



UNIVERZA V MARIBORU
FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO in
FAKULTETA ZA LOGISTIKO
Laboratorij za transportne naprave, sisteme in logistiko



Katedra za tehniko v logistiki

vodja: red. prof. Dr.-Ing. Iztok Potrč

SMETANOVA UL. 17, 2000 MARIBOR / MARIBORSKA CESTA 7, 3000 CELJE, SLOVENIJA

TEL.: (02) 220 77 20 ♦ (03) 428 53 00 ♦ Email: iztok.potrc@um.si

Maribor, 21/06-2016

Skladno z naročilom podjetja Snaga d.o.o. smo pregledali dostavljeno dokumentacijo in podajamo

STROKOVNO MNENJE O NAPRAVI ZA OBDELAVO ODPADKOV V MESTNI OBČINI MARIBOR

V poročilu je obravnavan tehniško-tehnološki del predlagane ponujene rešitve, ki je bila izbrana na javnem razpisu.

Vsebina:

1. Uvod
2. Spisek dostavljene dokumentacije
3. Kratek opis predlagane tehniško-tehnološke rešitve
4. Ocena predlagane rešitve

1. Uvod

V zadnjih letih se v okviru EU spreminjajo smernice na področju ravnanja z odpadki. Evropska unija je v letu 2014 pričela v svoje razmišljanje o načinu ravnanja z odpadki vključevati t.i. krožno gospodarstvo. Leta 2016 je napovedala, da bo v obdobju prihodnjih desetih let v spodbujanje delovanja sistema po načinu krožnega gospodarstva vložila več kot 300 milijard evrov. Ti sicer ne bodo namenjeni izgradnji objektov in naprav, ampak bodo spodbuda projektom, ki bodo vezani na tovrstne naprave (sortirnice). Takšno napravo želimo graditi tudi v Mariboru.

V Sloveniji se, glede na zahteve EU, pripravlja nov Operativni program ravnanja z odpadki, ki temelji na krožnem gospodarstvu. Ločevanje odpadkov s strani občanov več ne bo dovolj. Uspešnost ločenega zbiranja odpadkov bomo merili v količini odpadkov, ki jih ne samo predelamo, pač pa jih dejansko recikliramo – iz njih naredimo nove izdelke in ne več po trenutnem sistemu, ko smo za uspešne označeni

že, če odpadke zberemo ločeno. Torej bo vsebina, kaj s temi zbranimi odpadki naredimo, pomembnejša kot oblika, da jih zberemo ločeno.

Najmanj zaželen način je odlaganje odpadkov, oz. po domače zakop odpadkov v zemljo. Če bomo želeli ohraniti naše okolje čisto, zeleno in zdravo, bomo morali nekaj spremeniti. Odgovor na našete izzive je krožno gospodarstvo, ki so ga v Mariboru sprejeli kot krovno strategijo ravnanja z odpadki. V svoje akte ga bodo po zahtevah Evropske unije implementirali tudi v okviru nove slovenske zakonodaje na državnem nivoju. Krožno gospodarstvo praktično pomeni, da na odpadke gledamo kot na jutrišnje surovine, torej da vsakemu odpadku damo možnost, da postane nova surovina in tako izkoristimo ves njegov potencial. V takšnem sistemu za odlaganje ostanejo vedno manjše količine, ki bistveno manj vplivajo na okolje, kot količine, ki jih odlagamo danes.

S predlagano sortirnico bo Maribor usposobljen trgu ponuditi več različnih in čistejših izhodnih frakcij, skupin odpadkov, ki jih je možno predelati v nove surovine, zaradi česar bo možno neposredno vplivali na pozitivni masni tok odpadkov. Pozitivni masni tok pomeni, da se odpadki skladno s politiko krožnega gospodarjenja vračajo nazaj v predelavo. Tehnologija v predlaganem objektu je zasnovana tako, da bo omogočala, da iz mešanih komunalnih odpadkov izločimo tiste materiale, ki so ponovno uporabni.

V Mariboru in v podjetju Snaga si že desetletje prizadevajo zgraditi lastno napravo za obdelavo odpadkov, ki bo mestu zagotovila konkurenčno prednost v mnogih pogledih. Predlagani projekt ponuja poleg tehniško-tehnološke rešitve za ločevanje odpadkov tudi platformo za izobraževalno in raziskovalno-razvojno sodelovanje tako z Univerzo kot gospodarstvom.

Ker mešani komunalni odpadki ne bodo več predani proti plačilu prevzemnikom, ampak bodo iz njih izločili materiale, ki imajo na trgu sekundarnih surovin vrednost, bo tako ustvarjen dodatni prihodek.

Po finančnih analizah ob predpostavki, da bodo cene ravnanja z odpadki ostale vsaj na današnji ravni, sledi, da bo možno srednjeročno zagotavljali tudi nižje, ali vsaj enake cene, kot zahtevajo trenutne kalkulacije za ceno prevzema mešanih odpadkov.

2. Spisek dostavljene dokumentacije

a) Prvi del dokumentacije je pripravilo podjetje KOSTAK GIP d.o.o. in predstavlja arhitekturno in funkcionalno strukturo objekta, ki je sestavljen iz obstoječe hale, prigrajene hale in nadstrešnic.

Seznam dokumentov:

- a1) arhitektura_list 01
- a2) arhitektura_list 02
- a3) arhitektura_list 03
- a4) arhitektura_list 04
- a5) arhitektura_list 05

- a6) arhitektura_list 06
- a7) arhitektura_list 07
- a8) arhitektura_list 08
- a9) OBJEKT MKO Maribor_texti_arhitektura_PGD-16-9-2015

b) Drugi del dokumentacije predstavlja dokumentacija podjetja MENERGA d.o.o.. Dokumentacija je izdelana na osnovi ponudbene dokumentacije podjetja STADLER (dopolnitev originalnih načrtov STADLER z glavami MENERGA).

- b1) 01_Nacrt-07_TL-Tehnologija_KI_170915_CB
- b2) 02_Nacrt-07_PR-Tehnologija_KI_170915_CB
- b3) 03_Nacrt-07_ProcesDiagram-Tehnologija_KI_170915_CB
- b4) Fließbild GÖ 08.05.2015m_2
- b5) Tekstualni-del_Nacrt7_Sortirnica-MKO-Snaga_KI_180915

3. Kratek opis predlagane tehniško-tehnološke rešitve

Naprava ima 2 vhoda, vsak s prevzemno zmogljivostjo do 23 t/h, vendar ne moreta delovati oba hkrati s polno zmogljivostjo.

Osnovni vhod je linija (poz. 1010 do 1090), kjer s pomočjo grabilca na bagru natovorijo dozirni trak. Sledi trganje vreč in transport do sejalnega bobna, ki loči granulate na tri frakcije: <80 mm, 80-180mm ter od 180-320mm. Na izhodu iz sejalnega bobna se izloči frakcija >320mm, ki se preko manualne ločevalne kabine, kjer se izloči papir, folija in večji komadi plastike, lahko vrača v drobilec in nazaj v sejalni boben.

Sekundarni vhod je namenjen večjim odpadkom (poz. 1110 do 1161). Zato se material najprej v mlinu zdrobi, sledi izločevanje magnetnih kovinskih materialov. Separacijski boben loči večje komade, ostalo pa se pridruži liniji do sejalnega bobna.

Frakcija <80mm se vodi do magnetnega ločevalnika za izločitev magnetnih kovinskih vložkov. Sledi ločevanje nemagnetnih (predvsem Al) vložkov s pomočjo magnetne resonance (Eddy Current ločevalnik). Obe kovinski frakciji se ločeno zbirata za nadaljno predelavo.

Frakciji 80-180mm in 180-320mm (poz. 2010 do 2071) se po sejanju paralelno vodita do balističnih separatorjev, ki ločijo na volumski (3D) del, ploskovni (2D) del in delno izločanju delcev, manjših od 80mm (poz. 3010-4040).

Sledi pomemben del, ki ločuje plastične dele glede na vrsto plastike (poz. 4050 do 4090). S pomočjo optičnih senzorjev v povezavi s pnevmatskimi separatorji ločijo: brezbarvnoPET- , barvnoPET- , HDPE- , PP/PS- in PVC-plastiko.

Transport tako ločenih plastičnih komponent se izvaja do kontrolnih mest v kabini in zbiralnikov po ločenih poteh (poz. 4100 do 5610).

Vse kar ni plastika se vodi do magnetnih ločilnikov (poz. 6100 do 6131). Sledi sekcija izločanja papirja (poz. 6140 do 6442).

Izločene plastični ostanki (folije RDF) se vodijo s pnevmatskim transportom do ločevalnega rotorja, kjer se loči zrak od kompaktnega dela frakcije. Ta del se potem vodi do kompaktorja (poz. 6450 do 6550).

Iz zračnega ločevalnika (poz. 6440) se vodi težka frakcija po liniji (poz. 6600 do 6630) v zbiralnik težke frakcije.

Linija (poz. 7010 do 7041) služi za prevzem drobnega granulata (<80mm) iz osnovnega sejalnega bobna. Vodi preko magnetnega ločevalca in ločevalca (NE) za nemagnetne kovine do sejalnega bobna, kjer se loči drobni del (0-30mm) preusmeri v zbiralnik za BIO frakcijo. Preostali del se vrne na linijo (poz. 6300 do 6430), kjer se razdeli na tok nemagnetnih kovin in na odvod ostanka.

Linija (poz. 8010 do 8090) so zbirni transporterji za posamezne frakcije (mešana plastika, PET barvni, PET brezbarvni, PP/PS, HDPE, papir, folija, tetra, nemagnetne kovine - predvsem Al). Plastični frakciji (PET barvno in PET brezbarvno) se predhodno perforirata (poz. 8520 in 8530). Ti transporterji se izmenično praznijo na členast transporter (poz. 8110) za dovod do stiskalnice (poz. 8310), kjer se posamezne komponente pripravijo kot prodajni izdelek.

V sortirni kabini (poz. 8910) se izločijo še nečistoče posamezne frakcije za doseganje najvišje čistoče posamezne frakcije - prodajnega produkta.

4. Ocena predlagane rešitve

Na podlagi analize predlagane rešitve ugotavljamo:

a) Predlagana rešitev pomeni bistveno spremembo trenutnega sistema zbiranja in ločevanja odpadkov v Mariboru. V prvi vrsti pomeni ločevanje in pripravo produktov v domačem okolju. S tem **odpade priprava in prevoz odpadkov v druge ločevalne centre**, kar pomeni dodatne stroške priprave in prevoza odpadkov.

b) Iz domačih odpadkov **nastajajo komercialno zanimivi produkti**, ki so dovolj očiščeni, da lahko predstavljajo tržno zanimive surovine za izdelavo novih izdelkov. To dejstvo omogoča visoko stopnjo ponovne uporabe odpadkov, kar je v skladu z modernimi smernicami v Evropi in skladno z zelenim načinom v logistiki materialnih tokov in v proizvodnji. Ta pristop pomeni **pomemben korak k doseganju izzivov krožnega gospodarstva**.

c) Predlagana naprava predstavlja **trenutno najvišjo stopnjo avtomatiziranega ločevanja komunalnih odpadkov** v širši okolici. Glavno novost pomenijo povratne zanke materialnega toka, kar pogojuje trenutno najvišjo stopnjo avtomatiziranega ločevanja odpadkov. Večina drugih sortirnic ima enojni tok materiala, kjer se bodisi manuelno ali avtomatsko izločajo iskani materiali. Takšni pristopi ne dosegajo dovolj

visoke stopnje ločevanja odpadkov, saj imajo bistveno višji delež materialnega toka, ki ga je potrebno odlagati.

d) **Kontrolno ločevalna kabina predstavlja optimalno rešitev** za dvig čistosti posameznih frakcij (na cca.95% in več), saj nadomesti več linij dodatnih ločevalnikov, ki bi lahko dosegli primerljivo čistost posameznih frakcij. Stroški dela pri nas še ne opravičujejo takšne dodatne investicije.

e) Delno **pomanjkljivost ocenjevanega sistema predstavlja steklo** v vrečah in zabojnikih z mešanimi komunalnimi odpadki. Steklo se pojavlja v sicer majhnih količinskih deležih na vhodu 2 in na vhodu 1, kot posledica nediscipline pri ločevanju odpadkov in zaradi delne nepokritosti mesta in okolice z zabojniki za steklo. Posledično lahko pričakujemo nevarnost obrabe trakov tračnih transporterjev in delno povečanje količine težke frakcije.

Maribor, 24/06-2016

red.prof.dr. Iztok Potrč
Katedra za tehniko v logistiki in
Lab. za transportne naprave, sisteme in logistiko
Univerza v Mariboru