delež nevarnih odpadkov se izvažata.

Za hrvaški del natančnih podatkov o nevarnih komunalnih odpadkih ni na voljo. Podrobnejši so podatki o industrijskih nevarnih odpadkih, ki pa niso predmet naše obravnave.

Podjetja, ki imajo dovoljenje za zbiranje nevarnih odpadkov na hrvaški strani projektnega območja so:

- S.T.R. Akumulator, Đurđevac;
- Patting, Varaždin (tudi skladiščenje);
- Univerzal, Varaždin (tudi skladiščenje);



Podjetja, ki se ukvarjajo z obdelavo nevarnih odpadkov na hrvaški strani:

- Graditelj, Varaždin – obdelava odpadnih olj,
- SVIS d.o.o., Varaždin – termična obdelava odpadnih olj,
- Beton, Prelog – obdelava odpadnih olj.

Vir: AZO

Smiselno bi bil preučiti možnost izgradnje zbirnega centra za ravnanje z nevarnimi odpadki iz gospodinjstev, pa tudi nevarnih odpadkov iz drugih dejavnosti, kot na primer odpadna olja, emulzije, barve, laki, mulji itd.

5. RAČUNALNIŠKO OPTIMIRANJE IN REZULTATI

5.1. POSTOPEK OPTIMIRANJA

Za potrebe optimiranja je potrebno natančno poznati dejavnost in medsebojno povezanost problemov na področju ravnanja odpadkov (vključno zakonske obveze) in pridobiti podatke o količini in vrsti odpadkov, gostoti poseljenosti, številu zbirnih centrov na danem področju in od natančnosti podatkov so odvisni tudi rezultati. Model opisuje zveze med spremenljivkami in zveze med kriterijem optimiranja in neodvisnimi spremenljivkami. Proces optimiranja je ena od temeljnih tehnik za načrtovanje novih, boljših in cenejših sistemov ali za izboljšanje učinkovitosti delovanja obstoječih sistemov. Faze procesa optimiranja so:

- formuliranje problema,
- optimiranje in
- preizkus rezultata.

Osnovna faza optimiranja je formuliranje problemov:

- a) definiranje *mej* sistema,
- b) definiranje *kvantitativnega kriterija* za primerjavo med alternativami,
- c) *sistemske spremenljive* za določitev alternativ,
- d) postavitev *modela* za opis relacij med spremenljivkami.

npr. $\min Z = f(\mathbf{x})$ namenska funkcija – kriterij
pri pogojih :
 $\left. \begin{array}{l} \mathbf{h}(\mathbf{x}) = 0 \\ \mathbf{g}(\mathbf{x}) \leq 0 \end{array} \right\}$ model in omejitve (M) - oznaka modela ali problema
 $\mathbf{x} \in R^n; \quad \mathbf{x}^{lo} \leq \mathbf{x} \leq \mathbf{x}^{up}$ definicija spremenljivk

$\dim \mathbf{x} = n; \quad \dim M = m;$
običajno $n \geq m$

$n-m$ = prostostne stopnje problema:

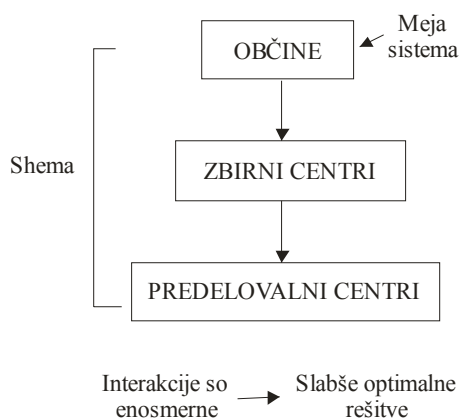
- običajno je v število prostostnih stopenj majhno, do 100,
- če sistem nima prostostnih stopenj, ga ni mogoče optimirati, lahko ga le rešimo kadar nas zaradi primerjave rezultatov zanima dejansko stanje problema, ki ga želimo izboljšati,
- optimiranje lahko razumemo kot reševanje sistema (ne)enačb tako, da določimo prostostne stopnje, ki s preostalimi spremenljivkami dajejo najustreznejšo vrednost namenske funkcije oz. kriterija.

Sistem, ki ga želimo optimirati, ločimo od ozadja z jasno določenimi mejami, ki so lahko:

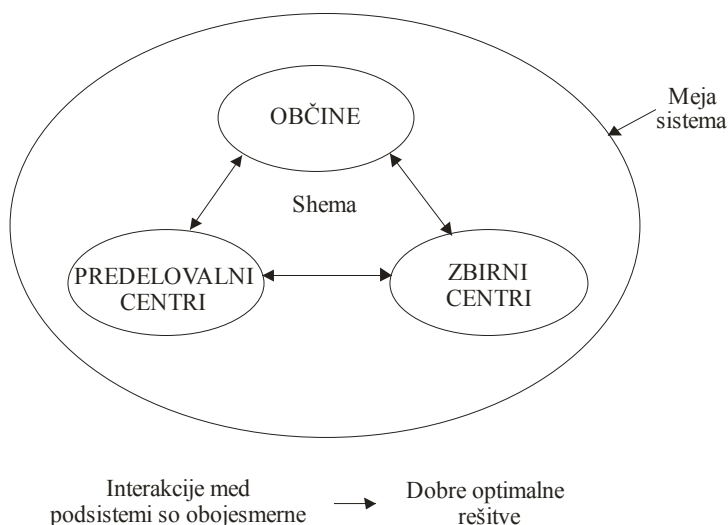
- *ozke*, kadar je sistem zelo poenostavljen in zožen. Meje so zelo restriktivne. Sistem je enostaven, zato ga je mogoče lažje formulirati in lažje optimirati.

- *širok*, kadar je sistem kompleksnejši, vsebuje več podsistemov in zato daje optimiranje celovitejši in boljši rezultat. Optimiranje izvajamo na višjem nivoju simultanosti.

Primer sistema z ozkimi mejami: Shemo optimiramo zaporedoma hierarhično:



Primer reševanja sistema s širokimi mejami: Procesno shemo optimiramo simultano:



Za obravnavan sistem izberemo kriterij, po katerem ocenjujemo načrt in učinke sistema tako, da lahko identificiramo "najboljši" načrt in obratovne pogoje.

- Kriterij je *ekonomski*: celotna naložba, letna amortizacija, letni dobiček (neto), neto sedanja vrednost, vračilni rok, interna stopnja donosnosti itd.
- Kriterij je *tehnološki*: minimalni transportni stroški, minimalna poraba energije, maksimalna količina sekundarnih odpadkov za prodajo, maksimalna proizvodnja energije itd.

Optimiranje izvajamo po *enem* kriteriju redkeje po več kriterijih.

Drugi pristop je razvoj modela, ki vključuje tudi interakcije med amortizacijo in transportom ter razvoj namenske funkcije, ki poleg amortizacije vsebuje še letne stroške transporta sredstev. Tako lahko tehnološki kriterij minimalnih stroškov



transporta vključimo v ekonomski kriterij in omogočimo, da z optimiranjem dosežemo ustrezen stroškovni kompromis ("trade off") med naložbo in transportnimi stroški.

Model vsebuje večje število spremenljivk med katere spadajo:

- Neodvisne spremenljivke med katere uvrstimo vse tiste, ki značilno vplivajo na kriterij optimiranja.
- Sistemske spremenljivke, ki so lahko podvržene spremembam, in spremenljivke, ki so določene s procesnim okoljem in so zato pri konstantnih vrednostih; npr. povpraševanje po nekem produktu.
- Ločiti je potrebno sistemske parametre, ki jih lahko držimo pri stalnih vrednostih, od onih, ki so odvisni od zunanjih nenadzorovanih činiteljev; npr. optimalna prodaja je v primeru izpada dela proizvodnje ali odsotnosti delavca lahko ogrožena, zato je tedaj potrebno model ustrezno dodelati. Dobljeni rezultati postanejo realistični in operabilni.

a) Model

Model opisuje zveze med spremenljivkami in zveze med kriterijem optimiranja in neodvisnimi spremenljivkami. Pri tem je potrebno vedeti, da je možno optimirati *eksperimentalno*, kjer neodvisne spremenljivke sistema v praksi nastavimo na določene vrednosti in opazujemo, kako s spreminjanjem teh vrednosti izboljšujemo kriterij, tak pristop je drag, dolgotrajen in rizkanten. Lahko pa uporabimo običajen inženirski pristop optimiranja z modelom, ki je zahtevnejši in kratkotrajnejši od eksperimentalnega pristopa.

Model je sestavljen iz:

- Enačb ($h(\mathbf{x}) = 0$), ki so:
 - načrtovalske enačbe
- Neenačb ($g(\mathbf{x}) \leq 0$), ki so:
 - območja dovoljenega števila prebivalcev ki so omejeni z odvozom v izbrani zbirni center
 - proizvodne specifikacije (povpraševanje, kvaliteta produktov)
 - logični pogoji; npr. disjunkcije.

Modeliranje je zelo zahteven in dolgotrajen proces!

b) Modelirni jezik GAMS

Za modeliranje se uporablja modelirni jezik GAMS, ki izhaja iz General Algebraic Modeling System. Začetki razvoja pri World Bank Washington, D.C., ZDA. Gre za modelirni jezik in posrednik med uporabnikom in optimizacijskimi programi (MIPSYN, CPLEX, CONOPT, DICOPT, ...).

5.2. MODEL ZBIRNIH CENTROV

5.2.1. Opis modela

Osnovne komponente v modelu GAMS so:

Vhodni podatki

SETS (zaporedja): - prijava
- operacije s člani zaporedja

PARAMETERS, TABLES, SCALARS (podatki):
- prijava
- podajanje vrednosti

VARIABLES (spremenljivke):
- prijava
- podajanje tipa spremenljivke
- opcija podajanja začetnih vrednosti in mej

EQUATIONS (enačbe):
- prijava
- definicija enačb

MODEL (modelni stavek)

SOLVE (rešitveni stavek)

DISPLAY (izpis) opcija

Izhod

- Sporočilo uporabniku na zaslon, izpis modela
- Pregled simbolov
- Celotni izpis enačb
- Statusno poročilo
- Rezultati

Uporabljen je bil pristop mešano-celoštevilskega linearnega programiranja (MILP), ki omogoča hkratno odločanje med zveznimi spremenljivkami (vrste in količine odpadkov) in diskretnimi spremenljivkami (možne lokacije zbirnih centrov). Model za optimiranje celotnega raziskovanega področja vključuje lokacije obstoječih zbirnih centrov in lokacije novih možnih zbirnih centrov, ki so locirani v vsaki občini. Definiranje občin in obstoječih ter novih zbirnih centrov se poda med **zaporedja** – SETS, lokacije občin in zbirnih centrov, število prebivalcev in količino odpadkov po občinah, se poda med **podatki** – PARAMETERS (geografski podatki, ki so potrebni za izračun razdalj med lokacijami). Med **spremenljivkami** – VARIABLES modela se definira razporeditev odpadkov v zbirne centre in število prebivalcev vezanih na oddajo odpadkov v določen zbirni center. Pri tem je potrebno spremenljivke omejiti z določbami iz zakonodaje, ki predvideva postavitve zbiralnic za ločene frakcije odpadkov na vsakih 500 prebivalcev v strnjenih območjih in postavitve zbirnih centrov za zbiranje ločenih frakcij komunalnih odpadkov po prinašalnem sistemu

praviloma v vsaki občini, na vsakem območju strnjene poselitve z več kot 8 000 prebivalci in v večjih poselitvenih aglomeracijah na vsakih 80 000 prebivalcev. Za nevarne odpadke pa predvideva vzpostavitev zbiralnic nevarnih frakcij komunalnih odpadkov na vsakem območju strnjene poselitve z več kot 25 000 prebivalci in v večjih poselitvenih aglomeracijah na vsakih 60 000 prebivalcev. Pri tem so v modelu zasnovani zbirni centri za nenevarne in nevarne frakcije komunalnih odpadkov za celotno območje z omejitvijo, da je število prebivalcev vezanih na oddajo ločenih frakcij v posamezni zbirni center med 8 000 in 25 000. Ta omejitev je bila kompromis med možnostjo postavitve zbirnih centrov v vsaki občini in postavitvijo vezano na gostoto prebivalcev. Omejitve so upoštevane v omejitvenih enačbah, naložba v izgradnjo zbirnega centra, obratovalni in transportni stroški, so upoštevani v namenski funkciji, katere vrednost se **minimira**, saj so vključeni samo stroški, povezane z zbirnim centrom, ki ne ustvarja dobička. Namenska funkcija tako vključuje stroške za nakup zemljišča (36,30EVR/m²), stroške potrebne za izgradnjo in nakup kontejnerjev za zbirni center (7 976,54 EVR/leto) ter strošek za strokovno usposobljenega zaposlenega, ki dela v zbirnem centru. Stroški so povzeti iz študije za postavitev novega zbirnega centra, ki je bil zgrajen na območju gorenjske regije v Slovenije.

Sam model vsebuje 10 915 enačb, 26 398 spremenljivk, 80 217 neničelnih elementov, 10 162 binarnih spremenljivk in za rešitev se potrebuje 11,98 s CPU časa (CPU – central processor usage time) z računalniško konfiguracijo Intel Pentium 2,13GH; 1,0 Gb RAM za reševanje se uporabi program CPLEX.

5.2.2. Modelne razporeditve

Optimiranje modela se izvaja z mešanim-celoštevilskim linearnim programiranjem (MILP) za vsako državo posebej in za obe državi hkrati. Pri tem se izvaja **optimiranje**:

- za obstoječe stanje,
- za popolnoma novo stanje in
- za rekonstrukcijo obstoječega omrežja z vključenimi vsemi možnimi novimi lokacijam, ki se nahajajo v vsaki občini.

V tabeli 23 so podani stroški za izgradnjo in delovanje zbirnih centrov ter zbiranje ločenih frakcij odpadkov v zbirnih centrih ter njihov transport do regijskih centrov za ravnanje z odpadki, kjer se vrši njihova nadaljnja obdelava in predelava. Stroški znašajo

Tabela 23: V modelu uporabljeni stroški zbirnega centra.

Obdelava	Strošek
Izgradnja in delovanje zbirnega centra s potrebno infrastrukturo	18 408 EVR/leto
Transport med zbirnim centrom in RCRO	0,36 EVR/(t-km)
Strošek gospodinjstev za zbiranje odpadkov in njihovo obdelavo	100 EVR/t
Strošek industrije za zbiranje odpadkov in njihovo obdelavo	150 EVR/t

V tabeli 24 so prikazani rezultati dobljeni z optimiranjem omrežja zbirnih centrov na raziskovanem področju dveh regij v Sloveniji. V primeru preračuna obstoječega

stanja med stroški ni upoštevana naložba v izgradnjo zbirnega centra. Z upoštevanjem še stroškov naložbe v obstoječe zbirne centre dobimo rezultat, ki ima 2,3-krat višjo vrednost stroškov (0,946 MioEVR/leto) kot v primeru preračuna brez upoštevanega naložbe v že obstoječe zbirne centre.

Tabela 24: Optimiranje slovenskega področja.

Omrežje obstoječih zbirnih centrov	
STROŠEK	0,406 MioEVR/leto (brez naložbe v ZC) (z upoštevanjo naložbo v ZC je rezultat 0,946 MioEVR/leto)
Zbirni center	Murska Sobota, Hrastje-Mota, Puconci, Vidovci, Skakovci, Dolga Vas, Ljutomer, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Spuhlja, Pragersko, Dobrava, Hoče-Slivnica, Kungota, Lovrenc na Pohorju, Ruše, Miklavž na Dravskem polju, Rače - Fram, Pesnica, Starše, Selnica ob Dravi
Omrežje novih zbirnih centrov	
STROŠEK	0,507 MioEVR/leto
Zbirni center	Gornja Radgona, Lendava, Ljutomer, Murska Sobota, Puconci, Hoče-Slivnica, Kidričevo, Lenart, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Maribor5, Markovci, Ormož, Ptuj, Selnica ob Dravi, Slovenska Bistrica
Rekonstrukcija omrežja zbirnih centrov	
STROŠEK	0,368 MioEVR/leto
Zbirni center	Murska Sobota, Puconci, Skakovci, Dolga Vas, Ljutomer, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Spuhlja, Pragersko, Dobrava, Hoče-Slivnica, Kungota, Ruše, Miklavž na Dravskem polju, Rače - Fram, Pesnica, Ptuj

Kot je razvidno iz primerjave preračuna obstoječega omrežja z upoštevanjo naložbo in optimiranja novega omrežja bi bilo najbolje pred izgradnjo izvesti optimiranje in šele nato skozi diskusijo izpeljati naložbo v izgradnjo omrežja zbirnih centrov¹. Iz tabele 24 je razvidno, da je v dani situaciji najbolje narediti rekonstrukcijo omrežja zbirnih centrov. Stroški nastali za transport in nove naložbe v primeru rekonstrukcije so nižji od sedanjih stroškov za transport pri obstoječem omrežju zbirnih centrov.

V tabeli 25 so prikazani rezultati dobljeni z optimiranjem omrežja zbirnih centrov na raziskovanem področju štirih županij na Hrvaškem. V primeru preračuna obstoječega stanja med stroški ni upoštevana naložba v izgradnjo zbirnega centra. Z upoštevanjem še stroškov naložbe v obstoječe zbirne centre ima dobljeni rezultat kar 1,8-krat višjo vrednost stroškov za celotno obravnavano območje (1,115 MioEVR/leto) kot v primeru preračuna brez upoštevanega naložbe v že obstoječe zbirne centre.

¹ Takšen pristop, glede obstoječega stanja lahko pride v upoštevanje npr. za hrvaški del projektnega področja, kjer je sistem v primerjavi z slovenskim delom projektnega območja manj razvit.

Tabela 25: Optimiranje hrvaškega področja.

Omrežje obstoječih zbirnih centrov	
STROŠEK	0,618 MioEVR/leto (brez naložbe v ZC) (z upoštevanjo naložbo v ZC je rezultat 1,115 MioEVR/leto)
Zbirni center	Tugonica, Straža, Lesicak, Gubaševo, Gorjak1, Gorjak2, Medvedov Jarek, Turčin, Jerovec1, Jerovec2, Čret, Meka, Peski, Ivančino Brdo, Gmanje, Teleš, Jandringrm, Piškornica1, Piškornica2, Klepa, Golubinsko, ODLKalnik, Totovec, Dolte Matekovec, Gmajna, Hrastinka, Jacine, Projnice, Lapšina, Matojekovo Vrbje, Molvina, Gorice, Ilovac1, Ilovac2
Omrežje novih zbirnih centrov	
STROŠEK	0,506 MioEVR/leto
Zbirni center	Krapina, Pregrada, Zabok, Bedekovčina, Gornja Stubica, Marija Bistrica, Ivanec, Lepoglava, Ludbreg, Novi Marof, Varaždin1, Varaždin2, Gornji Kneginec, Petrijanec, Đurđevac, Koprivnica1, Koprivnica2, Križevci(HR), Peteranec, Čakovec1, Čakovec2, Mursko Središće, Donji Kraljevec, Nedelišće
Rekonstrukcija omrežja zbirnih centrov	
STROŠEK	0,474 MioEVR/leto
Zbirni center	Varaždin1, Varaždin2, Čakovec1, Tugonica, Lesicak, Gubaševo, Gorjak1, Gorjak2, Medvedov Jarek, Turčin, Jerovec1, Jerovec2, Čret, Meka, Peski, Ivančino Brdo, Teleš, Jandringrm, Klepa, ODLKalnik, Totovec, Projnice, Molvina, Gorice

Rezultati tabele 25 nam kažejo isti trend kot smo ga opazili za raziskovano območje v Sloveniji tudi za območje na Hrvaškem oz. za celotno raziskovano območje obeh držav (tabela 26). Model je dobro zaznal tudi razlike med razvitostjo sedanjega koncepta ravnanja z odpadki med slovenskim (bolj razvit) in hrvaškim (manj razvit) delom projektnega področja. Namreč, strošek bi bil na obeh področjih enak (socio-ekonomska podobna razvitost) v primeru, če bi se pristopilo optimiranju sistema, kot da na celotnem raziskovanem območju še ni vzpostavljeno omrežje za ravnanje z odpadki skladno s predpisi. V primerjavi izvajanja dejavnosti na podlagi obstoječih zbirnih centrov in možne rekonstrukcije so razlike bistvene, ker gre za različno razvita (z vidika ravnanja odpadkov) območja.

V tabeli 26 so dani rezultati dobljeni z optimiranjem omrežja zbirnih centrov na raziskovanem področju dveh regij v Sloveniji in štirih županij na Hrvaškem. V primeru preračuna obstoječega stanja med stroški ni upoštevana naložba v izgradnjo zbirnega centra. Z upoštevanjem še stroškov naložbe v obstoječe zbirne centre daje dobljeni rezultat 2-krat višjo vrednost stroškov za celotno obravnavano območje (2,036 MioEVR/leto) kot v primeru preračuna brez upoštevanje naložbe v že obstoječe zbirne centre.

Tabela 26: Optimiranje celotnega področja.

Omrežje obstoječih zbirnih centrov	
STROŠEK	1,022 MioEVR/leto (brez naložbe v ZC) (z upoštevanjo naložbo v ZC je rezultat 2,036 MioEVR/leto)
Zbirni center	Murska Sobota, Hrastje-Mota, Puconci, Vidovci, Skakovci, Dolga Vas, Ljutomer, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Spuhlja, Pragersko, Dobrava, Hoče-Slivnica, Kungota, Lovrenc na Pohorju, Ruše, Miklavž na Dravskem polju, Rače - Fram, Pesnica,

	Starše, Selnica ob Dravi, Tugonica, Straža, Lesicak, Gubaševo, Gorjak1, Gorjak2, Medvedov Jarek, Turčin, Jerovec1, Jerovec2, Čret, Meka, Peski, Ivančino Brdo, Gmanje, Teleš, Jandringrm, Piškornica1, Piškornica2, Klepa, Golubinsko, ODLKalnik, Totovec, Dolte Matekovec, Gmajna, Hrastinka, Jacine, Projnice, Lapšina, Matojekovo Vrbje, Molvina, Gorice, Ilovac1, Ilovac2
Omrežje novih zbirnih centrov	
STROŠEK	1,012 MioEVR/leto
Zbirni center	Gornja Radgona, Lendava, Ljutomer, Moravske Toplice, Murska Sobota, Puconci, Hoče-Slivnica, Kidričevo, Lenart, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Maribor5, Markovci, Ormož, Ptuj, Selnica ob Dravi, Slovenska Bistrica (Pragersko), Krapina, Pregrada, Zabok, Bedekovčina, Gornja Stubica, Marija Bistrica, Ivanec, Lepoglava, Ludbreg, Novi Marof, Varaždin1, Varaždin2, Varaždinske Toplice, Gornji Kneginec, Maruševac, Viđovec, Đurđevac, Koprivnica1, Koprivnica2, Križevci(HR), Peteranec, Čakovec1, Čakovec2, Mursko Središče, Donji Kraljevec, Nedelišče
Rekonstrukcija omrežja zbirnih centrov	
STROŠEK	0,811 MioEVR/leto
Zbirni center	Gornja Radgona, Ptuj, Murska Sobota, Puconci, Skakovci, Dolga Vas, Ljutomer, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Spuhlja, Pragersko, Dobrava, Hoče-Slivnica, Kungota, Ruše, Miklavž na Dravskem polju, Rače - Fram, Pesnica, Tugonica, Lesicak, Gubaševo, Gorjak1, Medvedov Jarek, Turčin, Jerovec1, Jerovec2, Čret, Meka, Peski, Ivančino Brdo, Teleš, Jandringrm, Klepa, Golubinsko, Totovec, Gmajna, Hrastinka, Gorice, Pregrada, Ivanec, Varaždin1, Varaždin2, Beretince, Čakovec1

Iz primerjave dobljenih rezultatov je vidno, da so (manjše) razlike v dobljenih vrednostih za obstoječi sistem in rekonstrukcij. Stroški so nekoliko manjši od enostavnega seštevanja rezultatov dobljenih za vsako državo posebej. V primeru optimiranja sistema na podlagi omrežja novih zbirnih centrov je zelo majhna (pozitivna) razlika v zmanjšanju stroškov glede na seštevek optimalne rešitve za vsako državo posebej. Zaradi različno izbranih lokacij zbirnih centrov in tudi različne povezave občin vezanih na odvoz odpadkov v določeni zbirni center je razlika majhna. Če bi želeli obdržati isto strukturo kot v primeru optimiranja za posamezno državo, bi dobili seštevek obeh prejšnjih rešitev. Velikost območja nima vpliva na reševanje dokler le to ni tako veliko, da ga zaradi prevelikega števila binarnih spremenljivk ni možno rešiti.

Rezultati optimiranja kažejo, da v primeru omrežja zbirnih centrov poglavitni del stroškov predstavljajo transportni stroški, z njihovim minimiranjem se vzpostavi optimalno omrežje. Za vzpostavitev optimalnega celotnega omrežja za ravnanje z odpadki, je pomembno, da se v model vključijo tudi regijski centri za ravnanje z odpadki in/ali predelovalni centri za posamezne vrste odpadkov. Vzporedno z modeliranjem omrežja zbirnih centrov je bila izdelana tudi analiza možnosti ravnanja z odpadki v regijskih centrih s programom SWPlan. S pomočjo izbire različnih obdelav in kombinacij obdelav je bil podan osnovni koncept, ki se je s pomočjo strokovnjakov s tega področja nadgrajeval in dograjeval do končnega modela omrežja zbirnih in regijskih centrov za ravnanje z odpadki.

5.3. MODEL REGIJSKIH CENTROV ZA RAVNANJE Z ODPADKI

5.3.1. Opis modela

Uporabljen je bil pristop mešano-celoštevilskega nelinearnega programiranja (MINLP), ki omogoča hkratno odločanje med zveznimi spremenljivkami (vrste in količine odpadkov) in diskretnimi spremenljivkami (možne lokacije zbirnih centrov in centrov za ravnanje z odpadki). Model za optimiranje celotnega raziskovanega področja vključuje lokacije obstoječih zbirnih in regijskih centrov za ravnanje z odpadki ter lokacije novih možnih zbirnih in regijskih centrov, ki so locirani v vsaki občini. Definiranje občin in obstoječih ter novih centrov se poda med **zaporedja** – SETS, lokacije občin in zbirnih centrov, število prebivalcev in količino odpadkov po občinah, se poda med **podatki** – PARAMETERS (geografski podatki, ki so potrebni za izračun razdalj med lokacijami). Med **spremenljivkami** – VARIABLES modela se definirajo razporeditve odpadkov v zbirne centre in število prebivalcev vezanih na oddajo odpadkov v določen zbirni center in regijski center za ravnanje z odpadki. Vse omejitve za določitev lokacije zbirnega centra so ostale v tem modelu nespremenjene, dodana je bila omejitev, ki zahteva regijski center za ravnanje z odpadki za število prebivalcev večje od 100 000, kar je dodana omejitev modela. Spremeni se tudi namenska funkcija, ki vključuje stroške kot tudi prihodke od prodaje sekundarnih surovin, zato je možno **maksimirati** njeno vrednost. Sama namenska funkcija vključuje:

- i) višino investicije v izgradnjo regijskega centra za ravnanje z odpadki,
- ii) višino obratovalnih stroškov regijskega centra za ravnanje z odpadki,
- iii) strošek transporta odpadkov od regijskega centra za ravnanje z odpadki,
- iv) plačila gospodinjstev in industrije za ravnanje z odpadki,
- v) prihodek od prodaje sekundarnih surovin in
- vi) plačilo za predelavo nevarnih odpadkov.

Vsi stroški in prihodki v namenski funkciji so izraženi v obliki linearne enačbe odvisne od količine odpadkov. Linearno zvezo smo dobili z regresijo podatkov pridobljenih s pomočjo sodelujočih partnerjev. Investicijo lahko pretvorimo v letni denarni tok na dva načina:

- a) z uporabo enakomernega amortiziranja (brez obrestne mere) ali
- b) z uporabo neenakomernega amortiziranja (z uporabo obrestne mere).

Pri neenakomernem načinu razstavimo naložbo v zaporedje letnih denarnih tokov za obdobje n let, pri čemer je $n=t_D$, tako da je njihova skupna sedanja vrednost enaka naložbi:

$$I_{os} = \frac{c_{nal,1}}{(1+r_d)} + \frac{c_{nal,2}}{(1+r_d)^2} + \dots + \frac{c_{nal,n}}{(1+r_d)^n}$$

r_d v zgornji enačbi predstavlja obrestno mero, ki jo imenujemo diskontna stopnja in jo določi vodstvo podjetja za vrednotenje investicijskih projektov. Letni strošek naložbe izračunan z obrestno mero je višji od tistega, ki ga izračunamo z uporabo enakomernega amortiziranja. Predpostavili smo enake denarne tokove, c_{nal} , za vsa leta obratovanja (20 let, diskontna stopnja 7 %). Enačbe naložbe posameznih procesov predelave in obdelave odpadkov so sledeče dane v Tabeli 27.

Tabela 27: Ekonomske enačbe uporabljene v modelu.

OBDELAVA	Naložba (EVR/leto)	Obratovalni stroški (EVR/leto)
Kompostarna	$14,34 \cdot Q + 16.700,36$	$37,68 \cdot Q + 109.002,78$
Mehansko-biološka obdelava (MBO)	$5,77 \cdot Q + 91.891,38$	$5,77 \cdot Q + 91.891,38$
Odlaganje	$6,86 \cdot Q + 601.085,53$	$7,10 \cdot Q + 1.137.400,38$
Termična obdelava (sežig na rešetkah)	$40,25 \cdot Q + 772.200,00$	$57,58 \cdot Q + 3.339.000,00$

Sam model vsebuje 10. 984 enačb, 26.598 spremenljivk, 85.44 neničnih elementov, 10.404 nelinearnih koeficientov, 10.270 binarnih spremenljivk in za rešitev se potrebuje 4.722,59 s CPU časa (CPU – central processor usage time) z računalniško konfiguracijo Intel Pentium 2,13GH; 1,0 Gb RAM za reševanje se uporabi program CPLEX.

5.3.2. Modelne razporeditve

Optimiranje modela se izvaja z mešanim-celoštevilskim linearnim programiranjem (MILP) za vsako državo posebej in za obe državi hkrati. Pri tem se izvajal optimiranje za obstoječe (načrtovano) stanje, za popolnoma novo stanje in za rekonstrukcijo obstoječega omrežja z vključenimi vsemi možnimi novimi lokacijam, ki se nahajajo v vsaki občini.

V tabeli 28 so dani rezultati optimiranja celotnega omrežja zbirnih in regijskih centrov za ravnanje z odpadki za raziskovano področje dveh regij v Sloveniji.

Tabela 28: Optimiranje slovenskega področja.

Omrežje obstoječih zbirnih centrov in obstoječih (načrtovanih) RCRO			
Sprememba takse	znižanje takse za 0,96 %		
Zbirni center	Murska Sobota, Hrastje-Mota, Puconci, Vidovci, Skakovci, Dolga Vas, Ljutomer, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Spuhlja, Pragersko, Dobrava, Hoče-Slivnica, Kungota, Lovrenc na Pohorju, Ruše, Miklavž na Dravskem polju, Rače - Fram, Pesnica, Starše, Selnica ob Dravi		
Obstoječi RCRO	CEGOR, CEROP, CEROSP		
RCRO	CEGOR	CEROP	CEROSP
Strošek kompostiranja (€/t)	76,78	106,39	129,63
Strošek MBO (€/t)	25,05	35,73	44,13
Strošek odlaganja (€/t)	36,24	57,41	73,71

Omrežje novih zbirnih centrov in novih RCRO	
Sprememba takse	zvišanje takse za 1,15 %
Zbirni center	Beltinci, Gornja Radgona, Križevci(SLO), Lendava, Ljutomer, Moravske Toplice, Murska Sobota, Hoče-Slivnica, Kidričevo, Lenart, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Maribor5, Markovci, Ormož, Pesnica, Ptuj,

	Selnica ob Dravi, Slovenska Bistrica, Slovenska Bistrica (Pragersko)		
Izbrani RCRO	Beltinci, Oplotnica, Sveta Ana		
RCRO	Beltinci	Oplotnica	Sveta Ana
Strošek kompostiranja (€/t)	105,60	118,11	78,96
Strošek MBO (€/t)	35,93	40,57	26,08
Strošek odlaganja (€/t)	57,18	66,06	37,99

Rekonstrukcija omrežja zbirnih centrov in RCRO			
Sprememba takse	znižanje takse za 2,01 %		
Zbirni center	Beltinci, Gornja Radgona, Lendava, Lenart, Ptuj, Slovenska Bistrica, Murska Sobota, Hrastje-Mota, Puconci, Vidovci, Ljutomer, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Spuhlja, Pragersko, Dobrava, Hoče-Slivnica, Kungota, Ruše, Miklavž na Dravskem polju, Pesnica		
Izbrani RCRO	CEGOR, Beltinci, Kungota		
RCRO	CEGOR	Beltinci	Kungota
Strošek kompostiranja (€/t)	79,22	102,80	120,70
Strošek MBO (€/t)	25,93	34,89	41,53
Strošek odlaganja (€/t)	38,01	55,18	67,90

Iz tabele 28 je razvidno, da dejansko omrežje v obravnavanem področju Slovenije deluje brez izgub. Pri tem je potrebno vedeti, da so izvedene naložbe v obstoječe zbirne in regijske centre za ravnanje z odpadki upoštevane, kar zniža vrednost celotne naložbe v modelu. Če ta rezultat primerjamo z novim (optimalnim) omrežjem, vidimo, da v primeru optimiranja pred prvotnim načrtovanjem omrežja ne bi bilo možno pridobimo ekonomske koristi. V primeru zasnove celotno novega omrežja bi negativna vrednost dobička, kot optimalni rezultat kazala, da višina sedanje takse ne zadošča za izgradnjo takšnega sistema. V tem primeru se upošteva celotna višina naložbe v zbirni in/ali regijski center za ravnanje z odpadki. To nam kaže, da je vsota naložbe v izgradnjo omrežja in transportnih stroškov večja od prihodkov sistema. Ker je nekaj omrežja za ravnanje z odpadki že zelo uspešno izgrajenega in načrtovanega, bi bilo nesmiselno celotno shemo spreminjati in s tem ustvarjati potrebo po novih naložbah v izgradnje zbirnih centrov in centrov za ravnanje z odpadki. Najboljše je dejansko omrežje nadgraditi z novimi centri s tem dobimo novo strukturo, ki jo optimiramo. Pri optimiranju razširjene sheme z namenom rekonstrukcije obstoječega omrežja vidimo izboljšanje rezultata. Izboljšava je posledica nižje naložbe v centre na celotnem obravnavanem področju, saj pri obstoječih centrih ni potrebna celotna naložba, ampak samo del investicije za izboljšave ali nadgradnje sistema za ravnanje z odpadki.

Po optimiranju smo z dodatnimi enačbami izračunali tudi stroške za kompostiranje, mehansko-biološko obdelavo odpadkov in odlaganje preostanka odpadkov. Stroški obdelave so odvisni od količine odpadkov in višine naložbe. V primeru obstoječega RCRO je naložba nižja, kar kažejo tudi nižji stroški obdelave in odlaganja odpadkov.

V tabeli 29 so dani rezultati optimiranja celotnega omrežja zbirnih in regijskih centrov za ravnanje z odpadki za raziskovano območje štirih županij na Hrvaškem.

Tabela 29: Optimiranje hrvaškega področja.

Omrežje obstoječih zbirnih centrov in obstoječih (načrtovanih) RCRO				
Sprememba takse	zvišanje takse za 15,52 %			
Zbirni center	Tugonica, Straža, Lesicak, Gubaševo, Gorjak1, Gorjak2, Medvedov Jarek, Turčin, Jerovec1, Jerovec2, Čret, Meka, Peski, Ivančino Brdo, Gmanje, Teleš, Jandringrm, Piškornica1, Piškornica2, Klepa, Golubinsko, ODLKalnik, Totovec, Dolte Matekovec, Gmajna, Hrastinka, Jacine, Projnice, Lapšina, Matojekovo Vrbje, Molvina, Gorice, Ilovac1, Ilovac2			
RCRO	Krapina (Tugonica), Varaždin (Turčin), Koprivnica, Čakovec (Totovec)			
RCRO	Krapina (Tugonica)	Varaždin (Turčin)	Koprivnica	Čakovec (Totovec)
Strošek kompostiranja (€/t)	133,12	106,60	166,84	154,71
Strošek MBO (€/t)	45,40	35,80	57,62	53,22
Strošek odlaganja (€/t)	47,50	38,53	58,19	54,42

Omrežje novih zbirnih centrov in novih RCRO			
Sprememba takse	zvišanje takse za 9,60 %		
Zbirni center	Donja Stubica, Krapina, Pregrada, Zabok, Krapinske Toplice, Zlatar Bistrica, Ivanec, Lepoglava, Ludbreg, Novi Marof, Varaždin1, Varaždin2, Gornji Kneginec, Petrijanec, Đurđevac, Koprivnica1, Koprivnica2, Križevci(HR), Sveti Petar Orehovec, Virje, Čakovec1, Donja Dubrava, Donji Kraljevec, Mala Subotica, Nedelišće, Selnica		
RCRO	Donja Stubica, Mali Bukovec, Koprivnica		
RCRO	Donja Stubica	Mali Bukovec	Koprivnica
Strošek kompostiranja (€/t)	117,19	102,34	127,88
Strošek MBO (€/t)	40,23	34,72	44,20
Strošek odlaganja (€/t)	65,42	54,85	72,97

Rekonstrukcija omrežja zbirnih centrov in RCRO			
Sprememba takse	zvišanje takse za 9,22 %		
Zbirni center	Donja Stubica, Krapina, Lepoglava, Varaždin1, Varaždin2, Petrijanec, Koprivnica1, Čakovec1, Tugonica, Straža, Lesicak, Gubaševo, Medvedov Jarek, Turčin, Jerovec2, Čret, Meka, Peski, Ivančino Brdo, Jandringrm, Klepa, Golubinsko, ODLKalnik, Totovec, Lapšina, Matojekovo Vrbje, Molvina, Gorice		
RCRO	Krapina (Tugonica), Ivanec, Koprivnica		
RCRO	Krapina (Tugonica)	Ivanec	Koprivnica
Strošek kompostiranja (€/t)	130,24	65,66	58,20

Strošek MBO (€/t)	44,35	35,00	39,10
Strošek odlaganja (€/t)	46,56	55,40	63,27

Iz tabele 29 je razvidno, da pri sedANJI vrednosti taks dejansko omrežje Hrvaške na obravnavanem področju ne pokriva vseh stroškov. Primerjava tega rezultata z novim (optimalnim) omrežjem kaže, da v primeru optimiranja pred prvotnim načrtovanjem omrežja lahko pridobimo, s čimer znižamo povišanje taks za 40 %. Z nadgradnjo dejanske sheme z novimi centri in optimiranjem za rekonstrukcijo obstoječega omrežja kaže dobljeni rezultat najmanjše povečanje taks ali prispevkov občanov in industrije, kar je posledica nižje investicije pri obstoječih centrih v primerjavi z novimi centri. Posledica negativnega poslovanja je sedanje neurejeno stanje, ki v zajem odpadkov vključuje nizek odstotek gospodinjstev. To posledično privede do tega, da transportni stroški predstavljajo zelo velik odstotek stroškov. Z večjo vključitvijo prebivalcev v odvoz odpadkov bi se zbrala večja količina odpadkov, s tem bi zmanjšali obremenjenost okolja zaradi divjih odlagališč, večja količina ločeno zbranih odpadkov bi prispevala k znižanju taks na obravnavanem območju Hrvaških županij. Da bi sistem na obravnavanem območju deloval v ničelni točki bi bilo potrebno zvišati prispevke občanov in industrije za odvoz, odlaganje in predelavo odpadkov do 9,22 % sedanje cene.

V tabeli 30 so dani rezultati optimiranja celotnega omrežja zbirnih in regijskih centrov za ravnanje z odpadki za raziskovano območje dveh regij v Sloveniji in štirih županij na Hrvaškem.

Tabela 30: Optimiranje celotnega področja.

Omrežje obstoječih zbirnih centrov in obstoječih (načrtovanih) RCRO				
Sprememba takse	zvišanje takse za 14,32 %			
Zbirni center	Murska Sobota, Hrastje-Mota, Puconci, Vidovci, Skakovci, Dolga Vas, Ljutomer, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Spuhlja, Pragersko, Dobrava, Hoče-Slivnica, Kungota, Lovrenc na Pohorju, Ruše, Miklavž na Dravskem polju, Rače - Fram, Pesnica, Starše, Selnica ob Dravi, Tugonica, Straža, Lesicak, Gubaševo, Gorjak1, Gorjak2, Medvedov Jarek, Turčin, Jerovec1, Jerovec2, Čret, Meka, Peski, Ivančino Brdo, Gmanje, Teleš, Jandringrm, Piškornica1, Piškornica2, Klepa, Golubinsko, ODLKalnik, Totovec, Dolte Matekovec, Gmajna, Hrastinka, Jacine, Projnice, Lapšina, Matojekovo Vrbje, Molvina, Gorice, Ilovac1, Ilovac2			
RCRO	CEGOR, CEROP, CEROSP, Krapina (Tugonica), Varaždin (Turčin), Koprivnica, Čakovec (Totovec)			
RCRO	CEGOR	CEROP	CEROSP	
Strošek kompostiranja (€/t)	76,57	121,42	108,39	
Strošek MBO (€/t)	24,97	41,16	36,45	
Strošek odlaganja (€/t)	36,09	67,97	58,82	
RCRO	Krapina (Tugonica)	Varaždin (Turčin)	Koprivnica	Čakovec (Totovec)
Strošek kompostiranja (€/t)	171,48	109,57	166,84	126,39

Strošek MBO (€/t)	59,30	36,88	57,62	42,96
Strošek odlaganja (€/t)	102,68	59,65	99,48	71,45

Omrežje novih zbirnih centrov in novih RCRO			
Sprememba takse	zvišanje takse za 12,27 %		
Zbirni center	Beltinci, Gornja Radgona, Križevci(SLO), Lendava, Ljutomer, Moravske Toplice, Murska Sobota, Hoče-Slivnica, Kidričevo, Lenart, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Maribor5, Markovci, Ormož, Pesnica, Ptuj, Selnica ob Dravi, Slovenska Bistrica, Slovenska Bistrica (Pragersko), Donja Stubica, Krapina, Pregrada, Zabok, Krapinske Toplice, Zlatar Bistrica, Ivanec, Lepoglava, Ludbreg, Novi Marof, Varaždin1, Varaždin2, Gornji Kneginec, Petrijanec, Đurđevac, Koprivnica1, Koprivnica2, Križevci(HR), Sveti Petar Orehovec, Virje, Čakovec1, Donja Dubrava, Donji Kraljevec, Mala Subotica, Nedelišće, Selnica		
RCRO	Kobilje, Videm, Desinic, Zlatar Bistrica, Vinica, Sveta Marija		
RCRO	Kobilje	Videm	Desinic
Strošek kompostiranja (€/t)	100,23	74,51	231,01
Strošek MBO (€/t)	33,95	24,45	82,70
Strošek odlaganja (€/t)	53,34	34,73	144,56
RCRO	Zlatar Bistrica	Vinica	Sveta Marija
Strošek kompostiranja (€/t)	225,98	304,97	262,09
Strošek MBO (€/t)	44,84	34,08	38,89
Strošek odlaganja (€/t)	74,18	53,61	62,87

Rekonstrukcija omrežja zbirnih centrov in RCRO			
Sprememba takse	zvišanje takse za 6,71 %		
Zbirni center	Beltinci, Gornja Radgona, Lendava, Lenart, Ptuj, Slovenska Bistrica, Murska Sobota, Hrastje-Mota, Puconci, Vidovci, Ljutomer, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Spuhlja, Pragersko, Dobrava, Hoče-Slivnica, Kungota, Ruše, Miklavž na Dravskem polju, Pesnica, Donja Stubica, Krapina, Lepoglava, Varaždin1, Varaždin2, Petrijanec, Koprivnica1, Čakovec1, Tugonica, Straža, Lesicak, Gubaševo, Medvedov Jarek, Turčin, Jerovec2, Čret, Meka, Peski, Ivančino Brdo, Jandringrm, Klepa, Golubinsko, ODLKalnik, Totovec, Lapšina, Matojekovo Vrbje, Molvina, Gorice		
RCRO	CEGOR, Beltinci, Pregrada, Budinščina, Ludbreg, Mursko Središće		
RCRO	CEGOR	Beltinci	Pregrada
Strošek kompostiranja (€/t)	76,13	105,46	107,69
Strošek MBO (€/t)	24,82	35,88	36,71
Strošek odlaganja (€/t)	35,77	57,08	58,68

RCRO	Budinščina	Ludbreg	Mursko Središče
Strošek kompostiranja (€/t)	189,19	113,07	106,73
Strošek MBO (€/t)	67,05	38,70	36,35
Strošek odlaganja (€/t)	115,73	62,49	57,99

Z razširitvijo optimiranja na celotno obravnavano območje obeh držav kaže, da je najboljša integracija celotnega območja, saj s prepletanjem verige lahko dosežemo najnižje zvišanje taks ali prispevkov občanov in industrije za ekološko ravnanje z odpadki. Če se pri tem upošteva možnost rekonstrukcije dejanskega omrežja, je lahko vrednost takse znatno višja iz 14,32 % v primeru sedanjega omrežja na 6,71 % v primeru rekonstrukcije dejanskega omrežja. Ker sistem ne deluje v optimalnem stanju bi bilo potrebno dvigniti prispevke gospodinjstev in industrije za zbiranje, odvoz, predelavo in odlaganje za 14,32 %. Z nadgradnjo modela bi bilo možno ugotoviti tudi, kateri del obravnavanega območja povzroča večji strošek in tistega obremeniti z dvigom cen, na ostalem območju pa cene pustiti nespremenjen ali jih mogoče celo znižati.

5.4. MODEL RAVNANJA Z ODPADKI NA PROJEKTNEM OBMOČJU

Na projektnem območju je predviden zajem odpadkov iz gospodinjstev in industrije (trdni odpadki iz naselij) pri tem je 20 – 30 % ločeno zbranih frakcij ostalo pa so mešani komunalni odpadki. Odpadki, ki se ločeno zberejo se obdelajo do sekundarnih surovin in prodajo centrom za predelavo posamezne frakcije odpadkov. Na projektnem območju je nizka osveščenost ljudi (razen v naseljih z višjo gostoto prebivalcev) o koristnosti in nujnosti ločenega zbiranja odpadkov, kar posledično privede do premajhne količine ločeno zbranih frakcij za predelavo na omenjenem območju. Posledična je ugotovitev, da je bolje ločeno zbrane odpadke obdelati in papir prodati papirnicam, plastiko Omoplastu Grosuplje, kovine in steklo odkupuje Dinos, nevarne odpadke predelujejo v podjetju EKOLES ali pa se izvažajo v tujino. Na obravnavanem območju je količina nevarnih odpadkov, ki jih odvažajo komunalna podjetja z enkratnim letnim odvozom ali jih občani oddajo v zbirnih centrih, nižja od 3 % celotne količine zbranih odpadkov. Pri izgradnji predelovalnih centrov za nevarne odpadke je potrebno pred načrtovanjem takšnih centrov narediti analizo varnosti takšnega centra, pri čemer je program Phast v veliko pomoč. Problem zbiranja nevarnih odpadkov je v tem, da se znatne količine nevarnih odpadkov pojavljajo tudi med mešanimi komunalnimi odpadki kar povzroča večjo obremenjenost okolja. Zaradi nizkih količin nevarnih odpadkov ni bilo smiselno izdelati novega modela za optimiranje samo nevarnih odpadkov. Za izdelavo takšnega modela bi bilo potrebno pridobiti količine in frakcije nevarnih odpadkov na širšem območju (celotna Slovenija in štiri obravnavane hrvaške županije). In na podlagi teh rezultatov bi bilo možno podati predloge o celoviti predelavi nevarnih odpadkov v Sloveniji ali na Hrvaškem, kar bi bilo odvisno od vzpostavljenega optimuma med stroški, morebitnimi prihodki in naložbo. Naš model za določitev lokacij zbirnih in predelovalnih (regijskih centrov za ravnanje z odpadki) upošteva tudi količine in frakcije nevarnih odpadkov v obliki stroška, ki ga predstavlja takšen odpadek v sistemu obdelave in predelave .

Za mešane komunalne odpadke, ki se jih odlaga na odlagališčih je potrebno izdelati primeren način obdelave in predelave tako, da se na deponije odlaga le biološko obdelane odpadke, ki povzročajo manjše emisije toplogrednih plinov v okolje od biološko neobdelanih odpadkov. V ta namen se predvidi, da vsak regijski center za ravnanje z odpadki vključuje naslednje postopke obdelave odpadkov:

- i) Kompostarna, kjer se vrši kompostiranje biološko razgradljivih odpadkov za pridobivanje visoko kvalitetnega komposta, ki ga je možno prodajati.
- ii) Mehansko-biološka obdelava, kjer se mešane komunalne odpadke mehansko in biološko obdelata. Najprej je potrebno odpadke grobo sortirati, po tem nastopi sejanje, sortiranje, drobljenje, izločanje kovinskih odpadkov, homogenizacija, več-stopenjska biološka obdelava in končna obdelava ter odlaganje.
- iii) Odlagališče preostankov odpadkov, kamor se odlagajo odpadki, z čim nižjo vsebnostjo biološko razgradljivih odpadkov, ker se s tem znižajo emisije toplogrednih plinov v okolje.

Smiselno bi bilo preostale mešane trdne odpadke iz naselij v določeni meri tudi sežigati, saj bi s tem lahko pridobili energijo in zmanjšali negativni vpliv odpadkov na okolje (poraba prostora za odlaganje, emisije CH₄, CO₂). Vpliv izpustov plinov in drugih onesnaževalcev v okolje se oceni s pomočjo programa SimaPRO, kjer se določijo okoljski indeksi s trajnostnega vidika. Zaradi premajhnih količin ločeno zbranih frakcij za izgradnjo dodatnih predelovalnih centrov, ki bi te odpadke predelovali v nove produkte ali surovine poteka razmišljanje v smeri obdelave mešanih trdnih odpadkov iz naselij s tehnologijo sežiga. Med več različnimi postopki termične obdelave je bilo možno s pomočjo programa Triz za dane količine in sestave preostanka trdnih odpadkov iz naselij izbrati najbolj primeren postopek sežiga. Natančneje je bila raziskana možnost sežiga odpadkov na rešetkah, pri čemer bi se 61 % mešanih trdnih odpadkov iz naselij termično obdelalo. Na obravnavanem področju se predvideli možne lokacije za postavitve termične obdelave odpadkov v bližini večjih porabnikov elektrike in toplotne energije. Možne lokacije za postavitve objekta termične obdelave na obravnavanem območju so: Kidričevo, okolica Maribora, okolica Čakovca in Varaždina in okolica Krapine. Model predvideva, da bi se proizvajalo 20 % elektrike in 80 % toplotne energije, ki bi jo bilo možno prodati po ceni 46,00 EVR/kWh za elektriko in 40,00 EVR/kWh za toplotno energijo. Za postavitve in obratovanje sežigalnice in odlagališča odpadkov po sežigu se ocenili naložbo in obratovalne stroške ter ju izrazili z linearno enačbo Tabela 30.

V tabeli 31 so dani rezultati optimiranja celotnega omrežja zbirnih in regijskih centrov za ravnanje z odpadki za raziskovano območje dveh regij v Sloveniji in štirih županij na Hrvaškem z možnostjo termične obdelave odpadkov v bližini večjih odjemalcev elektrike in toplotne energije.

Tabela 31: Optimiranje celotnega področja.

Rekonstrukcija omrežja z nadgradnjo termične obdelave	
Sprememba takse	znižanje takse za 10,69 %
Zbirni center	Beltinci, Gornja Radgona, Lendava, Lenart, Ptuj, Slovenska Bistrica, Murska Sobota, Hrastje-Mota, Puconci, Vidovci, Ljutomer, Maribor1 (Melje), Maribor2, Maribor3 (Radvanje), Maribor4 (Tezno), Spuhlja, Pragersko, Dobrava, Hoče-Slivnica, Kungota, Ruše, Miklavž na Dravskem polju, Pesnica, Donja Stubica, Krapina, Lepoglava, Varaždin1, Varaždin2, Petrijanec, Koprivnica1, Čakovec1, Tugonica, Straža, Lesicak, Gubaševo, Medvedov Jarek, Turčin, Jerovec2, Čret, Meka, Peski, Ivančino Brdo, Jandringrm, Klepa, Golubinsko, ODLKalnik, Totovec, Lapšina, Matojekovo Vrbje, Molvina, Gorice
RCRO	Ljutomer, Velika Polana, Duplek, Majšperk, Slovenska Bistrica (Pragersko), Cestica
TO	Maribor



Predstavljen rezultat je narejen za optimiranje rekonstrukcije omrežja z dodano možnostjo termične obdelave odpadkov. Pri tem je potrebno poudariti, da se upošteva enake količine zbranih odpadkov in delež ločeno zbranih odpadkov kot pri prejšnjih optimiranjih. Tudi prispevki gospodinjstev in industrije za zbiranje, odvoz, predelavo in odlaganje so ostali nespremenjeni. S podati dobljenimi od partnerjev je možno pri vključitvi termične obdelave trdnih odpadkov iz naselij s kalorično vrednostjo 11,0 MJ/kg proizvesti 80.000 MWh/leto elektrike in 3.000.000 MWh/leto toplotne energije.

V primeru, da količino odpadkov na prebivalca iz slovenskega območja (tu se zbere večja količina odpadkov) interpoliramo na celotno obravnavano območje in izvedemo ponovno optimiranje z vidika toplotne obdelave odpadkov dobimo rezultat, ki je z vidika transporta odpadkov ugodnejši. Novi rezultati optimiranja nam kažejo znatno znižanje taks, saj se prestavi lokacija toplotne obdelave iz Maribora k meji med obema državama. Zanimive lokacije se kažejo v Kidričevem, Ormožu in Varaždinu, kjer lahko najdemo večje odjemnike energije, zato je smotrno načrtovati toplotno obdelavo odpadkov na omenjenih lokacijah. S prej omenjeno predpostavko o količini zbranih odpadkov se pokaže za najprimernejšo lokacijo Ormož, saj je v tem primeru taksa za 1,13 % nižja od takse predvidene za lokacijo v Varaždinu in za 1,24 % nižja od takse predvidene za lokacijo v Mariboru. Pri tem je pomembno poudariti, da se lokacije novih regijskih centrov za ravnanje z odpadki spreminjajo glede na lokacijo možne termične obdelave odpadkov. V primeru toplotne obdelave odpadkov na ozemlju Slovenije se predvidi regijski center za ravnanje z odpadki na ozemlju Hrvaške v bližini meje in obratno. V vsakem primeru lahko vidimo, da je v primeru ravnanja z odpadki potrebna globalizacija, saj lahko pri tem dosežemo najvišjo ekonomsko korist za obe državi in njene državljane kar je razvidno iz znižanja taks namenjenih obdelavi odpadkov.

Na projektnem območju je potrebno delovati na vključitvi celotne populacije v sistem organiziranega zbiranja odpadkov, hkrati bi bilo potrebno predstaviti tudi prednosti ločenega zbiranja odpadkov. Predvsem pa bi bilo potrebno ljudem predstaviti tudi vse projekte, ki so bili izvedeni za termično obdelavo odpadkov, in jih seznaniti s samim procesom termične obdelave. Iz mešanih komunalnih odpadkov je možno izdelovati gorivo (Refuse Derived Fuel – RDF), ki ga je možno uporabljati kot energent v kurilnih napravah, katerih izpusti škodljivih snovi v okolje je nižji od zakonsko predpisanih mej. Vsekakor pa bi bilo potrebno izvesti tudi raziskavo o sosežigu nekaterih frakcij odpadkov (odpadno olje, kontaminiran les, gume in odpadna plastika, plastična embalaža, odpadno blato iz čistilnih naprav, mesno kostna moka) v cementarnah ali kakšnih drugih objektih za termično obdelavo odpadkov na obravnavanem področju. Z izobraževanjem in javnimi nastopi bi bilo možno tudi v Sloveniji in na Hrvaškem odpadke obravnavati kot vir surovin in ne kot balast za odlaganje, saj s tem povzročamo veliko okoljsko škodo za daljše časovno obdobje.



6. SKUPNI PROGRAM RAVNANJA Z ODPADKI NA PROJEKTNEM OBMOČJU

V državah EU je pristop regionalnega načrtovanja ravnanja z odpadki postal praktično obveza. V gosto poseljenih regijah EU je to dokaj razumljivo, ker na relativno malem področju živi veliko število prebivalcev in nastajajo velike količine odpadkov. V takšnih razmerah igra vlogo predvsem strošek graditve centrov za predelavo in samega odlagališča, manj pa prevozni stroški odpadkov do naprav in odlagališča.

Na projektnem področju dveh slovenskih regij in štirih hrvaških županij gre za relativno redko gostoto poseljenosti, z izjemo nekaj večjih mest, kar pa pomeni relativno visoke transportne stroške.

Rezultati modeliranja temeljijo na podatkih, ki se nanašajo na trenutno stanje na projektnem območju in na podatkih od drugod. Pokazalo se je, da tudi na tem območju velja pravilo, da je področje ravnanja z odpadki lažje ekonomsko ugodnejše urediti, če gre za večje število prebivalcev in hkrati s tem večje količine odpadkov. V takšnem primeru dobijo večjo težo regijski centri za ravnanje/predelavo odpadki.

Optimiralo se je omrežje zbirnih centrov ter celoten sistem zbirnih in regijskih centrov za ravnanje z odpadki posebej za slovenski del, za hrvaški del in za celotno območje skupaj. Rezultati optimiranja zbirnih centrov na slovenskem območju so pokazali, da je najugodnejše narediti rekonstrukcijo njihovega omrežja, saj so stroški nastali za transport in nove naložbe v primeru rekonstrukcije nižji od sedanjih stroškov za transport pri obstoječem omrežju zbirnih centrov. Optimiralo se je tudi omrežje zbirnih in regijskih centrov za ravnanje z odpadki. Za obstoječe stanje so upoštevani že načrtovani regijski centri na slovenskem delu projektnega območja: CEGOR Maribor, CERO Gajke, CEROP Puconci. Pokazalo se je, da bi v tem primeru omrežje delovalo brez izgub, vendar niso bile upoštevane naložbe v obstoječe centre(*), kar pa zniža vrednost celotne naložbe v modelu. Zopet bi bila najboljša rekonstrukcija omrežja.

Pri optimiranju zbirnih centrov na hrvaški strani so kot obstoječe stanje upoštevane lokacije večjih odlagališč. Zopet so najnižji stroški izračunani v primeru rekonstrukcije omrežja zbirnih centrov. Pri optimiranju celotnega omrežja zbirnih in regijskih centrov so za obstoječe stanje upoštevane lokacije sedanjih odlagališč za zbirne centre, za regijske centre pa lokacije odlagališč v bližini štirih glavnih mest županij. Pokazalo se je, da pri sedanji vrednosti taks dejansko omrežje Hrvaške na obravnavanem področju ne pokriva vseh stroškov. Najugodnejši rezultat je zopet pri rekonstrukciji celotnega omrežja. Da bi pa sistem deloval na ničelni točki, bi bilo potrebno zvišati prispevke občanov in industrije za odvoz, odlaganje in predelavo odpadkov do 9,22 % sedanje cene.

Optimiralo pa se je tudi celotno projektno območje skupaj. Najprej za omrežje zbirnih centrov. Zopet so bili rezultati podobni – najugodnejše stanje v primeru rekonstrukcije omrežja. Primerjava rezultatov s tistimi za vsako državo posebej pokaže manjše razlike v dobljenih vrednostih za obstoječi sistem in rekonstrukcijo. Stroški so nekoliko manjši od enostavnega seštevanja rezultatov dobljenih za vsako državo posebej. V primeru optimiranja sistema na podlagi omrežja novih zbirnih centrov je zelo majhna (pozitivna) razlika v zmanjšanju stroškov glede na seštevek optimalne rešitve za vsako državo posebej.

Rezultati optimiranja omrežja zbirnih in regijskih centrov na celotnem območju kažejo, da je najboljša integracija celotnega območja, saj s prepletanjem verige lahko dosežemo najnižje zvišanje taks ali prispevkov občanov in industrije za ekološko ravnanje z odpadki. Če se pri tem upošteva možnost rekonstrukcije dejanskega omrežja, je lahko vrednost takse znatno višja, iz 14,32 % v primeru sedanjega omrežja na 6,71 % v primeru rekonstrukcije dejanskega omrežja. Ker sistem ne deluje v optimalnem stanju bi bilo potrebno dvigniti prispevke gospodinjstev in industrije za zbiranje, odvoz, predelavo in odlaganje za 14,32 %.

Proučiti bi bilo potrebno tudi možnost izgradnje objekta termične obdelave odpadkov, kot dela sistema ravnanja z odpadki na obmejnem področju skupne regije kot npr. Ormož /lokacija Tovarne sladkorja Ormož, lokacija Talum Kidričevo - obe lokaciji z razpoložljivo infrastrukturo na pomembnih križiščih prometnih poti. Z regijskega stališča bi lahko bila primerna tudi lokacija v Varaždinu, kjer že nekja časa načrtujejo kot eno izmed možnosti tudi termično obdelavo odpadkov. V okolici Varaždina pa bila tudi smiselna izgradnja centra za ravnanje z nevarnimi odpadki.

Glede na rezultate modeliranja in relativno nizko stopnjo razvitosti sistema ravnanja z odpadki na projektnem območju, še posebej ob upoštevanju naslednjih dejstev:

- zakonske obveze, predpisi na področju varstva okolja,
- težnje k vpeljevanju regionalnega koncepta ravnanja z odpadki na hrvaški strani,
- relativno nizki obstoječi standardi na področju ravnanja z odpadki – možnost za posodobitev,
- obstoječa infrastruktura, ki jo je možno skupno koristiti,
- skorajšnji pristop Hrvaške v EU in možno lažje sodelovanje regij na obeh straneh meje za izvajanje skupne naloge,
- čezmejno sodelovanje bi lahko bilo dober primer tudi za druge regije na širšem območju (prostor bivše Jugoslavije) in tudi v EU;

ugotovimo, da je bolj natančno načrtovanje celotnega območja in nadaljevanje te projektne naloge smiselno in potrebno. Projekt bi se lahko razširil še na druge aktivnosti, kot so dviganje zavesti zavezancev in prebivalstva; možnost skupne rabe obratov, ki ne sodijo strogo samo v dejavnost ravnanja z komunalnimi odpadki; organizacija medsebojne pomoči v slučaju potrebe po dodatnem deponijskem prostoru; optimizacija transporta; poenotenje in skupni nakup opreme na projektnem področju; spodbuda za odpiranje novih delovnih mest na področju predelave/rabe uporabnega dela odpadkov...

Da bi se tudi realizirali mogoči skupni cilji, bi bilo potrebno institucionalno urediti naslednje:

- Analizirati obstoječo zakonodajo v komunalni dejavnosti na področju odpadkov, ki se nanaša na pristojnosti in mogočega prekomejnega sodelovanja, predlagati spremembe in vzpostaviti upravno obvezujočo povezavo med posameznimi administrativnimi enotami (pokrajine in županije), v okviru, ki bi omogočal upoštevanje dokaj obvezujočih sklepov.
- Vzpostaviti institucijo/podjetje, ki bi prevzela vodenje sistema; pripraviti ustrezne zakonskih predpise; načine financiranja; organizacije; prosti prehod meja z blagom/odpadki med posameznimi centri; problem carine.



- Zagotoviti bolj natančne podatke in znova, z dodatnimi vhodnimi podatki preveriti v tem projektu razvit računalniški model; predložiti enoten način vodenja podatkov za vse zavezance.
- Bolj natančno obdelati problematiko nevarnih in industrijskih odpadkov ter preveriti možnost skupnega ravnanja.
- Identificirati možne skupne dejavnosti/obrate (termična obdelava, odlagališča), definirati način njihove uporabe.
- Določiti prioritete problemov – vrstni red izvajanja posameznih obratov, ki naj bi imeli skupne prednosti.
- Izdelati operativne programe za realizacijo posameznih ukrepov z natančnimi finančnimi pokazatelji.
- Pilotna realizacija enega od prioritet na vsaki strani.
- Realizacija ostalih akcij/ukrepov.

7. POVZETEK

Študija izvedljivosti je nastala v okviru INTERREG III A projekta z naslovom Vzpostavitev skupnega čezmejnega ravnanja z odpadki in okoljske infrastrukture (EKOPLAN). Gre za projekt, ki se ukvarja s problematiko ravnanja z odpadki na obmejnem območju. Slovenski del projektnega območja zavzemata Podravje in Pomurje, hrvaški del pa štiri županije severozahodne Hrvaške: Koprivničko-križevčka, Krapinsko-zagorska, Međimurska in Varaždinska županija.

Gre za študijo izvedljivosti ravnanja s komunalnimi in nevarnimi odpadki na skupnem čezmejnem območju. Izdelana je na osnovi pridobljenih podatkov in izdelanega računalniškega modela skupnega ravnanja z odpadki na projektnem območju. Glavni cilj študije je ugotoviti izvedljivost vzpostavitve skupne infrastrukture za ravnanje s komunalnimi in nevarnimi odpadki.

Pri izdelavi študije so bili upoštevani pravni okvirji Evropske unije ter obeh držav. Krovni predpis EU na področju ravnanja z odpadki je *Okvirna direktiva o ravnanju z odpadki*, ki podaja splošne napotke državam članicam v zvezi z gospodarjenjem z odpadki. Sprejete pa so še številne direktive, ki se nanašajo na posamezno vrsto odpadkov, pogoje ob obratovanju objektov in naprav za ravnanje z odpadki ter uvoz in izvoz odpadkov. Slovenske strateške usmeritve ravnanja z odpadki so izkazale ustrezno raven skladnosti s strategijo EU na področju ravnanja z odpadki. Prav tako se pravnemu redu EU postopno prilagaja hrvaška zakonodaja.

Projektno območje zajema dve regiji v severovzhodni Sloveniji in štiri regije severozahodne Hrvaške. Oba dela držav imata veliko skupnih tako naravnogeografskih značilnosti (nižinski svet ob rekah Muri in Dravi, ki ga obrobja terciarno gričevje), kot tudi družbenogeografskih (podoben družbeni in ekonomski razvoj). Območje obsega 8.453 km² in zajema 68 občin na slovenski strani in 91 občin in 19 mestnih območij na hrvaški strani. V študiji ni upoštevanih 8 novih slovenskih občin, ki so nastale marca 2006, saj njihovih podatkov še ni na voljo. Na obravnavanem območju živi 1.012.159 prebivalcev. Povprečna gostota je 119,7 prebivalcev na km², kar pomeni razmeroma gosto poseljeno glede na poprečje obeh držav. Prevladuje razpršena poselitev z veliko majhnimi naselji. Razpršenost poselitve in različna gostota poseljenosti sta značilnosti obravnavanega območja, ki sta zelo pomembni za logistiko in ekonomiko zbiranja odpadkov. Glede na BDP na prebivalca je slovenski del nekoliko bolj razvit od hrvaškega. Oba dela pa sta podpoprečno razvita glede na celotni državi. Industrija je najpomembnejša gospodarska panoga na celotnem projektnem območju. Razmeroma ugodne naravne razmere dajejo dobre možnosti razvoju kmetijstva, zato tudi ta daje regiji poseben pečat.

Pravno formalno je ravnanje s komunalnimi odpadki v Sloveniji in na Hrvaškem naloga lokalnih skupnosti. Na slovenski strani se pretežni del ravnanja z odpadki odvija na medobčinskem nivoju. Na podlagi nacionalne strategije RS ravnanja z odpadki pa se je izoblikoval splošen koncept regijskih centrov za ravnanje s komunalnimi odpadki, saj se z zmogljivostjo naprav znižujejo stroški na enoto odpadka. Na našem območju so predvideni trije regijski centri: CEGOR v Mariboru za širše mariborsko območje – še nedorečen projekt, CEROP, Puconci za območje Pomurja – gradnja se je že pričela, CERO Gajke za Spodnje Podravje – že deluje tri leta. Tudi na hrvaški strani imajo izdelan koncept regionalnih deponij na županijski ravni. Dve do tri županije naj bi se na tem področju združile in uredile center za



ravnanje z odpadki. Na projektnem območju trenutno ne deluje še nobeden tak center. Načrtovan je en center za vse štiri županije v Koprivnici.

Zbiranje odpadkov je naloga javnih gospodarskih služb ali zasebnih komunalnih podjetij, ki jih je na območju Podravja in Pomurja 8. Način zbiranja je odvisen predvsem od gostote poselitve. Kar 81, 3 % vseh komunalnih odpadkov zbranih v letu 2004 je bilo mešanih komunalnih odpadkov, kar kaže na dejstvo, da je ločeno zbiranje premalo prisotno. Poleg gospodinjstev komunalni odpadki (oz. komunalnim podobni odpadki) nastajajo tudi v proizvodnih in storitvenih dejavnostih, kjer nastane približno ena četrtnina vseh komunalnih odpadkov. Na hrvaški strani je zbiranje komunalnih odpadkov organizirano podobno kot na slovenski. Razlika je v nekoliko slabši organiziranosti, saj nekatere občine še nimajo organiziranega zbiranja. Komunalnih podjetij, ki se ukvarjajo z zbiranjem je približno 22. Ker za Hrvaško ni natančnih in zanesljivih podatkov o količini odpadkov, še posebej po vrstah odpadkov, primerjava ni mogoča.

Na celotnem projektnem območju nastane približno 300.000 t komunalnih odpadkov. Po podatkih sodeč jih manj kot polovica nastane na hrvaški strani. Glede na večje število prebivalcev na hrvaški strani, in skoraj podobno stopnjo gospodarskega razvoja se lahko sklepa, da tam mogoče le nastaja več odpadkov kot kažejo podatki. Na osnovi dostopnih podatkov na projektnem območju nastane 303,5 kg komunalnih odpadkov na prebivalca, kar je nad slovenskim in hrvaškim povprečjem. Velike razlike, ki se kažejo znotraj projektnega območja, so verjetno tudi rezultat neenakega pristopa do zbiranja podatkov, težav glede dostopnosti podatkov itd.

Odpadki se po zbiranju lahko odstranijo ali predelajo. Najpogostejši način ravnanja z odpadki na projektnem območju je odlaganje, ki je eden izmed načinov odstranjevanja. Pred odlaganjem mešanih komunalnih odpadki je možno le-te ustrezno obdelati. Ta dejavnost se vrši v regijskih centrih za ravnanje z odpadki. Načini obdelave so različni (mehanska predobdelava, baliranje, obdelava s kompaktorjem...). Na slovenski strani trenutno deluje 6 odlagališč komunalnih odpadkov, medtem ko na hrvaški bistveno več (delovalo naj bi 49 organiziranih odlagališč, vseh pa je bistveno več), saj so odlagališča vezana na posamezno občino. Tudi na hrvaškem že ponekod sanirajo stara odlagališča in uvajajo postopke obdelave odpadkov pred odlaganjem (npr. Totovec v Čakovcu). Odpadke pa je mogoče z termično obdelavo uporabiti tudi kot energetski potencial. Na projektnem območju ta način uporabe odpadkov še ni zaživel.

Ločeno zbrani odpadki pa se uporabijo za ponovno uporabo materialov z njihovo snovno predelavo. Ločeno zbiranje komunalnih odpadkov je na slovenski strani že v celoti vpeljano, in sicer s pomočjo zbiralnic (oz. ekoloških otokov), kjer se največkrat zbirajo papir in karton, steklo, kovine (oz. pločevinke) in plastika ter zbirnih centrov, kjer se ločeno zbirajo še ostale vrste komunalnih odpadkov. Sistem zbiralnic in zbirnih centrov je že dobro vpeljan na slovenski strani. Na hrvaški pa sistem ločenega zbiranja komunalnih odpadkov šele vzpostavljajo. Zbiralnice in zbirni centri so uvedeni v nekaterih večjih mestih. Delež ločeno zbranih frakcij na slovenski strani je le 19%, kar pa je nizek odstotek glede na podatek, da se lahko poveča na 60%. Ločeno zbrane frakcije je mogoče ponovno uporabiti, pred trem pa jih je potrebno ustrezno obdelati. Pripeljejo se v regijske centre za ravnanje z odpadki tam pa se jih po različnih postopkih pripravi v sekundarne surovine (papir in karton, plastika, steklo, kovine, les, kosovni odpadki) oz. predela v nove (biološki odpadki iz gospodinjstev skupaj z zelenimi odpadki in odpadki, ki se jih selekcionira iz mešanih

komunalnih odpadkov, v kompost). Predelava nekaterih vrst odpadkov (električna in elektronska oprema, gume, bela tehnika...) pa zahteva posebne objekte in naprave, ki pa zahtevajo velike količine teh odpadkov, večje kot nastajajo na projektnem območju. Tako na slovenski kot na hrvaški strani že obstaja nekaj predelovalcev določenih vrst odpadkov.

Nevarni komunalni odpadki zahtevajo drugačno ravnanje kot nenevarni. Na slovenski strani se zbirajo ob posebnih akcijah zbiranja nevarnih odpadkov iz gospodinjstev enkrat ali večkrat letno s pomočjo mobilnih zbiralnic. Skozi vse leto pa jih prebivalci lahko oddajo v zbirnih centrih. Tudi za zbiranje nevarnih komunalnih odpadkov skrbijo komunalna podjetja. Če imajo dovoljenje za njihovo zbiranje jih zbirajo sama, lahko pa se dogovorijo z drugimi podjetji. V Pomurju in Podravju je leta 2004 nastalo 286,1 t nevarnih komunalnih odpadkov, kar predstavlja 0,2% vseh komunalnih odpadkov. Ko se zbere zadostna količina za katero se izplača izvedba transport, jih komunalno podjetje odda predelovalcem nevarnih odpadkov. Velik del pa se jih tudi izvozi v druge države. Natančnih podatkov o nevarnih komunalnih odpadkih na hrvaški strani ni na voljo.

Optimiranje modela se je izvajalo z mešanim-celoštevilskim linearnim programiranjem (MILP) za vsako državo posebej in nato za obe državi hkrati. Pri tem se je izvedlo optimiranje za obstoječe stanje, za popolnoma novo stanje in za rekonstrukcijo obstoječega omrežja z vključenimi vsemi možnimi novimi lokacijam, ki se nahajajo v vsaki občini. Rezultati optimiranja kažejo, da v primeru omrežja zbirnih centrov poglavitni del stroškov predstavljajo transportni stroški, z njihovim minimiranjem se vzpostavi optimalno omrežje. Del omrežja za ravnanje z odpadki je že uspešno izgrajenega in načrtovanega. Zato bi bilo nesmiselno celotno shemo spreminjati in s tem ustvarjati potrebo po novih naložbah v izgradnje zbirnih centrov in centrov za ravnanje z odpadki. Najboljše je dejansko omrežje nadgraditi z novimi centri - s tem se ustvari novo strukturo, ki jo optimiramo. Izboljšava je posledica nižje naložbe v centre na celotnem obravnavanem področju, saj pri obstoječih centrih ni potrebna celotna naložba, ampak samo del investicije za izboljšave ali nadgradnje sistema za ravnanje z odpadki.

Na koncu ugotovimo, da je bolj natančno načrtovanje celotnega območja in nadaljevanje te projektne naloge smiselno in potrebno. Projekt bi se lahko razširil še na druge aktivnosti, kot so dviganje zavesti zavezancev in prebivalstva; možnost skupne rabe obratov, ki ne sodijo strogo samo v dejavnost ravnanja z komunalnimi odpadki; organizacija medsebojne pomoči v slučaju potrebe po dodatnem deponijskem prostoru; optimizacija transporta; poenotenje in skupni nakup opreme na projektnem področju; spodbuda za odpiranje novih delovnih mest na področju predelave/rabe uporabnega dela odpadkov...

8. VIRI IN LITERATURA

- Statistični urad Slovenije, www.stat.si
- Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr
- Ministrstvo za okolje in prostor, www.mop.gov.si
- Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, www.mzopu.hr
- Agencija republike Slovenije za okolje (ARSO), www.arso.gov.si
- Agencija zaštite okoliša (AZO), www.azo.hr
- Uradni list Republike Slovenije, www.uradni-list.si
- Narodne novine, www.nn.hr
- Uradni list Evropske unije, www.eur-lex.europa.eu
- Zavod republike Slovenije za zaposlovanje, www.ess.gov.si
- Gospodarska zbornica Slovenije, www.gzs.si
- Poročilo o stanju okolja 2000
- Operativni program varstva okolja na področju ravnanja z odpadki - Operativni program ravnanja s komunalnimi odpadki za obdobje 2001-2005
- Odpadki v Sloveniji
- Spletne strani komunalnih podjetij v Pomurju in Podravju
- Spletne strani hrvaških županij
- Plan gospodarjenja odpadkom u Varaždinskoj županiji (prijedlog), 2006
- Interni podatki podjetja Čisto mesto Ptuj d.o.o.
- Slikovno gradivo: Čisto mesto Ptuj d.o.o., Vilko Pešec, Viktor Simončič

9. PRILOGE

- **Priloga 1: Občine projektne območja**
- **Priloga 2: Število prebivalcev po občinah (in mestnih območjih)**
- **Priloga 3: Količina zbranih komunalnih odpadkov po vrstah odpadkov glede na izvor v letih 2002, 2003 in 2004 v Pomurju in Podravju, v tonah**
- **Priloga 4: Model za vzpostavitev optimalnega omrežja za ravnanje z odpadki**
- **Priloga 5: Vmesnik za izpis rezultatov v poljudni obliki**
- **Priloga 6: Izpis rezultatov**