

# Gospodarenje otpadom u Vukovarsko-srijemskoj i Osječko-baranjskoj županiji

---

**Krišto, Goran**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:139776>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-10**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering Repository, University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET

Diplomski studij rudarstva

**GOSPODARENJE OTPADOM U VUKOVARSKO–SRIJEMSKOJ  
I OSJEČKO–BARANJSKOJ ŽUPANIJI**

**Diplomski rad**

Goran Krišto

R 87

Zagreb, 2015

Sveučilište u Zagrebu

Diplomski rad

Rudarsko-geološko-naftnifakultet

GOSPODARENJE OTPADOM U VUKOVARSKO-SRIJEMSKOJ I OSJEČKO-  
BARANJSKOJ ŽUPANIJI

GORAN KRIŠTO

Diplomski rad izrađen: Sveučilište u Zagrebu

Rudarsko-geološko-naftni fakultet

Zavod za rudarstvo i geotehniku

Pierottijeva 6, 10 002 Zagreb

Sažetak

U sklopu cjelokupnog rješenja gospodarenja otpadom u RH izrađena je predstudija izvodljivosti koja je trebala predložiti optimalno rješenje za gospodarenje otpadom za istočni dio Hrvatske. Za Vukovarsko-srijemsku i Osječko-baranjsku županiju kao najbolje rješenje donesena je odluka o osnivanju regionalnog centra za gospodarenje otpadom. Provedenim analizama utvrđeni su sastav i količine otpada temeljem čega je odabrana najpovoljnija lokacija za smještaj RCGO-a. Višestupanjskom analizom obrađene su sve moguće tehnologije obrade otpada, točnije pet mehaničko-bioloških obrada i četiri energetske obrade (spalionice). U proračunu su analizirani transportni putevi te je određen optimalan broj pretovarnih stanica kao i njihova tehnologija s odabirom opreme. Na kraju je financijskom analizom odabrana najisplativija tehnologija rada.

Ključne riječi: gospodarenje otpadom, regionalni/županijski centar, Slavonija

Diplomski rad sadrži: 108 stranica, 22 tablice, 23 slike i 21 referencu.

Jezik izvornika: hrvatski.

Diplomski rad pohranjen: Knjižnica Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta,  
Pierottijeva 6, Zagreb

Voditelj: Dr.sc. Želimir Veinović, docent RGNF

Ocjenjivači: Dr.sc. Želimir Veinović, docent RGNF

Dr.sc. Goran Bedeković, izvanredni profesor RGNF

Dr.sc. Trpimir Kujundžić, izvanredni profesor RGNF

Datum obrane: 24. rujna 2015.

University of Zagreb

Master's Thesis

Faculty of Mining, Geology

and Petroleum Engineering

WASTE MANAGEMENT INVUKOVARSKO-SRIJEMSKOJ COUNTY AND IN  
OSJEČKO-BARANJSKOJ COUNTY

GORAN KRIŠTO

Thesis completed in: University of Zagreb

Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering

Department of Mining Engineering and Geotechnics,

Pierottijeva 6, 10 002 Zagreb

Abstract

As part of the overall waste management solutions in Croatia, a pre-feasibility study was made which suggested the best solution of waste management for the eastern part of Croatia. The establishment of a regional center for waste management was declared as the best solution for countys of Vukovarsko-srijemska and Osječko-baranjska. Analysis determined the composition and amount of waste which was the basis for selection of most favorable locations for RWMC. More-criterial analysis covered all the possible technology of waste treatment, e.i. five mechanical-biological treatments and four energy processing (incineration). The budget analyzed transport routes and determined the optimal number of transfer stations as well as their technology with selecting equipment. At the end of the financial analysis the most cost-effective work technology was selected.

Keywords: waste management, regional/county center, Slavonia

Thesis contains: 108 pages, 22 tables, 23 figures, 1 enclosure and 21 references.

Original in: Croatian

Thesis deposited in: Library of Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering,

Pierottijeva 6, Zagreb

Supervisor: PhD Želimir Veinović, Assistant Professor

Reviewers: PhD Želimir Veinović, Assistant Professor

PhD Goran Bedeković, Assistant Professor

PhD Trpimir Kujundžić, Associate Professor

Date of defense: September 24, 2015.

# SADRŽAJ

SADRŽAJ.....	I
POPIS SLIKA .....	III
POPIS TABLICA.....	V
POPIS KRATICA .....	VII
1. UVOD .....	1
2. ZAKONODAVNI OKVIR .....	8
3. POSTOJEĆE STANJE.....	15
3.1 Povijesni pregled.....	21
3.2 Studija izbora lokacije i utjecaja na okoliš .....	25
3.3 Količine komunalnog i neopasnog otpada.....	29
3.4 Sastav komunalnog otpada .....	30
3.5 Pregled postojećih odlagališta na području panonske Hrvatske.....	34
3.6 Analiza postojeće prometne i ostale infrastrukture za gospodarenje otpadom.....	42
3.7 Analiza prostorno-planske dokumentacije objekata za gospodarenje otpadom ...	43
3.8 Analiza količina mulja s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na području obuhvaćenog projektom .....	44
4. PROJEKCIJE KOLIČINA I SASTAVA OTPADA NA RAZMATRANOM PODRUČJU .....	46
5. UTVRĐIVANJE GLAVNIH KRITERIJA ZA ODLUČIVANJE O OPRAVDANOSTI ODREĐENOG SUSTAVA GOSPODARENJA OTPADOM.....	49
6. ODABIR LOKACIJE CGO-a I PS-a.....	51
6.1 Odabir lokacija pretovarnih stanica (PS) .....	52
6.2 Općenito o pretovarnoj stanici.....	52
6.3 Analiza transportnih putova i optimizacija izbora lokacija regionalnog/županijskog centra za gospodarenje otpadom i pretovarnih stanica .....	62
6.4 Željezničko cestovni promet.....	71
6.5 Definiranje investicijskih troškova i troškova pogona/održavanja.....	79
7. POTENCIJALNI PRIHODI SUSTAVA GOSPODARENJA OTPADOM .....	85
8. PREGLED TEHNOLOŠKIH OPCIJA OBRADE OTPADA SUKLADNO NRT-u ..	86
8.1 Rezultati višekriterijske analize – regionalni koncept .....	101
8.2 Rezultati višekriterijske analize – županijski koncept.....	102

9. ZAKLJUČAK .....	103
10. Literatura .....	107

## POPIS SLIKA

Slika 3-1. Moguće makro lokacije odlagališta (Quantum,GbgH, 2002) .....	28
Slika 3-2.Sito .....	32
Slika 3-3. Ručno probiranje otpada na perforiranom stolu .....	32
Slika 3-4. Shematski prikaz odlagališta koja ostaju (plavo) (IPZ, 2012) .....	36
Slika 3-5. Shematski prikaz odlagališta (IPZ, 2012) .....	39
Slika 6-1. Nenatkrivena – "u pravilu natkrivena" automatska PS denivelirana u pola etaže s jednim pretovarnim mjestom s gravitacijskim unosom otpada u stacionarnu prešu i potiskom sprešanog otpada u rolo-kontejner (Hidroing, 2014).....	58
Slika 6-2. Nenatkrivena – "u pravilu natkrivena" automatska PS u jednoj etaži s jednim pretovarnim mjestom s unosom otpada transportnom trakom (elevatorom) u stacionarnu prešu i potiskom sprešanog otpada u rolo-kontejner(Hidroing, 2014) .....	59
Slika 6-3. Zatvorena PS denivelirana u pola etaže s jednim pretovarnim mjestom s unosom otpada pomoću manipulativnog stroja (utovarivača) u prikolicu ili poluprikolicu (Hidroing, 2014).....	59
Slika 6-4. Zatvorena mala PS denivelirana u pola etaže s jednim pretovarnim mjestom (Hidroing, 2014) .....	60
Slika 6-5. Zatvorena srednja PS denivelirana u pola etaže s jednim pretovarnim mjestom (Hidroing, 2014) .....	60
Slika 6-6. Prijevoz rolo ili pres-kontejnera kamionom s prikolicom (Hidroing, 2014) .....	61
Slika 6-7. Prijevoz otpada kamionom s prikolicom (izvedba s prešanjem pomoću integrirane potisne ploče) (IPZ, 2014).....	61
Slika 6-8. Prijevoz otpada kamionom s prikolicom (izvedba bez prešanja i istovara pomoću pokretnog poda) (IPZ, 2014) .....	62
Slika 6-9.Županijski koncept za Osječko-baranjsku županiju(Hidroing, 2014) .....	69
Slika 6-10.Županijski koncept za Vukovarsko-srijemsku županiju(Hidroing, 2014).....	70
Slika6-11. Lokacije odlagališta u odnosu na transportnu mrežu na području Vukovarsko-srijemske županije(Hidroing, 2014) .....	73
Slika 6-12. Lokacije odlagališta u odnosu na transportnu mrežu na području Osječko-baranjske županije(Hidroing, 2014) .....	76
6-13. Prikaz motora hibridnog kamiona ( <a href="http://www.volvotrucks.com">http://www.volvotrucks.com</a> ) .....	79
Slika 8-1. <b>Varijanta A:</b> CGO + Energana na otpad (EnO) / industrija ili kogeneracija s energetske objektima (IPZ, 2014) .....	95
Slika 8-2. <b>Varijanta B:</b> CGO + bioreaktorsko odlagalište .....	96

Slika 8-3. <b>Varijanta C:</b> CGO + MBO-H (hibridna: anaerobno-aerobna obrada) (IPZ, 2014) .....	96
Slika 8-4. <b>Varijanta D:</b> CGO + Energana na otpad (EnO) (IPZ, 2014) .....	97
Slika 8-5. Rezultati višekriterijske analize za RCGO Orlovnjak (Hidroing, 2014) .....	101
Slika 8-6. Rezultati višekriterijske analize za ŽCGO Orlovnjak (Hidroing, 2014) .....	102



## POPIS TABLICA

Tablica 3-1. Količina proizvedenoga komunalnog otpada u 2012. po županijama (AZO, 2012., DZZS, 2011).....	17
Tablica 3-2. Pregled Regionalnih i Županijskih centara za gospodarenje otpadom (Fundurulja, 2014).....	18
Tablica 3-3. Pregled količina komunalnog otpada u 2012. godini (IPZ, 2012) .....	30
Tablica 3-4. Pregled količina neopasnog otpada po postupcima obrade u 2012. (,IPZ, 2012) .....	30
Tablica 3-5. Procijenjeni prosječni sastav miješanog komunalnog otpada iz kućanstava za područje Panonske Hrvatske (IPZ, 2013).....	33
Tablica 3-6. Podjela aktivnih odlagališta po veličini(Fundurulja, 2012a) .....	35
Tablica 3-7.Popis lokacija i odgovarajuće dokumentacije (IPZ, 2014) .....	44
Tablica 3-8Postojeći i planirani pokazatelji za količine mulja (Hidroing, 2014).....	45
Tablica 4-1. Srednja Projekcija stanovništva 2011-2051. za 7 županije panonske Hrvatske (IPZ, 2013) .....	46
Tablica 4-2. Projekcija udjela urbanog i ruralnog stanovništva (UN, 2011).....	46
Tablica 4-3.Projekcije sastava ostatnog miješanog komunalnog otpada (IPZ, 2014).....	48
Tablica 4-4. Projekcije količina otpada po županijama područja panonske Hrvatske (IPZ, 2012).....	48
Tablica 6-1. Sveukupna ocjena osnovnih parametara analiziranih varijanti - županijski koncept (Hidroing, 2014) .....	51
Tablica 6-2.Sveukupna ocjena osnovnih parametara analiziranih varijanti - regionalni koncept (Hidroing, 2014) .....	51
Tablica 6-3. Analiza mogućih lokacija PS u Osječko-baranjskoj županiji (Hidroing, 2014) .....	63
Tablica 6-4. Analiza mogućih lokacija PS u Vukovarsko-srijemskoj županiji(Hidroing, 2014).....	64
Tablica 6-5. Usporedba ukupne kilometraže i troškova goriva za različite varijante prijevoza u županijskom konceptu (Hidroing, 2014) .....	67
Tablica 6-6. Usporedba kilometraže i troškova goriva za različite varijante prijevoza u regionalnom konceptu (Hidroing, 2014) .....	68
Tablica 6-7. Lokacije aktivnih odlagališta te planiranih CGO i PS u odnosu na transportnu mrežu (RAZVOJNA STRATEGIJA VUKOVARSKO-SRIJEMSKE ŽUPANIJE 2011-2013., Institut za međunarodne odnose, Agencija za razvoj Vukovarsko-srijemske županije Hrast d.o.o., svibanj 2011).....	74

Tablica 6-8. Lokacije aktivnih odlagališta te planiranih CGO i PS u odnosu na transportnu mrežu (Prostorni plan Osječko-baranjske županije, "Županijski glasnik" 1/02, 4/10, Županijska razvojna strategija Osječko-baranjske županije., "Županijski glasnik" broj 1/11, 2011-2013) .....	77
Tablica 6-9. Pregled podataka o PS i vozilima za prijevoz otpada od PS do CGO prema tipu izvedbe PS i vozila – tip A (Hidroing, 2014) .....	82
Tablica 6-10. Pregled podataka o PS i vozilima za prijevoz otpada od PS do CGO prema tipu izvedbe PS i vozila – tip B (Hidroing, 2014) .....	83
Tablica 8-1. Analizirane opcije tehnologija (IPZ, 2014).....	87
Tablica 8-2. Jedinične cijene zbrinjavanja izlaznih produkata (IPZ, 2014) .....	88
Tablica 8-3. Procjena investicijskih i pogonskih troškova prema varijantama i potencijalnim CGO-ima – <b>županijski koncept</b> (IPZ, 2014) .....	90
Tablica 8-4. Procjena investicijskih i pogonskih troškova prema varijantama i potencijalnim CGO-ima – <b>regionalni koncept (IPZ,2014)</b> .....	91
Tablica 8-5. Sumarni prikaz potrebnih ulaganja u izgradnju objekata za obradu otpada na pojedinim lokacijama i opcijama obrade – regionalni koncept (Hidroing, 2014).....	98
Tablica 8-6.Sumarni prikaz operativnih troškova prema pojedinim lokacijama i opcijama obrade – regionalni koncept(Hidroing, 2014) .....	99
Tablica 8-7. Procjena troškova ulaganja i rada – županijski koncept (Hidroing, 2014) .....	99
Tablica 8-8. Usporedba rezultata procjene specifičnih troškova ulaganja i rada u regionalnom i županijskom konceptu(Hidroing, 2014).....	100

## POPIS KRATICA

BAT	najbolja raspoloživa tehnologija (Best available technology)
EU	Europska unija
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
IPPC	Integrirano sprječavanje i kontrola zagađenja (Integrated prevention pollution control)
JLS	Jedinica lokalne samouprave
KO	Komunalni otpad
MZOP	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode
NN	Narodne novine
NPO	Neopasni proizvodni otpad
PO	Proizvodni otpad
ROO	Registar onečišćivača okoliša
AZO	Agencija za zaštitu okoliša
DZZS	Državni zavod za statistiku
NRT	Najbolje raspoložive tehnike
GIO	Gorivo iz otpada
ŽCGO	Županijski centar za gospodarenje otpada
RCGO	Regionalni centar za gospodarenje otpada
JLS	Jedinica lokalne samouprave
PS	Pretovarna stanica

## 1. UVOD

Gospodarenje otpadom jedno je od najzahtjevnijih područja zaštite okoliša, te zahtijeva prioritetno rješavanje i usklađivanje sa standardima Europske unije (EU). Pravno područje gospodarenja otpadom uređeno je Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), međunarodnom Konvencijom o kontroli prekograničnog prometa opasnim otpadom i njegovom odlaganju – Baselska konvencija (NN; Međunarodni ugovori, 3/94), Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN23/14) i više podzakonskih propisa koji reguliraju postupanje s posebnim kategorijama otpada.

U skladu sa zakonodavstvom, gospodarenje otpadom čini skup aktivnosti, odluka i mjera usmjerenih na sprječavanje nastanka otpada, smanjivanje količina otpada i njegovih štetnih utjecaja na okoliš, skupljanje, prijevoz, uporabu, nadzor nad tim djelatnostima te skrb za zatvorena odlagališta na gospodarski učinkovit i po okoliš prihvatljiv način.

Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05) kao planski dokument propisala je smjernice, a Zakonom o održivom gospodarenju otpadom obvezu izrade planova gospodarenja otpadom kao jedan od provedbenih dokumenata strategije. Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske usklađen je sa Strategijom i ostalim zakonskim dokumentima iz područja gospodarenja, a ujedno je usklađen i s okvirnom Direktivom EU o otpadu (2008/98/EC) koji se temelji se na društvu usmjerenom na reciklažu, a postavlja sljedeće prioritete:

- sprječavanje nastajanja otpada,
- pripremu za ponovnu uporabu,
- recikliranje,
- ponovno korištenje (oporaba), npr. energetska korištenje i dr.,
- zbrinjavanje ostatnog otpada.

Ulaskom u Europsku uniju Republika Hrvatska je preuzela obvezu usklađivanja nacionalnog zakonodavstva s cjelokupnim zakonodavstvom Europske, a time i na području zaštite okoliša/gospodarenja otpadom. Time je nastala jasna obaveza ispunjavanja svih zahtjeva koji proizlaze iz pravne stečevine Europske unije. Kao osnovni zakonski okvir donesen je Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13).

Temeljem Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), člankom 24, regulirano je odlaganje biorazgradivog komunalnog otpada, dok je člankom 25 određena količina neobrađenog otpada koji se smije odlagati na neusklađena odlagališta u Republici

Hrvatskoj. Temeljna godina za određivanje najveće dopuštene mase biorazgradivog komunalnog otpada je 1997. godina, stoga je do 31. prosinca 2013. u RH bilo dopušteno odložiti ukupno 567.131. tona, do 31. prosinca 2016. godine 378.088 tona te do 31. prosinca 2020. godine ukupno 264.661 tonu biorazgradivog komunalnog otpada na razini cijele države.

Temeljem Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13), člankom 55. regulirane su obveze pripreme za ponovnu upotrebu, recikliranje i upotrebu otpada kako slijedi:

(1) Do 1. siječnja 2020. Republika Hrvatska će preko nadležnih tijela osigurati pripremu za ponovnu upotrebu i recikliranje sljedećih otpadnih materijala: papira, metala, plastike i stakla iz kućanstva, a po mogućnosti i iz drugih izvora ako su ti tokovi otpada slični otpadu iz kućanstva, u minimalnom udjelu 50% mase otpada.

(2) Do 1. siječnja 2020. Republika Hrvatska će pomoću nadležnih tijela osigurati pripremu za ponovnu uporabu, recikliranje i druge načine materijalne oporabe, uključujući postupke zatrpavanja i nasipavanja u kojima se otpad koristi kao zamjena za druge materijale, neopasnog građevnog otpada, isključujući materijal iz prirode utvrđen ključnim brojem 17 05 04 – zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03, u minimalnom udjelu 70% mase otpada.

(3) Za izračunavanje ostvarivanja ciljeva iz stavaka 1 i 2 ovoga članka primjenjuje se Odluka Komisije 2011/753/EU o uspostavi pravila i metoda izračuna za provjeru poštivanja ciljeva iz članka 11(2) Direktive 2008/98/EZ Europskog parlamenta i Vijeća.

Strateški i planski dokumenti koji reguliraju gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj, radi postizanja gore navedenih ciljeva, obuhvaćaju dva koncepta: županijski i regionalni koncept.

U sklopu cjelokupnog rješenja gospodarenja otpadom u RH izrađena je predstudija izvodljivosti koja je trebala predložiti optimalno rješenje gospodarenja otpadom za istočni dio Hrvatske. Sagledan je dio središnjeg i istočnog kontinentalnog, panonskog dijela Hrvatske koji obuhvaća 7 županija, Sisačko-moslavačka, Bjelovarsko-bilogorska, Virovitičko-podravsko, Požeško-slavonska, Brodsko-posavska, Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska.

**Ovaj diplomski rad obuhvaća područje Osječko-baranjske i Vukovarsko-srijemske županije.** Diplomski rad razradio je cjeloviti sustav gospodarenja otpadom na način da je dan pregled važećeg zakonodavstva u Republici Hrvatskoj, obrađeno je postojeće stanje (povijest, količine i sastav otpada, pregled postojećih odlagališta i planska dokumentacija), projekcije količina otpada, izbor lokacija regionalnog centra, moguće tehnologije zbrinjavanja otpada s transportom i pretovarnim stanicama, analizom opcija te osnovnom financijskom analizom.

Vukovarsko-srijemska županija, sa sjedištem u Vukovaru, spada prostorno-funkcionalnu cjelinu županija istočne Hrvatske. Ukupna površina Vukovarsko srijemske županije iznosi 2.448 km<sup>2</sup>, što čini 2,8% ukupne površine, odnosno 4,3% kopnenog teritorija Hrvatske. Prema današnjem teritorijalnom ustroju obuhvaća 31 jedinicu lokalne samouprave, 5 gradova i 26 općina. Broj stanovnika prema popisu iz 2011. godine iznosi 179.521, a gustoća naseljenosti je 73,15 st/km<sup>2</sup>.

Osječko-baranjska županija, sa sjedištem u Osijeku, spada prostorno-funkcionalnu cjelinu županija istočne Hrvatske. Prostire se na površini od 4.152 km<sup>2</sup>, što predstavlja 7,6% kopnenog teritorija RH. Današnji teritorijalni ustroj obuhvaća 42 jedinice lokalne samouprave, 7 gradova i 35 općina. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine u Osječko-baranjskoj županiji živi 305.032 stanovnika, pri čemu gustoća naseljenosti iznosi 73,41 st/km<sup>2</sup>.

U ovom Radu u uporabi su pojmovi iz Zakona o održivom gospodarenju otpadom i Strategije gospodarenja otpadom Republike Hrvatske sa sljedećim značenjem:

»**biološki razgradivi otpad**« je otpad koji se može razgraditi biološkim aerobnim ili anaerobnim postupkom;

»**biootpad**« je biološki razgradiv otpad iz vrtova i parkova, hrana i kuhinjski otpad iz kućanstava, restorana, ugostiteljskih i maloprodajnih objekata i slični otpad iz proizvodnje prehrambenih proizvoda;

»**biorazgradivi komunalni otpad**« je otpad nastao u kućanstvu i otpad koji je po prirodi i sastavu sličan otpadu iz kućanstva, osim proizvodnog otpada i otpada iz poljoprivrede, šumarstva, a koji u svom sastavu sadrži biološki razgradiv otpad;

»**centar za gospodarenje otpadom**« je sklop više međusobno funkcionalno i/ili tehnološki povezanih građevina i uređaja za obradu komunalnog otpada;

»**gospodarenje otpadom**« su djelatnosti sakupljanja, prijevoza, uporabe i zbrinjavanja i druge obrade otpada, uključujući nadzor nad tim postupcima te nadzor i mjere koje se provode na lokacijama nakon zbrinjavanja otpada, te radnje koje poduzimaju trgovac otpadom ili posrednik;

»**građevina za gospodarenje otpadom**« je građevina za sakupljanje otpada (skladište otpada, pretovarna stanica i reciklažno dvorište), građevina za obradu otpada i centar za gospodarenje otpadom. Ne smatra se građevinom za gospodarenje otpadom građevina druge namjene u kojoj se obavlja djelatnost uporabe otpada;

»**građevni otpad**« je otpad nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, te otpad nastao od iskopanog materijala, koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao;

»**inertni otpad**« je otpad koji ne podliježe značajnim fizikalnim, kemijskim i/ili biološkim promjenama;

»**krupni (glomazni) komunalni otpad**« je predmet ili tvar koju je zbog zapremine i/ili mase neprikladno prikupljati u sklopu usluge prikupljanja miješanog komunalnog otpada i određen je naputkom iz članka 29. stavka 11. Zakona o održivom gospodarenju otpadom;

»**komunalni otpad**« je otpad nastao u kućanstvu i otpad koji je po prirodi i sastavu sličan otpadu iz kućanstva, osim proizvodnog otpada i otpada iz poljoprivrede i šumarstva;

»**miješani komunalni otpad**« je otpad iz kućanstava i otpad iz trgovina, industrije i iz ustanova koji je po svojstvima i sastavu sličan otpadu iz kućanstava, iz kojeg posebnim postupkom nisu izdvojeni pojedini materijali (kao što je papir, staklo i dr.) te je u Katalogu otpada označen kao 20 03 01;

»**najbolje raspoložive tehnike**« su najbolje raspoložive tehnike sukladno zakonu kojim se uređuje zaštita okoliša;

»**neopasni otpad**« je otpad koji ne posjeduje niti jedno od opasnih svojstava određenih Dodatkom III. Zakona o održivom gospodarenju otpadom;

»**neusklađeno odlagalište**« je odlagalište koje ne ispunjava uvjete propisane pravilnikom iz članka 104. Zakona o održivom gospodarenju otpadom i određeno je odlukom iz članka 26. stavka 6. istog Zakona;

»**obrada otpada**« su postupci uporabe ili zbrinjavanja i postupci pripreme prije uporabe ili zbrinjavanja;

»odlagalište otpada« je građevina namijenjena odlaganju otpada na površinu ili pod zemlju (podzemno odlagalište), uključujući:

- interno odlagalište otpada na kojem proizvođač odlaže svoj otpad na samom mjestu proizvodnje,
- odlagalište otpada ili njegov dio koji se može koristiti za privremeno skladištenje otpada (npr. za razdoblje duže od jedne godine),
- iskorištene površinske kopove ili njihove dijelove nastale rudarskom eksploatacijom i/ili istraživanjem pogodne za odlaganje otpada

»odvojeno sakupljanje« je sakupljanje otpada na način da se otpad odvaja prema njegovoj vrsti i svojstvima kako bi se olakšala obrada i sačuvala vrijedna svojstva otpada;

»opasni otpad« je otpad koji posjeduje jedno ili više opasnih svojstava određenih Dodatkom III. Zakona o održivom gospodarenju otpadom;

»oporaba otpada« je svaki postupak čiji je glavni rezultat uporaba otpada u korisne svrhe kada otpad zamjenjuje druge materijale koje bi inače trebalo uporabiti za tu svrhu ili otpad koji se priprema kako bi ispunio tu svrhu, u tvornici ili u širem gospodarskom smislu. U Dodatku II Zakona o održivom gospodarenju otpadom sadržan je popis postupaka uporabe koji ne isključuje druge moguće postupke uporabe;

»otpad« je svaka tvar ili predmet koji posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti. Otpadom se smatra i svaki predmet i tvar čije su sakupljanje, prijevoz i obrada nužni u svrhu zaštite javnog interesa;

»otpadna ulja« su mineralna ili sintetička ulja za podmazivanje ili industrijska ulja koja su postala neprikladna za uporabu za koju su prvobitno namijenjena, primjerice ulja iz motora s unutarnjim izgaranjem i ulja reduktora, ulja za podmazivanje, ulja za turbine i hidraulička ulja;

»ovlaštenik« je pravna ili fizička osoba – obrtnik kojem je prema ovom Zakonu dana suglasnost za sklapanje ugovora s Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost u vezi gospodarenja posebnom kategorijom otpada;

»ponovna uporaba« je svaki postupak kojim se omogućava ponovno korištenje proizvoda ili dijelova proizvoda, koji nisu otpad, u istu svrhu za koju su izvorno načinjeni;

»postupci gospodarenja otpadom« su: sakupljanje otpada, interventno sakupljanje otpada, priprema za ponovnu uporabu, priprema prije uporabe i zbrinjavanja, postupci uporabe i zbrinjavanja, trgovanje otpadom, posredovanje u gospodarenju otpadom, prijevoz otpada, energetska uporaba određenog otpada, sakupljanje otpada u reciklažno dvorište i privremeno skladištenje vlastitog proizvodnog otpada;



»**priprema za ponovnu uporabu**« su postupci uporabe kojima se proizvodi ili dijelovi proizvoda koji su postali otpad provjerom, čišćenjem ili popravkom, pripremaju za ponovnu uporabu bez dodatne prethodne obrade;

»**problematični otpad**« je opasni otpad iz podgrupe 20 01 Kataloga otpada koji uobičajeno nastaje u kućanstvu te opasni otpad koji je po svojstvima, sastavu i količini usporediv s opasnim otpadom koji uobičajeno nastaje u kućanstvu pri čemu se problematičnim otpadom smatra sve dok se nalazi kod proizvođača tog otpada;

»**proizvodni otpad**« je otpad koji nastaje u proizvodnom procesu u industriji, obrtu i drugim procesima, osim ostataka iz proizvodnog procesa koji se koriste u proizvodnom procesu istog proizvođača;

»**proizvođač otpada**« je svaka osoba čijom aktivnošću nastaje otpad i/ili koja prethodnom obradom, miješanjem ili drugim postupkom mijenja sastav ili svojstva otpada;

»**reciklažno dvorište**« je nadzirani ograđeni prostor namijenjen odvojenom prikupljanju i privremenom skladištenju manjih količina posebnih vrsta otpada;

»**reciklažno dvorište za građevni otpad**« je građevina namijenjena razvrstavanju, mehaničkoj obradi i privremenom skladištenju građevnog otpada;

»**recikliranje**« je svaki postupak uporabe, uključujući ponovnu preradu organskog materijala, kojim se otpadni materijali prerađuju u proizvode, materijale ili tvari za izvornu ili drugu svrhu osim uporabe otpada u energetske svrhe, odnosno prerade u materijal koji se koristi kao gorivo ili materijal za zatrpavanje;

»**sakupljanje otpada**« je prikupljanje otpada, uključujući prethodno razvrstavanje otpada i skladištenje otpada u svrhu prijevoza na obradu;

»**skladištenje otpada**« je privremeni smještaj otpada u skladištu najduže do godinu dana;

»**sprječavanje nastanka otpada**« su mjere poduzete prije nego li je tvar, materijal ili proizvod postao otpad, a kojima se smanjuju:

- količine otpada uključujući ponovnu uporabu proizvoda ili produženje životnog vijeka proizvoda,
- štetan učinak otpada na okoliš i zdravlje ljudi ili
- sadržaj štetnih tvari u materijalima i proizvodima.

»**tehnološki procesi gospodarenja otpadom**« (u daljnjem tekstu: tehnološki procesi) su određene funkcionalno-tehnološke cjeline gospodarenja otpadom kojima se opisuje materijalni tok otpada, a uključuju prikupljanje, prihvat, skladištenje, prethodno razvrstavanje i razvrstavanje, miješanje otpada, pakiranje, popravak, čišćenje, provjera

budućeg proizvoda i u slučaju uporabe ili zbrinjavanja otpada tehnološke procese koje je odredio podnositelj zahtjeva za dozvolu za gospodarenje otpadom sukladno smjernicama; »*vlasnik otpada*« je osoba koja je nositelj materijalnih i drugih prava i obveza u vezi otpada;

»*zbrinjavanje otpada*« je svaki postupak koji nije uporaba otpada, uključujući slučaj kad postupak kao sekundarnu posljedicu ima obnovu tvari ili energije. U Dodatku I. Zakona o održivom gospodarenju otpadomsadržan je popis postupaka zbrinjavanja koji ne isključuje druge moguće postupke zbrinjavanja otpada.

## 2. ZAKONODAVNI OKVIR

Pod pojmom zaštite okoliša podrazumijeva se zaštita voda i mora, tla i zraka. Zaštitom okoliša osigurava se cjelovito očuvanje kakvoće okoliša, očuvanje prirodnih zajednica, racionalno korištenje prirodnih izvora i energije što su osnovni uvjeti zdravog i održivog razvoja. Zaštita okoliša temelji se na Zakonu o zaštiti okoliša (NN br. 80/13).

Temelji politike gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj sadržani su u Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13), Strategiji gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN br. 130/05), te Planu gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2007. do 2015. godine (NN br. 85/07, 126/10, 31/11).

**A) Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13)** utvrđuju se mjere za sprječavanje ili smanjenje opasnog djelovanja otpada na ljudsko zdravlje i okoliš na način smanjenja količina otpada u nastanku i/ili proizvodnji te se uređuje gospodarenje otpadom bez uporabe rizičnih postupaka po ljudsko zdravlje i okoliš, uz korištenje vrijednih svojstava otpada.

Jedinica lokalne samouprave dužna je na svom području osigurati:

- javnu uslugu prikupljanja miješanog komunalnog otpada, i biorazgradivog komunalnog otpada,
- odvojeno prikupljanje otpadnog papira, metala, stakla, plastike i tekstila te krupnog (glomaznog) komunalnog otpada,
- sprječavanje odbacivanja otpada na način suprotan ovom Zakonu te uklanjanje tako odbačenog otpada,
- provedbu Plana,
- donošenje i provedbu plana gospodarenja otpadom jedinice lokalne samouprave,
- provođenje izobrazno-informativne aktivnosti na svom području i
- mogućnost provedbe akcija prikupljanja otpada.

Prema u Zakonu o održivom gospodarenju otpadom najveća dopuštena masa biorazgradivog komunalnog otpada koja se godišnje smije odložiti na svim odlagalištima i neusklađenim odlagalištima u Republici Hrvatskoj u odnosu na masu biorazgradivog komunalnog otpada proizvedenog u 1997. godini iznosi:

- 75%, odnosno 567.131 tona do 31. prosinca 2013.
- 50%, odnosno 378.088 tona do 31. prosinca 2016.
- 35%, odnosno 264.661 tona do 31. prosinca 2020.

Također sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom otpad koji je određen da se smatra posebnom kategorijom otpada mora se odvajati na mjestu nastanka, odvojeno sakupljati i skladištiti u skladu s načinom propisanim propisom kojim se uređuje gospodarenje posebnom kategorijom otpada.

Do 1. siječnja 2015. Republika Hrvatska će putem nadležnih tijela osigurati odvojeno sakupljanje sljedećih vrsta otpada: papir, metal, plastika i staklo, električni i elektronički otpad, otpadne baterije i akumulatori, otpadna vozila, otpadne gume, otpadna ulja, otpadni tekstil i obuća i medicinski otpad, a do **1. siječnja 2020. minimalni udio ponovne uporabe i recikliranja papira, metala, plastike i stakla iz kućanstva iznosit će 50% od mase otpada.**

Jedinica lokalne samouprave izvršava obvezu odvojenog prikupljanja problematičnog otpada, otpadnog papira, metala, stakla, plastike i tekstila te krupnog (glomaznog) komunalnog otpada tako da osigura funkcioniranje jednog ili više reciklažnih dvorišta, odnosno mobilne jedinice na svom području. Jedinica lokalne samouprave koja ima više od 1.500 stanovnika dužna je osigurati funkcioniranje **najmanje jednog reciklažnog dvorišta.**

**B) Strategija gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj (NN br. 130/05)** između ostalog predviđa sljedeće aktivnosti:

- postupno organiziranje središta gospodarenja otpadom s postrojenjima za obradu, odlagalištima i drugim sadržajima u Zagrebu i županijama, uz postupnu sanaciju i zatvaranje većine postojećih odlagališta
- sprječavanje ispuštanja otpada u jezera, rijeke i potoke
- centar za gospodarenje opasnim otpadom s mrežom sabirališta
- kontrolirane prioritetne tokove otpada
- visok stupanj sudjelovanja domaće industrije, opreme i usluga u projektima gospodarenja otpadom kao doprinos smanjivanju nezaposlenosti

- angažman domaćih i stranih partnera i kapitala na temelju nezavisnih studija opravdanosti i potporu zajedničkim ulaganjima na osnovi javnog i privatnog partnerstva na bazi IPPC – BAT tehnologije
- jačanje postojeće organizacije gospodarenja otpadom i osnivanje međuresorske koordinacije za gospodarenje otpadom, što bi osiguralo suradnju relevantnih ministarstava za pojedine tokove otpada
- edukaciju javnosti, stručnjaka i upravnih struktura: programi i aktivnosti za podizanje razine znanja trebaju imati razvojni, istraživački i djelatni pristup.

**C) Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj** osnovni je dokument o gospodarenju otpadom u RH za razdoblje 2007. – 2015. godine.

Temeljni zadatak Plana u navedenom razdoblju je organiziranje provođenja glavnih ciljeva Strategije postavljene za razdoblje od 2005. do 2025. na području gospodarenja otpadom u RH, i to:

- uspostava cjelovitog sustava gospodarenja otpadom
- sanacija i zatvaranje postojećeg odlagališta
- sanacija „crnih točaka“ - lokacija u okolišu visoko opterećenih otpadom
- razvoj i uspostava regionalnih i županijskih centara za gospodarenje otpadom, s predbradom otpada prije konačnog zbrinjavanja ili odlaganja
- uspostava potpune informatizacije sustava gospodarenja otpadom.

Plan gospodarenja otpadom za razdoblje od 2007. do 2015. sadrži sljedeće:

- vrste količine i porijeklo otpada za koje treba osigurati gospodarenje
- uvjete gospodarenja posebnim kategorijama otpada
- razmještaj lokacija (mreža) građevina i uređaja za gospodarenje otpadom
- procjenu i moguće izvore sredstava potrebnih za provođenje ciljeva u gospodarenju otpadom.

Prema Planu gospodarenja otpadom RH za razdoblje od 2007. do 2015. ***udio otpada koji je potrebno izdvajati iz komunalnog otpada primarnim izdvajanjem do 2015. iznosi 23%.***

## **Zakonodavni okvir RH**

Pregled propisa koji uređuju gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj su:.

### *Osnovni*

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13)
- Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN br. 130/05)
- Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007.-2015. godine (NN br. 85/07, 126/10, 31/11)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 23/14, 51/14))
- Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske (NN br. 30/09)
- Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN br. 46/02)
- Nacionalni plan djelovanja na okoliš (NN br. 46/02)
- Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN br. 50/05, 39/09)
- Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN br. 117/07, 111/11, 17/13, 62/13)

### *Posebne kategorije otpada:*

- Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu (NN br. 97/05, 115/05, 81/08, 31/09, 156/09, 38/10, 10/11, 81/11, 126/11, 38/13, 86/13 )
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama (NN br. 40/06, 31/09, 156/09, 111/11, 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN br. 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN br.133/06, 31/09, 156/09, 45/12, 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim vozilima (NN br. 136/06, 31/09, 156/09, 53/12, 86/13, 91/13)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN br. 42/07)
- Naputak o postupanju s otpadom koji sadrži azbest (NN br. 89/08)
- Pravilnik o gospodarenju medicinskim otpadom (NN br. 72/07)
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN br. 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, NN 143/12, 86/13)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN br. 38/08)

- Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN br.38/08)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom iz proizvodnje Titan-dioksida (NN br. 70/08)
- Pravilnik o gospodarenju polikloriranim bifenilima i polikloriraninterfenilima (NN br. 105/08)

*Ostali propisi važni za gospodarenje otpadom:*

- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13)
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 80/13)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN br. 61/14)
- Uredba o strateškoj procjeni utjecaja plana i programa na okoliš (NN br. 64/08)
- Uredba o okolišnoj dozvoli (NN br. 08/14)

## **Zakonodavni okvir EU**

Okvir za europsku politiku gospodarenja otpadom sadržan je u rezoluciji Vijeća EU-a o Strategiji gospodarenja otpadom (97/C76/01), koja se temelji na tada važećoj okvirnoj direktivi o otpadu (75/442/EEC) i drugim europskim propisima na području gospodarenja otpadom.

Postoje tri ključna europska načela:

- prevencija nastajanja otpada
- izdvojeno skupljanje i ponovna uporaba
- poboljšanje konačnog zbrinjavanja i nadzora.

Direktive EU-a za područje gospodarenja otpadom organizirane su u četiri »grupe« direktiva, ovisno o tome propisuju li:

- okvir gospodarenja otpadom (okvirna direktiva o otpadu i direktiva o opasnom otpadu)
- posebne tokove otpada (direktiva o ambalaži i ambalažnom otpadu, direktiva o zbrinjavanju otpadnih ulja, direktiva o otpadu iz industrije u kojoj se koristi titan-dioksid, direktiva o otpadnim vozilima, direktiva o mulju iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, direktiva o otpadnoj električnoj i elektroničkoj opremi, direktiva o baterijama i akumulatorima koji sadrže određene opasne tvari, direktiva o zbrinjavanju poliklorirani bifenila i poliklorirani terfenila)

- pošiljke otpada, uvoz i izvoz otpada (uredba o nadzoru i kontroli otpreme otpada unutar područja, na području i s područja EU-a)
- građevine za obradu i odlaganje otpada (direktiva o odlagalištima, direktiva o spaljivanju otpada, direktiva o integriranoj prevenciji i kontroli onečišćenja).

Najvažnije europske direktive i aktovi u sektoru gospodarenja otpadom su:

- Direktiva 2008/98/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća o otpadu i ukidanju određenih direktiva (SL L 312, 22. 11. 2008.)
- Direktiva 2010/75/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća o industrijskim emisijama (integrirano sprječavanje i kontrola onečišćenja) (SL L 334, 17. 12. 2010.)
- Direktiva Vijeća 1999/31/EZ o odlaganju otpada (SL L 182, 16. 7. 1999.)
- Direktiva 2009/31/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o geološkom skladištenju ugljikovog dioksida i o izmjenama i dopunama Direktive Vijeća 85/337/EEZ, Direktiva Europskoga parlamenta i Vijeća 2006/60/EZ, 2001/80/EZ, 2004/35/EZ, 2006/12/EZ, 2008/1/EZ i Uredbe (EZ-e) br. 1013/2006 (SL L 140, 5. 6. 2009.)
- Direktiva 2006/66/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 6. rujna 2006. o baterijama i akumulatorima i otpadnim baterijama i akumulatorima kojom se ukida Direktiva 91/157/EEZ (SL L 266, 26. 9. 2006.)
- Direktiva 2004/12/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 11. veljače 2004. koja izmjenjuje i dopunjuje Direktivu 94/62/EZ o ambalaži i ambalažnom otpadu (SL L 047 18/02/2004.)
- Direktiva 2000/53/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 18. rujna 2000. o otpadnim vozilima (SL L 269, 21. 10. 2000.)
- Direktiva 2012/19/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 4. srpnja 2012. o otpadnoj električnoj i elektroničkoj opremi (OEEO) (SL L 197, 24. 7. 2012.).
- Uredba (EZ-a) br. 1013/2006 Europskog parlamenta i Vijeća o pošiljkama otpada (SL L 190, 12.7.2006.), kako je zadnje izmijenjena i dopunjena Uredbom Komisije (EU-e) br. 255/2013 kojom se, u svrhu prilagodbe znanstvenom i tehničkom napretku, dopunjuju prilozi I.C, VII. i VIII. Uredbe (EZ-a) br. 1013/2006 Europskog parlamenta i Vijeća o pošiljkama otpada (SL L 79, 21.3.2013.)
- Odluka Komisije 2000/532/EZ koja zamjenjuje Odluku 94/3/EZ koja donosi popis otpada u skladu s člankom 1. točkom (a), Direktive Vijeća 75/442/EEZ o otpadu i Odluku Vijeća 94/904/EZ koja donosi popis opasnog otpada u skladu s člankom 1. stavkom 4., Direktive Vijeća 91/689/EEZ o opasnom otpadu (SL L 226,6.9.2000.)



- Odluka Komisije 2011/753/EU o uspostavi pravila i metoda izračuna za provjeru poštivanja ciljeva iz članka 11(2) Direktive 2008/98/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 310, 25.11.2011.).

### 3. POSTOJEĆE STANJE

Radi lakšeg razumijevanja Rada prvo se daje pregled osnovnog stanja gospodarenja otpadom Republici Hrvatskoj. Prema podacima AZO (Agencija za zaštitu okoliša) za Republiku Hrvatsku u 2012. godini nastalo je 1.670.005 t komunalnog otpada koje je skupljalo 206 tvrtki s obuhvatnošću skupljanja od 99%. Izdvojeno je skupljeno 382.078 t odnosno 23%.

Međutim dio izdvojeno skupljenog otpada (glomazni otpad, divlja odlagališta...) odložen je na odlagališta. Korištenjem metode izračuna br.2. iz Odluke Komisije 2011/753/EU, stopa recikliranja kućnog i sličnog otpada (metal, staklo, plastika, papir) za RH za 2012. godinu iznosi 26,2%, odnosno nešto više od polovice ciljanog udjela propisanog za 2020. godinu.

Od ukupno proizvedenog biorazgradivog komunalnog otpada (1.078.295 t), 14,71% upućeno je na oporabu. Prema izračunima i procjenama Agencije za zaštitu okoliša, odloženo je 892 049 t biorazgradivog komunalnog otpada u 2012., što znači da je zadani cilj iz čl.24. Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN br.94/13) kojeg je trebalo ispuniti do kraja 2013. godine (567.131 t) premašen za oko 325.000 t, dok je cilj kojeg treba ispuniti do 2016 godine (378.088 t) premašen za 513.961 t. Na kompostiranje je upućeno 25.956 t biootpada iz komunalnog otpada.

Gradska i općinska reciklažna dvorišta prijavila su ukupno 10.322 t skupljenog komunalnog otpada. Prijava je izvršena za 35 reciklažnih dvorišta i 13 posebnih sabirnih mjesta.

Do kraja 2012. godine ukupno je bilo aktivno 140 odlagališta na koja se odlagao komunalniotpad, dok su zatvorena bila 162 odlagališta na koja se odlagao komunalni otpad. Odloženo je ukupno 1.382.283 t komunalnog otpada.

Od procijenjenih oko 3.000 divljih/neslužbenih odlagališta, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost je do kraja 2012. godine zaključio ugovore za ukupno 1007 lokacija, od čega je ukupno sanirano 750 lokacija, uglavnom metodom uklanjanja otpada.

Iz navedenog izvješća vidljivo je da je i dalje odlaganje otpada na odlagalište najzastupljeniji način zbrinjavanja otpada. Zakon ovdje dijeli odlagališta na odlagališta otpada (ona koja zadovoljavaju uvjete iz EU Direktive o otpadu odnosno postojećeg Pravilnika) i neusklađena odlagališta (ne zadovoljavaju tražene uvjete). Neusklađena odlagališta će plaćati naknadu za odlaganje komunalnog otpada. Kako će članke 24 (odlaganje biorazgradivog komunalnog otpada) i 25 (ograničenje odlaganja otpada na neusklađenim odlagalištima) iz novog zakona biti vrlo teško ispuniti kao rješenje ostaje što hitnija izgradnja centara za gospodarenje otpadom.

Komunalni otpad je otpad iz kućanstava, te otpad iz proizvodne i/ili uslužne djelatnosti ako je po svojstvima i sastavu sličan otpadu iz kućanstava. On je smjesa raznih vrsta materijala kojima se iskoristila njihova prvobitna svrha, a koji nastaje prilikom obavljanja svakodnevnih ljudskih aktivnosti. Otpad koji je po količinama, svojstvima i sastavu sličan komunalnom, pa se stoga često obrađuje na isti način, je i otpad iz gospodarstva, ustanova i uslužnih djelatnosti. Količine nastalog komunalnog otpada po Županijama prikazane su u tablici 3.1.

Tablica 3-1. Količina proizvedenoga komunalnog otpada u 2012. po županijama (AZO, 2012, DZZS, 2011)

<b>ŽUPANIJA</b>	<b>Broj stanovnika (DZS, popis 2011.)</b>	<b>Proizvedeni komunalni otpad u 2011. g./tone</b>
1. Zagrebačka	317.606	76.256
2. Krapinsko-zagorska	132.892	28.050
3. Sisačko-moslavačka	172.439	55.514
4. Karlovačka	128.899	45.572
5. Varaždinska	175.951	35.406
6. Koprivničko-križevačka	115.584	19.844
7. Bjelovarsko-bilogorska	119.764	30.560
8. Primorsko-goranska	296.195	119.301
9. Ličko-senjska	50.927	23.117
10. Virovitičko-podravska	84.836	26.326
11. Požeško-slavonska	78.034	13.686
12. Brodsko-posavska	158.575	43.501
13. Zadarska	170.017	86.954
14. Osječko-baranjska	305.032	80.388
15. Šibensko-kninska	109.375	50.976
16. Vukovarsko-srijemska	179.521	41.193
17. Splitsko-dalmatinska	454.798	205.092
18. Istarska	208.055	107.627
19. Dubrovačko-neretvanska	122.568	67.955
20. Međimurska	113.804	18.081
21. Grad Zagreb	790.017	295.293
<b>UKUPNO</b>	<b>4.284.889</b>	<b>1.670.005</b>

### **STANJE REALIZACIJE CENTARA ZA GOSPODARENJE OTPADOM (CGO)**

Donošenjem Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (2007) kao prioritet postavlja se izgradnja Centara za gospodarenje otpadom, ali nažalost do danas još nije izgrađen niti jedan cjeloviti centar. Pokrenuta je izrada dokumentacije za deset Centara (CGO/RCGO), međutim u prvoj polovici 2012. godine dolazi do zastoja u izradi dokumentacije za Centre za gospodarenje otpadom. Izrada dokumentacije je intenzivirana

početkom 2013. godine. Na dva CGO dokumentacija je završena i radovi su u visokoj fazi realizacije dok je na jednom CGO dio radova već i završen.

Zakon predviđa da će se otpad koji nastaje u Županijama obrađivati na centrima za gospodarenje otpadom, a na području Županija s radom će do kraja 2017. godine prestati sva neusklađena odlagališta te će takva Županija ispuniti svoje zakonske obveze jer će sav komunalni otpad biti obrađen. Prema Planu gospodarenja otpadom RH dozvoljeno je da svaka Županija ima svoj Centar (CGO), ali je dozvoljeno i udruživanje Županija u Regionalne centre. U nastavku se iznosi stanje realizacije Centara po Županijama. Kratak pregled postojećeg stanja prikazan je u tablici 3.2.

Tablica 3-2. Pregled Regionalnih i Županijskih centara za gospodarenje otpadom (Fundurulja, 2014)

<b>R. BR. ŽUPANIJE</b>	<b>PREGLED PODATAKA</b>
<b>1. Zagrebačka županija</b>	Na području Zagrebačke županije određena je lokacija Centra. Dokumentacija se ne izrađuje. Napomena: Razmišlja se o pristupanju Regionalnom centru Piškornica u Koprivnici. Prije je postojao ugovor o zajedničkom Centru s gradom Zagrebom, ali je Županija odustala od Ugovora.
<b>2. Krapinsko-zagorska županija</b>	Usvojenim Planom gospodarenja otpadom predviđeno je odlaganje i obrada otpada na Regionalnom centru u Piškornici. Usvojenim planom gospodarenja otpadom kod Konjščine je predviđen Županijski centar na kojem će se obrađivati samo građevinski otpad u sklopu kojeg je predviđeno odlagalište inertnog otpada. Lokacija je određena prostornim planom, ali nema druge dokumentacije.
<b>3. Sisačko-moslavačka županija</b>	U usvojenom Planu gospodarenja otpadom županije dan je i prijedlog potencijalnih lokacija za županijski centar za gospodarenje otpadom, ali nema druge dokumentacije. Izrađenapredstudija izvodljivosti predlaže podjelu Županije gdje bi se dio priključio Centru Šagolje, dio Centru Babina gora, a dio gradu Zagrebu.
<b>4. Karlovačka županija</b>	Prema usvojenom Planu gospodarenja otpadom kao regionalni centar predviđena je lokacija na području grada Karlovca, a izabrana je lokacija Babina gora. Izrađen je Idejni projekt i ishođena je lokacijske dozvole. Izrađuje se Studije izvodljivosti, prijava projekta i tender..
<b>5. Varaždinska županija</b>	Usvojenim Planom gospodarenja otpadom predviđeno je odlaganje i obrada otpada na Regionalnom centru u Piškornici.
<b>6. Koprivničko-križevačka županija</b>	Prema odredbama Prostornog plana županije i usvojenog Plana gospodarenja otpadom na lokaciji Koprivnički Ivanec (Piškornica) predviđeno je uspostavljanje jednog Županijskog centra za gospodarenje otpadom (reciklažni centar s pratećim objektima) u kojem bi uz odlagalište otpada bili smješteni i svi ostali sadržaji. Za postojeću lokaciju izrađen je Idejni projekt i ishođena je lokacijska dozvola. Za dio lokacije postoji građevinska dozvola za sanaciju i

	nastavak rada do realizacije Centra. U tijeku su radovi na izradi studije izvedivosti i prijavu projekta, te tenderske dokumentacije.
<b>7. Bjelovarsko-bilogorska županija</b>	Prostornim planom županije i usvojenim Planom gospodarenja otpadom predviđena je izgradnja Županijskog centra s MBO na lokaciji postojećeg odlagališta Doline (Bjelovar). Za postojeću lokaciju odlagališta ishoda je građevinska i uporabna dozvola za odlagalište otpada. Izrađenapredstudija izvodljivosti predlaže optimalno rješenje lokacije kao regionalni centar za dvije Županije (Bjelovarsko-bilogorska i Virovitčko-podravska).
<b>8. Primorsko-goranska županija</b>	Za centralnu zonu za gospodarenje otpadom Mariščina izdana je građevinska dozvola i radovi na izgradnji su u tijeku. Završeno je više od 90% radova na izgradnji Centra.
<b>9. Ličko-senjska županija</b>	Prostornim planom županije načelno je određena lokacija županijskog središta za gospodarenje otpadom u Ličkom Osiku. Završena je izrada predstudije izvodivosti koja je pokazala da županiju treba podijeliti i priključiti centru Biljane donje i Babina gora.
<b>10. Virovitčko-podravska županija</b>	Prostornim planom uređenja Grada Virovitice i usvojenim Planom gospodarenja otpadom u području obuhvata plana na mjestu eksploatacijskog polja ciglarske gline sjeverno od naselja Jasena utvrđena je lokacija za Centar. Izrađenapredstudija izvodljivosti predlaže optimalno rješenje lokacije Doline kao regionalni centar za dvije Županije (Bjelovarsko-bilogorska i Virovitčko-podravska).
<b>11. Požeško-slavonska županija</b>	Prostorni plan županije kao i usvojeni Plan gospodarenja otpadom predviđa nastavak odlaganja na lokaciji Vinogradine (Požega) koji ovdje predviđa uspostavu Županijskog centra. Za postojeću lokaciju ishoda je građevinska dozvola za odlagalište otpada s nastavkom rada. Izrađenapredstudija izvodljivosti predlaže optimalno rješenje lokacije Šagolje kao regionalni centar za dvije Županije (Požeško-slavonsku i Brodsko - posavsku).
<b>12. Brodsko-posavska županija</b>	Kao lokacija Brodsko-posavske županije određena je lokacija uz postojeće odlagalište Šagolje-Ivik u Novoj Gradiški - Šagolje. Izrađenapredstudija izvodljivosti predlaže optimalno rješenje lokacije Šagolje kao regionalni centar za dvije Županije (Požeško-slavonsku i Brodsko - posavsku).
<b>13. Zadarska županija</b>	Usvojen je Plan gospodarenja otpadom za županiju kojim je predložena lokacija Biljane Donje za županijski centar za gospodarenje otpadom. Izvode se završni radovi na izradi Idejnog projekta i studiji izvodivosti s prijavom projekta. Izrađuje se tender za izvođenje radova.
<b>14. Osječko-baranjska županija</b>	Prostornim planom uređenja općine Antunovac kao i usvojenim Planom gospodarenja otpadom određena je lokacija budućeg regionalnog centra na području Orlovnjak koje je zasad zajedničko za više jedinica lokalne samouprave. Izrađenapredstudija izvodljivosti predlaže optimalno rješenje lokacije Orlovnjak kao regionalni centar za dvije Županije (Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska).
<b>15. Šibensko-kninska županija</b>	Prema Prostornom planu županije i usvojenom Planu gospodarenja otpadom, za županijsko središte za gospodarenje otpadom predviđen je Bikarac. Prema PP županije u njemu će se osigurati obrada i

	odlaganje komunalnog i tehnološki neopasnog otpada, odnosno kompletno zbrinjavanje, što podrazumijeva postojanje sortirnice, kompostane i odlagališta za neiskorišteni ostatak otpada. Na lokaciji su izvedeni radovi na ulazno-izlaznoj zoni s reciklažnim dvorištem, sanirano je i zatvoreno postojeće odlagalište i izgrađena je nova ploha za odlaganje otpada. U tijeku su radovi na izradi studije izvodljivosti i tender za mehaničko-biološku obradu.
<b>16. Vukovarsko-srijemska županija</b>	Prostornim planom Županije i usvojenim Planom gospodarenja otpadom predviđeno je zbrinjavanje otpada na Regionalnom centru u Antunovcu, a u općini Stari Jankovci predviđeno je formiranje Županijskog centra. Izrađenapredstudija izvodljivosti predlaže optimalno rješenje lokacije Orlovnjak kao regionalni centar za dvije Županije (Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska).
<b>17. Splitsko-dalmatinska županija</b>	U Prostornom planu županije kao i usvojenim Planom gospodarenja otpadom, određena je mikrozona na području općine Lećevica kao Županijski centar za gospodarenje otpadom. U tijeku je izrada kompletne dokumentacije .
<b>18. Istarska županija</b>	Prema Prostornom planu Istarske županije kao i usvojenim Planom gospodarenja otpadom lokacija središnje zone za gospodarenje otpadom je na lokaciji Kaštijun (Pula). Planirani sadržaji središnje zone za gospodarenje otpadom su: centralno skladištenje, obrađivanje i trajno odlaganje komunalnog otpada, centralno skladištenje, obrađivanje i trajno odlaganje neopasnog tehnološkog otpada i prateći sadržaji. Za centralnu zonu za gospodarenje otpadom izdana je građevinska dozvola i radovi na izgradnji su u tijeku. Za sanaciju odlagališta Kaštijun izdana je lokacijska i građevinska dozvola. Završeno je više od 50% radova na izgradnji Centra i u tijeku je ishodenje okolišne dozvole.
<b>19. Dubrovačko-neretvanska županija</b>	Prostornim planom županije određene su tri potencijalne makrolokacije za županijski centar za gospodarenje otpadom, a Planom gospodarenja otpadom usvojena je makrolokacija oko Točionika (sjeverno od Čepikuća). Kao najpovoljnija lokacija izabrana je Lučinorazdolje. U tijeku je izrada studije izvodljivosti s prijavom projekta za EU fondove.
<b>20. Međimurska županija</b>	Prema odredbama prostornog plana županije kao i usvojenim Planom gospodarenja otpadom predviđeno je zbrinjavanje otpada na Regionalnom centru u Piškornici.
<b>21. Grad Zagreb</b>	Prostornim planom Grada Zagreba i Studijom Cjeloviti sustav gospodarenja otpadom (nije izrađen plan gospodarenja otpadom), uz već realizirane sadržaje, planirana je i termička obrada komunalnog otpada. Tijekom 2005. godine izrađena je SUO Postrojenje za termičku obradu otpada u Gradu Zagrebu (PTOO). Lokacija je određena uz CUPOV, a prostornim planom predviđen je i MBO. Za potrebe izmjene prostornog plana i Plana gospodarenja otpadom u izrađena je strateške procjene utjecaja na okoliš temeljem koje je gradska skupština usvojila oba dokumenta

### 3.1 Povijesni pregled

Početak 1995. godine, dolaskom stranih delegacija na tada okupirano područje istočne Slavonije, uočen je problem nekontroliranog odlaganja otpada. Gradovima Osijeku i Vinkovcima bio je onemogućen pristup na njihova odlagališta te su bili primorani tražiti privremena rješenja. Ideja stručnjaka bila je da se problem može riješiti udruživanjem cijele regije s jednim zajedničkim odlagalištem otpada.

Godine 1995. gradovi Osijek, Vinkovci, Đakovo i Vukovar te za tada okupirano područje USAID potpisali su sporazum o zajedničkom zbrinjavanju komunalnog otpada.

Godine 1996. u daljnjoj razradi ideje na vlastitu inicijativu javljaju se i gradovi Županja i Beli Manastir. Uprave dviju Županija (Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska) podržavaju ideju i predlažu da se prilikom izrade koncepta predvidi mogućnost uključivanja i ostalih jedinica lokalne samouprave, jer u to vrijeme nije postojala zakonska mogućnost direktnog uključenja županija u ovakve projekte.

Zaključivanjem sporazuma između njemačke pokrajine Nordrhein-Westfalen i Republike Hrvatske o poticanju razvoja komunalne infrastrukture u Hrvatskoj, u srpnju 1998. godine potpisan je ugovor o razvoju komunalne infrastrukture na području opskrbe vodom, odvodnje i zbrinjavanja otpada, a po kojem Ministarstvo gospodarstva, malog i srednjeg poduzetništva, tehnologije i prometa (MWM-TV) NRW podupire Ministarstvo obnove i razvitka Republike Hrvatske. U okvir ovog ugovora društvo (kompanija) za promicanje gospodarstva pokrajine Nordrhein-Westfalen mbH (GfW) naručila je i financirala izradu Studije izvodivosti (Feasibility study) za model projekt saveza gradova istočne Slavonije. Izrađena je Predstudija izvodljivosti čiji cilj je bio realno upoznavanje sa stvarnim podacima o otpadu te mogućim socijalnim aspektima uvođenja novog sustava zbrinjavanja otpada, kao i mogućnost privatizacije u sektoru odlaganja otpada. Studija je izrađena kao zajednički rad firmi SOPTIM GmbH iz Essena i IPZ Uniprojekt MCF, d.o.o. iz Zagreba, a dala je važan doprinos uspostavljanju novog načina zbrinjavanja otpada u istočnoj Slavoniji, kao i pripremu javnog privatnog partnerstva (Public-Private-Partnership - PPP). Predstudija izvodivosti je obuhvatila cijelo područje dviju županija istočne Slavonije (Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska), a odnosila se na izgradnju odlagališta neopasnog otpada kao konačnog rješenja zbrinjavanja otpada. Studija



izvodljivosti predstavljala je prvi korak u realizaciji regionalnog odlagališta otpada za dvije Županije istočne Slavonije.

Tijekom 2001. godine ostvareno je institucijsko povezivanje lokalnih samouprava (gradovi Osijek, Vinkovci, Vukovar, Županja i Beli Manastir) osnivanjem Javne ustanove za zbrinjavanje komunalnog otpada istočne Slavonije (ZOiS), koje je preuzelo vođenje i organizaciju svih aktivnosti vezanih uz realizaciju projekta, a čiji osnivači su navedeni gradovi. Tvrtki QuantumGmbHiz Klagenfurt povjereno je vođenje razvoja projekta koja je za isto osigurala sredstva.

U 2002. godini izvršeni su početni radovi na raspisivanju natječaja za davanja koncesije za izgradnju regionalnog odlagališta i izrađena je studija izbora lokacije regionalnog odlagališta. Kao rezultat odabrana je najpovoljnija lokacija koja se nalazi na području općine Antunovac. Odlagalištu komunalnog otpada dodijeljeno je ime "Orlovnjak". Lokacija se nalazi 2300 m sjeverozapadno od naselja Silaš, 3200 m sjeveroistočno od naselja (Laslovo) Vrbik, te 3400 m zapadno od naselja Čelije. Lokacija je okružena poljoprivrednim zemljištem, a s dvije strane graniči s melioracijskim kanalima: Bobotskim kanalom na jugu i melioracijskim kanalom nižeg reda na istočnoj strani. Teren na lokaciji je ravan s 50% oraničnih površina, a 50% otpada na nisko raslinje. Tlo na lokaciji je barski treset kojem boja varira od crne do smeđe boje. Na lokaciji su dominantni sjeverozapadni vjetrovi. Srednja godišnja oborina iznosi oko 700 mm, maksimalne dnevne oborine iznose oko 100 mm. Lokacija odlagališta prometno je povezana s okolnim naseljima i gradovima. Prema važećem Županijskom Prostornom planu ova lokacija je obuhvaćena planskom dokumentacijom pod poglavljem 3. Plan prostornog uređenja (3. Razvoj infrastrukturnih sustava) te u Odredbama za provođenje poglavlje 9. Postupanje s otpadom. Navodi se: "Uspostaviti sustav regionalnog deponiranja te izgraditi odlagalište komunalnog otpada za cijelu Županiju (ili više njih). Riječ je o suvremenoj sanitarnoj deponiji izgrađenoj po svim ekološkim i tehnološkim kriterijima". U ovoj godini izrađena je i Natječajna dokumentacija za izbor partnera za izgradnju regionalnog odlagališta (PPP model).

U 2003. godini izrađena je Studija o utjecaju na okoliš koja je Zaključkom Komisije za procjenu utjecaja na okoliš odlagališta otpada I. kategorije na lokaciji "Orlovnjak" – Općina Antunovac donijela Zaključak o prihvatljivosti zahvata za okoliš.

Nakon izrade studije počeli su radovi na raspisivanju natječaja za davanja koncesije za izgradnju regionalnog odlagališta. Za studiju utjecaja na okoliš je proveden javni uvid, a na sastanku komisije za ocjenu studije utjecaja na okoliš odlagališta komunalnog otpada "Orlovnjak" odgovoreno je na dostavljene primjedbe. Predmetna studija je prihvaćena dana 31.ožujka 2003. godine.

U 2004. godini izrađeno je Idejno rješenje odlagališta temeljem kojeg je ishodaena lokacijska dozvola.

Kao najpovoljniji ponuditelj na provedenom međunarodnom natječaju izabran je konzorcij Strabag-Saubermacher, s kojim je zaključen Ugovor o planiranju, financiranju i izgradnji regionalnog odlagališta komunalnog otpada istočne Slavonije, a koji je stupio na snagu 2008. godine. Konzorcij je izradio glavni projekt regionalnog odlagališta Orlovnjak koji nije dobio građevinsku dozvolu.

Godine 2009. osnovana je tvrtka EKOS d.o.o. koja vodi sve radove na izgradnji ŽCGO/RCGO "Orlovnjak".

Ugovor s odabranim konzorcijem predan je na arbitražu koja je u prvom stupnju odlučila u korist konzorcija Strabag-Saubermacher, ali je vrhovni sud poništio odluku arbitraže.

Planom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske ostavljena je mogućnost Županijama da svaka gradi svoj Županijski centar što koristi Vukovarsko-srijemska županija i kreće u osnivanje svog centra na lokaciji Stari Jankovci. Sredinom 2011. godine projekt je ponovno pokrenut raspisivanjem natječaja za izradu kompletne dokumentacije za izradu dva Županijska centra i to zasebno za Osječko-baranjsku županiju i zasebno za Vukovarsko-srijemsku županiju. Krajem 2011. godine potpisani su ugovori za izradu predstudije izvodivosti, studije o utjecaju na okoliš i elaborata za ishođenje okolišne dozvole, idejnog projekta za centar i pretovarne stanice, prijavu projekta za dodjelu sredstava EU fondova i natječajne dokumentacije zasebno za obje Županije. Izrađivači su kompletnu dokumentaciju trebali završiti do rujna 2012. godine uz uvjet da se prijava za dodjelu sredstava iz EU fondova kao i većina dokumentacije završi do kraja lipnja kako bi se projekti kandidirali za dodjelu sredstava već u ovoj godini. Usporedno s ova dva

natječaja EU komisija raspisala je natječaj za izradu studije izvodivosti za 3 Slavonske županije i za koje je Fond za zaštitu okoliša proveo izbor izrađivača, ali je neposredno prije odluke projekt storniran i od njega se odustalo.

Osim navedenog prekida u veljači je Fond za zaštitu okoliša prekinuo potpisane Ugovore i sudbina projekata vraćena je na početak.

Tijekom 2014. godine izrađena je studija Predizvodljivosti za 7 Županija Panonske Hrvatske koja je završena i traje usvajanje na županijskim skupštinama. Master plan za uspostavu gospodarenja otpadom na području sedam županija predstavlja strateški razvojni dokument definiranja uvjeta i načina gospodarenja otpadom kao podloga za naredne aktivnosti u cilju realizacije izgradnje planiranih objekata ovim planom.

Cilj izrade Studije predizvodljivosti (Master plan) za uspostavu gospodarenja otpadom na području 7 županija bila je izrada planskog razvojnog dokumenta gospodarenja otpadom analiziranog područja koji će definirati naredne aktivnosti i prioritete strateških objekata gospodarenja otpadom za svaku županiju (CGO) kao i predložiti racionalno korištenje budućih CGO obzirom na udaljenosti lokacije od mjesta nastanka otpada, tehnološke elemente i financijske pokazatelje održavanja i upravljanja.

Studija predizvodljivosti je predložila najprihvatljivija rješenja sustava gospodarenja komunalnim i neopasnim otpadom na području navedenih županija s okolišnog, tehničko-tehnološkog, socijalnog i financijsko-ekonomskog aspekta te aspekta održivosti na bazi različitih varijantnih rješenja te preporučila daljnji hodogram aktivnosti.

Studija predizvodljivosti proces uspostavljanja integriranog sustava gospodarenja otpadom na području analiziranih sedam županija stavila je u vremenske i financijske okvire, procijenila je investicijske i operativne troškove te predložila najprihvatljiviji sustav odvojenog skupljanja korisnog otpada, najprihvatljivije tehnologije sortiranja komunalnog otpada te procesa njegove daljnje obrade i zbrinjavanja, a u sklopu svega predložila je lokacije objekata za gospodarenje otpadom - CGO. Između alternativnih tehničkih rješenja predložen je izbor optimalnog rješenja i to tijekom ekonomskog razdoblja projekta koji će biti prihvatljiv za sufinanciranje od strane Europske unije. Predloženim rješenjima je obuhvaćen cjelokupni proces gospodarenja otpadom od uvođenja sustava prikupljanja otpada na mjestu nastanka, sortiranja i izdvajanja korisnih

sirovina iz komunalnog otpada, obrade bio-otpada i konačnog zbrinjavanja/odlaganja ostalog otpada, odnosno plasmana sekundarnih sirovina iz otpada.

### **3.2 Studija izbora lokacije i utjecaja na okoliš**

Projekt je na početku (1998.) obuhvaćao dvije županije i to: Osječko-baranjsku i Vukovarsko-srijemsku, koje su smještene u istočnom dijelu Hrvatske. Područje Osječko-baranjske županije zauzima površinu od 4.149 km<sup>2</sup> i prema procjenama u njoj je živjelo 367.127 stanovnika u 7 gradova i 264 naselja smještenih u 36 općina. Vukovarsko-srijemska županija zauzimala je 2.448 km<sup>2</sup>, a prema procjenama u njoj živi 190.065 stanovnika u 4 grada, 24 općine s 83 naselja. Utvrđivanje postojećeg stanja provodilo se anketiranjem poduzeća koja se bave organiziranim skupljanjem komunalnog otpada, obilaskom i razgovorima s odgovornim osobama općina i gradova te pregledom svih službenih i niza neuređenih odlagališta. Na području županija otpad je skupljalo 22 poduzeća od kojih su većina javna poduzeća, a dio su koncesionari u pojedinim općinama. Otpad se odlagao na 27 "službenih odlagališta" i niz neslužbenih na koje stanovništvo samo dovozi otpad. Organiziranim odvozom otpada bilo je obuhvaćeno 374.206 stanovnika ili 67% od ukupnih 557.192 stanovnika. Uzevši u obzir obuhvaćeno i neobuhvaćeno stanovništvo, ukupno je u 1998. godini nastalo 111.015 tona komunalnog otpada i 20.532 tona ostalog tehnološkog otpada sličnog komunalnom (nije uključen građevinski otpad, poljoprivredni otpad i sl.).

Svrha studije izbora lokacije (9) izrađene u 2002. godini bila je utvrditi postojeće stanja u postupanju s komunalnim otpadom i odrediti potencijalne makrolokacije za izgradnju regionalnog odlagališta s procjenom reda povoljnosti pojedinih makrolokacija radi što lakše odluke oko izbora lokacije. Za odabranu makrolokaciju izrađena je studija utjecaja na okoliš.

Rad na izboru makrolokacije regionalnog odlagališta odvijao se u tri faze:

- pronalaženja svih mogućih makrolokacija
- razrade povoljnih makrolokacija
- vrednovanja i iznalaženja redosljedna povoljnosti makrolokacija

Također, uzima se u obzir da makrolokacija mora imati kapacitet za odlaganje otpada do najmanje 25 godina. Iz Prostornog plana obje županije proizašli su određeni prostori na kojima bi se moglo izgraditi regionalno odlagalište. Prostori koji su proizašli prekrivanjem karata (negativan i pozitivan zemljovid) za smještaj regionalnog odlagališta su sljedeći:

- I. prostor između naselja Kneževi Vinogradi – Suza – Zmajevac – Grabovac - Jasenovac
- II. prostor između naselja Baranjsko Petrovo Selo – Švajcarnica – Belišće
- III. prostor između naselja Magadenovac – Brezovica – Čamagajevci
- IV. prostor između naselja Kelešinka – Podgorač – Gorjani – Poganovci – Bijela Loza
- V. prostor između naselja Čelije – Korođ – Tenja
- VI. prostor oko naselja Markušica – uz općinsku granicu Podrinje - Šodolovci
- VII. prostor između naselja Vukovar – Bogdanovci
- VIII. prostor južno od grada Vinkovci – Vinkovački Banovci
- IX. prostor južno od grada Vinkovci – Otok
- X. prostor između naselja Cerna – Andrijaševci – Rokovci
- XI. prostor između naselja Đurdanci – Vođinci – Prkovci – Babina Greda
- XII. dio prostora sjeverno od grada Županje
- XIII. prostor između naselja Vrbanja – Podgajci Posavski – Drenovci
- XIV. prostor oko naselja Lipovac

Nakon obilaska navedenih prostora, izvršen je izbor potencijalnih makrolokacija (slika 3-1.) za izgradnju regionalnog odlagališta od strane stručnjaka različitih specijalnosti. Jedan od važnih elemenata korišten pri određivanju redoslijeda povoljnosti potencijalnih makrolokacija su između ostalih i transportni troškovi koji se stvaraju prijevozom komunalnog i neopasnog tehnološkog otpada od mjesta nastanka do mjesta zbrinjavanja. Nakon razmatranja širokog kruga kriterija, tri najpovoljnije makrolokacije za smještaj regionalnog odlagališta koje su proizašle analizom njihovih osnovnih karakteristika su sljedeće:

- 1) Makrolokacija "Stari Seleš" (5)
- 2) Makrolokacija "Markušica" (7)
- 3) Makrolokacija kod Koroga (3)

Navedene makrolokacije predstavljaju rezultat pozitivnog zemljovida kojim su određena sva moguća područja na kojim se mogu smjestiti makrolokacije odlagališta otpada.

U svezi s mogućim utjecajem na okoliš, sve su razmatrane makrolokacije svedene na istu razinu. Makrolokacije su odabrane tako da ne remete značajno estetski izgled šireg područja, a tehnologija odlaganja otpada prilagođena je svakoj razmatranoj makrolokaciji. Isti postupak proveden je prilikom predviđanja mjera za zaštitu okoliša. Na temelju takvog pristupa sve su makrolokacije svedene na istu razinu i može se tvrditi da izborom bilo koje razmatrane makrolokacije neće biti neželjenih utjecaja na okoliš.

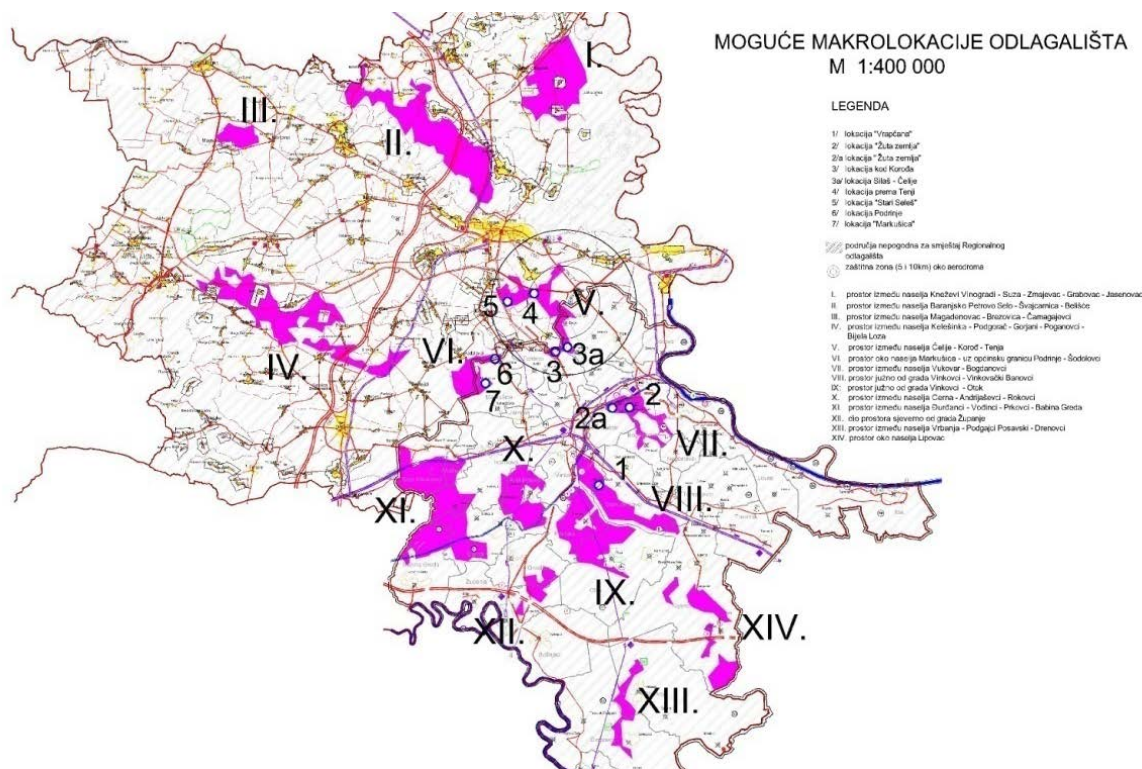
Kao najpovoljnija predlaže se makrolokacija 5) Stari Seleš (područje između naselja Ernestinovo, Antunovac Tenjski, Tenja te uz sjeverni rub Bobotskog kanala). Na istoj moguće je odrediti cijeli niz mikrolokacija, a obrađena su 2 slučaja i to na obrađenom zemljištu i neobrađenom zemljištu. Pri odabiru treba naročitu pažnju usmjeriti na denacionalizirano zemljište. Ovdje se nalazi "divlje odlagalište" otpada koje su stanovnici okolnih sela sami odabrali kao mjesto odlaganja otpada tako da bi se izgradnjom regionalnog odlagališta na ovoj makrolokaciji uredio prostor i vizualno poboljšala slika prostora. Hidrogeološki, pedološki i što se tiče transportnih udaljenosti od glavnih proizvođača otpada, makrolokacija je povoljna.

Kao druga ističe se makrolokacija 3) Kod Koroga (područje između naselja Korog, Silaš, Ludvinci, Tordinci i Antin) koja je također hidrogeološki i pedološki povoljno područje. Međutim, zbog većih transportnih udaljenosti od glavnih proizvođača otpada uvećala bi se cijena rada odlagališta zbog povećanih transportnih troškova, ali ne bitno.

Kao treća navodi se makrolokacija 5) Markušica (područje zapadno od Markušice) koja je hidrogeološki, pedološki te s obzirom na transportne putove, povoljna za smještaj regionalnog odlagališta.

Komisiji za ocjenu Studije lokacije predloženo je da odabere makrolokaciju broj 5) Stari Seleš (područje između naselja Ernestinovo, Antunovac Tenjski, Tenja te uz sjeverni rub Bobotskog kanala) kao najpovoljniju makrolokaciju za izgradnju regionalnog

odlagališta za dvije županije. Na ovoj makrolokaciji potrebno je definirati mikrolokaciju za koju će se izraditi Studija utjecaja na okoliš.



Slika 3-1. Moguće makro lokacije odlagališta (Quantum,GbgH, 2002)

Pri ocjeni makrolokacija uzeti su u obzir sljedeći prioriteti koji se navode po redoslijedu hitnosti rješavanja:

1. Traži se sanacija svih postojećih smetlišta, a koje se moraju uskladiti s postojećim zakonskim propisima i sanirati do 30.06.2003. godine.
2. Pristupanje izgradnji regionalnog odlagališta za dvije županije
3. Uključivanje u projekt i preostalih dijelova županija, a koje nemaju riješeno pitanje skupljanja i zbrinjavanja otpada na zakonom predviđeni način.

Ovaj projekt predstavljao je prvo regionalno odlagalište u Hrvatskoj (Pilot projekt), a planirana je izgradnja za Osječko-baranjsku i Vukovarsko-srijemsku županiju, odnosno, na području Slavonije. Da bi se odredila lokacija izrađena je studija lokacije, koja ja kao najpovoljniju predložila makrolokacija Stari Seleš. Na ovoj makrolokaciji definirana je mikrolokacija regionalnog odlagališta - "Orlovnjak" koja će se izgraditi u skladu s

propisima o izgradnji odlagališta neopasnog otpada. Odlagalište otpada "Orovnjak" je planirane veličine cca 28 ha, a otpad će se odlagati na 19 ha; 6,5 km jugoistočno od naselja Antunovac. Odlagalište otpada "Orlovnjak" ne nalazi se u vodozaštitnom području. Najbliži vodotok odlagalištu je Bobotski kanal koji prolazi na udaljenosti oko 150 m od tijela odlagališta. Samo odlagalište izrađeno je u skladu sa zakonskom regulativom Europske unije, a prema Zakonu o zaštiti okoliša zbog "umanjivanja" vrijednosti okolnog zemljišta Općina Antunovac dobivat će ekološku rentu.

Temeljem Zakona o zaštiti okoliša (NN 82/94 i 128/99) i Pravilnika o procjeni utjecaja na okoliš (NN 59/00) Komisija za procjenu utjecaja na okoliš odlagališta otpada 1. kategorije na lokaciji "Orlovnjak" – Općina Antunovac donijela je zaključak o prihvatljivosti zahvata za okoliš;

- Komisija je na temelju Studije o utjecaju na okoliš procijenila da je odlagalište otpada 1. kategorije na lokaciji "Orlovnjak" – Općina Antunovac (K.O. Orlovnjak, k.č. 258, 245, 254), prihvatljivo za okoliš uz primjenu mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša.
- Komisija predlaže da se za odlagalište otpada 1. kategorije na lokaciji "Orlovnjak" – Općina Antunovac - izda Rješenje o prihvatljivosti zahvata, uz primjenu propisanih mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša.

### **3.3 Količine komunalnog i neopasnog otpada**

Analize količina komunalnog i neopasnog proizvodnog otpada temelje se na više izvora, i to:

- Registra onečišćavanja okoliša, ROO (Agencija za zaštitu okoliša, AZO)
- Upitnik o postupanju s otpadom za skupljače komunalnog i neopasnog proizvodnog otpada (sastavljen za potrebe studije)

Radi preglednosti za daljnje analize, komunalni otpad iz ROO je grupiran prema osnovnim tokovima otpada, i to: miješani komunalni otpad, glomazni otpad, ostali komunalni otpad, izdvojeno skupljeni komunalni otpad za reciklažu iz podgrupe 15 01 i 20 01: papir/karton, plastika, staklo, metal i ostalo te izdvojeno skupljeni komunalni otpad za reciklažu iz podgrupe 20 02: biorazgradivi otpad. Pregled količina komunalnog i neopasnog otpada u 2012. godini daje se u tablicama 3-3. i 3-4..



Tablica 3-3. Pregled količina komunalnog otpada u 2012. godini (IPZ, 2012)

Županija	Komunalni otpad iz kućanstva			Komunalni otpad - drugi izvori		Ukupno KO, t	Udio miješani KO, %
	Miješani komunalni otpad, t	Glomazni otpad, t	Izdvojeno skupljeno KO iz kućanstva za reciklažu, t	Ostali komunalni otpad, t	Izdvojeno skupljeni biorazgradivi otpad, t		
Vukovarsko-srijemska	39.881	343	304	9.180	13	<b>49.722</b>	80,2
Osječko-baranjska	79.420	481	3.283	34.062	709	<b>117.955</b>	67,3
<b>Ukupno</b>	<b>119.301</b>	<b>824</b>	<b>3.587</b>	<b>43.242</b>	<b>702</b>	<b>167.677</b>	<b>71,1</b>

Tablica 3-4. Pregled količina neopasnog otpada po postupcima obrade u 2012. (IPZ, 2012)

Županija	Skupljeno neopasnog proizvodnog otpada, t				Udio NPO - D (inertni), %
	R postupak	D postupak	Ukupno R+D	od toga D - postupak (inertni)	
Vukovarsko-srijemska	16.565	4.130	<b>20.695</b>	2.578	27,4
Osječko-baranjska	86.563	837	<b>87.400</b>	234	2,5
<b>Ukupno</b>	<b>103.128</b>	<b>4.967</b>	<b>108.095</b>	<b>2.812</b>	

### 3.4 Sastav komunalnog otpada

Budući da se radi o otpadu čije stvaranje određuje ljudski faktor svojim ponašanjem, lokalne promjene količina i sastava otpada su vrlo izražene za svaki od dijelova RH (gradska, seoska, poljoprivredna, turistička, brdska područja i sl.). Također, bitno je uočiti i promjene uslijed sezonskih kretanja (turizam, poljoprivreda, šumarstvo i dr.). U Republici Hrvatskoj se ispitivanja sastava miješanog komunalnog otpada provodi još od 1972. godine pri čemu su se koristile razne tehnike skupljanja uzoraka i prosijavanja, a u posljednjih 13 godina postoje mjerenja korištenjem tehnike prosijavanja miješanog komunalnog otpada pomoću bubnjastog sita s kružnim otvorima veličine 40 mm, uz ručno sortiranje obje frakcije pri čemu su određivani maseni udjeli 25 praćenih komponenti otpada. Ispitivanje sastava otpada obavlja se na stroju za sortiranje otpada ("sortirka"). Nakon što se iz kamiona uzme reprezentativni uzorak, sortiranje otpada nastavlja se na način da se otpad ubacuje u sortirku, tj. elektromotorom pokretani bubanj, sito s otvorima promjera 40 mm. Kroz te otvore propada otpad manji od 40 mm, tzv. "sitnica", dok se na posebnom stolu

ručno sortira otpad krupniji od 40 mm. Sav otpad krupniji od 40 mm koji pada na stol, kao i uzorak prosijanog dijela - sitnice, ručno se sortiraju i važu, čime se utvrđuje sastav obje granulometrijske frakcije. Prilikom sortiranja posebna pažnja pridaje se na čistoću materijala koji se ručno sortira. Najčešća moguća onečišćenja komponenti otpada su vlaga, prašina i organski kuhinjski otpad, a sve tri navedene nečistoće najčešće pomiješane onečišćuju neke komponente, kao npr. papir, plastične vrećice, plastični ambalažni otpad, tekstil i dr.

Službeni prosječni godišnji sastav komunalnog otpada reprezentativan za Republiku Hrvatsku prikazan je u Planu gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007.-2015. godine. Ovaj sastav otpada je bitan jer se njime određuje referentna godina za količinu proizvedenog i odloženog biorazgradivog otpada u Republici Hrvatskoj, a na koju se oslanjaju i kvantitativni ciljevi o postupnom smanjenju odlaganja biorazgradivog otpada na odlagalištima.

Kako bi se što bolje postavila tehnologija rada centra izvršeno je ispitivanje sastava otpada. Utvrđivanje sastava otpada provodilo se razvrstavanjem uzoraka komunalnog otpada na sljedeće komponente: papir i karton, tetrapak, meka plastika, tvrda plastika, PET ambalaža, guma, tekstil, odjeća i obuća, akumulatori, baterije, boje, tinte, ljepila i smole, lijekovi, elektrooprema, organski otpad iz kuhinja, biootpad, zemlja, kamenje, cigla, šuta, bijela tehnika, koža i kosti, pelene i sl. i sitnica. Sortiranje je obavljeno je na stroju za sortiranje otpada tako da se otpad ubacuje u elektromotorom pokretano bubanjasto sito s otvorima promjera 40 mm. Kroz te otvore prolazi otpad manji od 40 mm, dok se na perforiranom stolu postavljenom na izlazu iz sita ručno sortira otpad krupniji od 40 mm (u nastavku su prikazane fotografije sita i rada na probiranju otpada, slike 3-2. i 3-3.).



Slika 3-2.Sito



Slika 3-3. Ručno probiranje otpada na perforiranom stolu

S obzirom na to da se sastav otpada mijenja u ovom Radu se koriste podatci o sastavu otpada dobiveni sortiranjem za područje Slavonije u 2013. godini. Na temelju provedenih sortiranja na području Osječko-baranjske županije (izvor: *Osnovna karakterizacija otpada – Komunalni otpad koji se odlaže na Gradsko odlagalište – Beli Manastir, IPZ Uniprojekt TERRA, prosinac 2009. i svibanj 2012.; Elaborat o količini i sastavu miješanog komunalnog otpada koji se stvara na području Grada Osijeka u zimskom periodu 2013. g., IPZ Uniprojekt MCF, prosinac 2013.*), te na području Grada Bjelovara (izvor: *Elaborat o količini i sastavu komunalnog opada koji se stvara na*

području Grada Bjelovara u zimskom periodu 2013. g., IPZ Uniprojekt TERRA, prosinac 2013.) te podataka o sastavu komunalnog otpada s dijelova područja RH (Izvor: *Elaborat o količini i sastavu otpada na području Grada Karlovca, 2010.; Osnovna karakterizacija otpada Grada Vinkovaca, 2009.; Utvrđivanje količina i sastava otpadaka grada Velike Gorice - zimski period, 2007.; Utvrđivanje količina i sastava otpadaka grada Velika Gorica - proljetni period, 2006.; Utvrđivanje količina i sastava otpadaka grada Zadra, 2009. IPZ Uniprojekt TERRA*), pretpostavljen je sastav u Slavoniji kao reprezentativni sastav miješanog komunalnog otpada na temelju dužeg razdoblja praćenja sastava. Radi usporedbe u tablici 3-5. daje se prikaz procijenjenog sastava otpada.

Tablica 3-5. Procijenjeni prosječni sastav miješanog komunalnog otpada iz kućanstava za područje Panonske Hrvatske (IPZ, 2013)

#	Komponenta mKO	RH- PH	BM- 12-p	BJ-13-j	OS-13- j
1.	guma	<b>0,1</b>	0,2	0,0	0,0
2.	akumulatori	<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,0
3.	papir (novine i časopisi)	<b>13,6</b>	4,9	10,8	9,3
4.	karton	<b>7,3</b>	4,5	7,6	4,5
5.	staklo	<b>2,8</b>	2,0	2,1	3,0
6.	sitna plastika, meka	<b>13,8</b>	10,9	10,7	11,6
7.	ostala plastika, tvrda	<b>6,3</b>	5,5	6,9	5,8
8.	sitni metalni predmeti (Al-limen.)	<b>0,6</b>	0,8	1,1	0,0
9.	ostali metali	<b>0,8</b>	0,9	0,0	1,8
10.	drvo	<b>1,0</b>	1,0	0,0	0,2
11.	organski otpad iz kuhinja	<b>12,5</b>	8,0	6,9	18,2
12.	odjeća i obuća	<b>2,0</b>	2,0	2,2	1,2
13.	tekstil	<b>1,8</b>	3,2	2,5	1,8
14.	boje, tinta, ljepila i smole	<b>0,1</b>	0,1	0,0	0,0
15.	lijekovi	<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,0
16.	baterije	<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,0
17.	elektronska oprema	<b>0,5</b>	0,3	0,2	0,4
18.	biootpad	<b>3,9</b>	10,6	6,7	4,8
19.	zemlja i kamenje	<b>0,8</b>	1,2	0,6	0,7
20.	bijela tehnika i olupine b. tehn.	<b>0,1</b>	0,4	0,0	0,0
21.	koža i kosti	<b>0,3</b>	1,1	0,2	2,1
22.	PET	<b>0,3</b>	1,7	0,0	0,2
23.	pelene	<b>5,2</b>	4,8	5,3	4,3
24.	složenci (slično Tetra Pak)	<b>2,2</b>	1,8	2,0	2,4
25.	sitnica do 40 mm	<b>24,2</b>	34,2	34,0	27,8
Ukupno:		<b>100,0</b>	100,0	100,0	100,0

Iz usporedne tablice sastava miješanog komunalnog otpada moguće je primijetiti učinak izdvojenog skupljanja određenih komponenti otpada između dužeg za PH reprezentativnog razdoblja (cca 5 godina) i zadnjih rezultata ispitivanja u 2012. i 2013. godini.

Na temelju pretpostavljenih prosječnih vlažnosti ispitivanih komponenti miješanog komunalnog otpada te sastava miješanog komunalnog otpada, prosječna vlažnost miješanog komunalnog otpada procjenjuje se na oko 40%.

Prosječna nasipna gustoća, temeljeno na navedenom sastavu miješanog komunalnog otpada iznosi oko 206 kg/m<sup>3</sup>. Na temelju sastava i vlažnosti miješanog komunalnog otpada te prosječne ogrjevne vrijednosti zastupljenih komponenti otpada, prosječna ogrjevna vrijednost svježeg miješanog komunalnog otpada procjenjuje se iznosom od oko 13.451 kJ/kg.

S obzirom da se sastav miješanog otpada mijenja kako se mijenjaju proizvodi i ambalaža na tržištu, stoga je potrebno periodički, barem svake 3 godine, u dva karakteristična razdoblja tijekom godine, provoditi ispitivanja o sastavu miješanog komunalnog otpada, tj. ostatnog otpada koji preostaje za oporabu nakon izdvajanja reciklirajućih materijala iz ukupnog toka otpada. Na ovaj način se provjerava se i sukladnost rezultata osnovne karakterizacije otpada s otpadom koji se redovito dostavlja na odlagalište.

Na kraju zaključno, ubrzano se mora pristupiti uvođenju naplate usluga gospodarenja otpadom po količini te organizaciji izdvojenog skupljanja barem papira, plastike, stakla i metala na mjestu nastanka, tj. od kućanstava. Ukoliko ne budu izgrađeni objekti za oporabu biorazgradivog otpada, kvantitativni cilj o smanjenju udjela na odlagalištima odloženog biorazgradivog otpada bit će sve dalji.

### **3.5 Pregled postojećih odlagališta na području panonske Hrvatske**

Podaci o odlagalištima otpada su obrađeni na bazi sakupljenih podataka o ugovorima između Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost s jedinicama lokalne samouprave iz travnja 2010. godine, kao i ostalim dostupnim podacima sa stanjem 2012.

godina (IPZ Uniprojekt TERRA 2012). Na području dviju Županija je aktivno 13 odlagališta, a što je prikazano u tablici 3-6.

Tablica 3-6. Podjela aktivnih odlagališta po veličini(Fundurulja, 2012a)

Županija	Aktivna odlagališta	Površina lokacije odlagališta, ha	Odlagališta <=1 ha	Odlagališta 2-5 ha	Odlagališta 6-10 ha	Odlagališta >10ha
Osječko-baranjska	7	35	1	3	2	1
Vukovarsko-srijemska	6	14	3	2	1	0
<b>Ukupno:</b>	<b>13</b>	<b>49</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

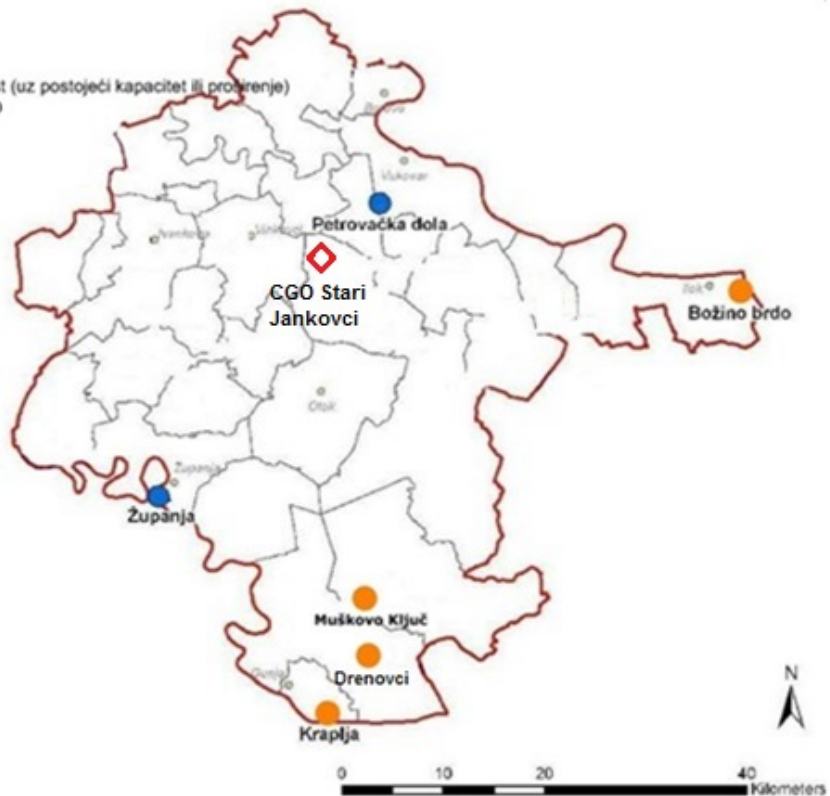
Na području Vukovarsko-srijemske županije postoji šest aktivnih odlagališta na kojima se odlaže oko 50.591 t/godišnje neopasnog otpada(miješanog komunalnog otpada, glomaznog i neopasnog proizvodnog otpada bez inertnog – građevnog otpada). Također, nalaze se i niz zatvorenih odlagališta.

U nastavku daje se kratak opis odlagališta koja imaju mogućnost proširenja i osim svog i za prihvat otpada sa susjednih odlagališta. Na slici 3-4 plavo (veliki krug) prikazana su odlagališta koja mogu nastaviti s radom, a žuto (mali krug) prikazana su odlagališta koja se nakon popunjavanja postojećeg kapaciteta mogu zatvoriti.



Legenda

- odlagališta koja imaju mogućnost (uz postojeći kapacitet ili proširenje) nastavka rada do otvaranja CGO
- odlagališta koja se zatvaraju nakon popunjavanja kapaciteta



Slika 3-4. Shematski prikaz odlagališta koja ostaju (plavo) (IPZ, 2012)

1. “Gradsko odlagalište” – Županja. Lokacija odlagališta se nalazi blizu napuštene ciglane, gdje se u iskope otpad odlaže od 1971. godine. U blizini je šumarak koji vizualno dijeli odlagalište od ciglane. Na dijelu odlagališta koji je po starosti najstariji i koji je djelomično saniran, nalazi se hipodrom. Odlagalište se nalazi cca. 1,8 km zapadno od središta Županje, uz cestu u Ulici Mladena Pozajića, a do odlagališta se dolazi makadamskom cestom dužine od oko 500 m. Na odlagalištu postoji objekt porte i garaža. Površina odlagališta iznosi cca. 4,5 ha. Najbliži vodotok je rijeka Sava, udaljena cca. 100 m od odlagališta. Izgrađena je pristupna cesta i dio ograde te su uređeni nasipi za daljnje odlaganje otpada. Odlagalište posjeduje

2. “Petrovačka dola” – Vukovar. Grad Vukovar kao i općine Bogdanovci, Tompojevci, Borovo, Trpinja i Erdut organizirano skupljen otpad odlažu na odlagalištu otpada "Petrovačka dola" koje je u fazi sanacije. Zadnje dvije godine na ovo odlagalište otpad odlaže i grad Vinkovci s okolnim općinama, kao i otpad s drugih područja. Problem se pokušava riješiti još od 1974. godine otkad se otpad odlaže na sadašnjoj lokaciji. Odlagalište je površine 7 ha. Uređena je ulazno-izlazna zona s objektom za zaposlene, perilištem i vagom. Uređeni su pokosi odlagališta i na dijelu odlagališta je izrađen završni

pokrovni sloj. Na ulaznoj zoni starog dijela odlagališta je uređena ploha za odlaganje otpada koji sadrži azbest. Odlagalište posjeduje lokacijsku i građevinsku dozvolu, te je u tijeku sanacija.

3. "Božino brdo" – Ilok. Odlagalište se nalazi na udaljenosti 400 m od Iloka i državne granice. Odvoz otpada vrši poduzeće "Komunalije" d.o.o. iz Iloka. Odlagalište nema izgrađenih objekata, nije ograđeno niti čuvano. Povremeno buldožer razgrće otpad i prekriva ga zemljom. Otpad se odlaže od 1967. godine i godišnje se odloži oko 2 800 m<sup>3</sup> otpada na površini od cca. 2 ha. Odlagalište ima lokacijsku dozvolu. Sanacija je u pripremi.

4. "Muškovo ključ" ("Rudine ključ", također korišteno ime) – Vrbanja. Lokacija odlagališta komunalnog otpada Općine Vrbanja nalazi se istočno od naselja Vrbanja, sjeverno od državne ceste broj 4230 Vrbanja – Soljani, a okruženo je obrađenim poljoprivrednim površinama. Naselje Vrbanja nalazi se sjeverozapadno od lokacije odlagališta na udaljenosti od oko 3 km, a naselje Soljani jugoistočno od odlagališta na udaljenosti cca. 2,6 km. Najbliži vodotok odlagalištu je kanal Bistra, udaljen južno cca. 1,5 km. Odlagalište se formiralo stihijskim odlaganjem bez ikakvog plana i reda. Može se reći da odlagalište "Muškovo-Ključ" ima karakteristike "divljeg" odlagališta iako se vodi kao službeno odlagalište Općine Vrbanja od 2001. godine. Lokacija odlagališta je određena u novom Prostornom Planu Općine Vrbanja od 6. travnja 2005. Na lokaciji se službeno odlaže otpad od 2001., površina odlagališta je 3 ha. Na odlagalištu se odlaže veći dio otpada iz naselja Vrbanja, Soljani i Strošinci. Odlagalište posjeduje lokacijsku i građevinsku dozvolu.

5. "Kraplja" – Općina Gunja. Odlagalište ima funkciju službenog odlagališta otpada, otpad se odlaže od 2000. godine na površini od 2,5 ha. Izrađena je sva potrebna dokumentacija i ishodišne sve potrebne dozvole za sanaciju odlagališta otpada uz nastavak odlaganja do otvaranja CGO. Sanacija je u fazi pripreme.

6. „Drenovci“ – Općina Drenovci. Odlagalište ima funkciju službenog odlagališta otpada te je aktivno. Sanacija je u fazi pripreme. Odlagalište nije ishodovalo potrebne dozvole – građevinsku i lokacijsku, a također je istekla i dozvola za odlaganje.

#### 7. Zatvorena odlagališta

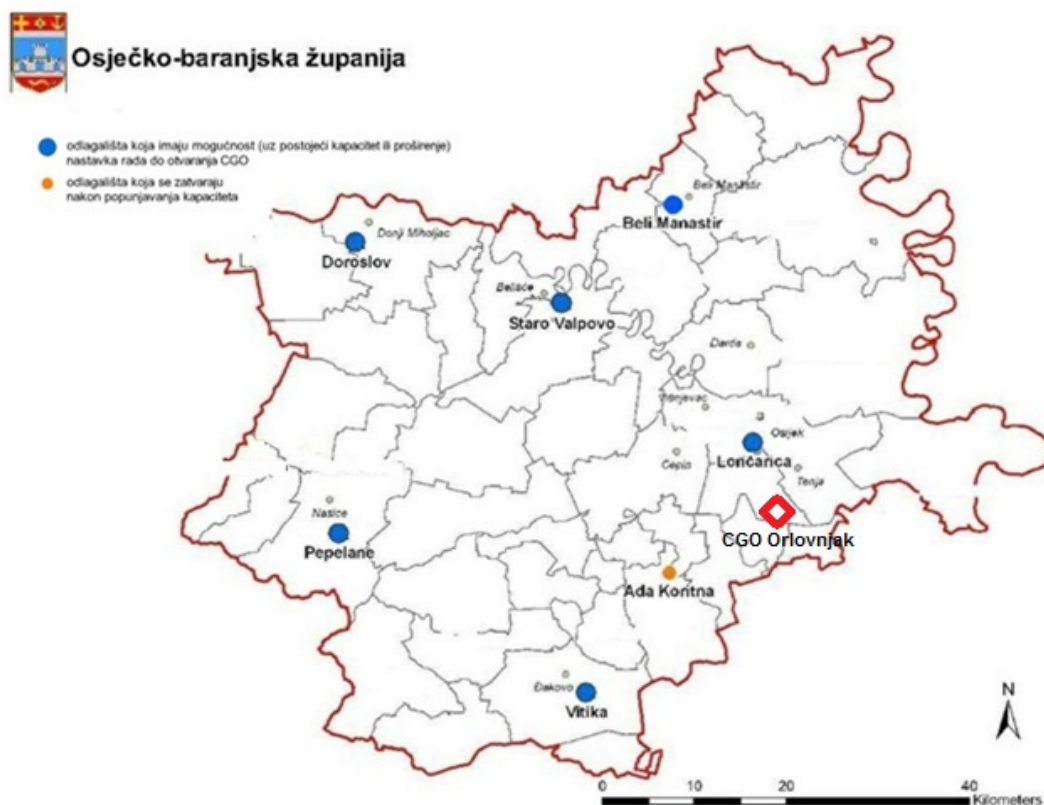
- „Pačetin“ Trpinja - zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Rokovci“ Andrijaševci - zatvoreno odlagalište, gotova sanacija



- „Slakovci“ Stari Jankovci - zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Orolik“ Stari Jankovci - zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Zagrebačke rupe“ Tovarnik - zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Žabar“ Lovas - zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Gore“ Gradište - zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi
- „Papuk“ Vinkovci - zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi
- „Pašnjak“ Tovarnik - zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi
- „Šljivici“ Lovas - zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi
- „Markušica I“ Markušica – zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Markušica II“ Markušica – zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Ivankovo“ Ivankovo - zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Bazjaš“ Privlaka- zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Srijemske Laze“ Stari Jankovci- zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Gornja Rastovica“ Babina Greda- zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Bobota“ Trpinja- zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Ciglana“ Cerna- zatvoreno odlagalište, gotova sanacija

Na području Osječko-baranjske županije je sedam aktivnih odlagališta na koja se odlaže oko 77.897 t/godišnje neopasnog otpada (miješanog komunalnog otpada, glomaznog i neopasnog proizvodnog otpada bez inertnog – građevnog otpada) i dvanaest zatvorenih odlagališta.

U nastavku daje se kratak opis odlagališta koja imaju mogućnost proširenja. Na Slici 3-5. plavo (veliki krug) prikazana su odlagališta koja mogu nastaviti s radom, a žuto (mali krug) prikazana su odlagališta koja se nakon popunjavanja postojećeg kapaciteta mogu zatvoriti.



Slika 3-5. Shematski prikaz odlagališta (IPZ, 2012)

1. "Belišće" (koristi se i naziv "Staro Valpovo") – Belišće. Odlagalište se nalazi na istočnom dijelu Grada Belišća, između rijeke Drave i pruge Belišće-Valpovo. Udaljenost od naseljenog mjesta je cca. 300 m. Odlagalište je u potpunosti ograđeno, okruženo je oranicama, a rijeka Drava protječe na udaljenosti od odlagališta cca. 1.500 m. Otpad se odlaže na ovoj lokaciji od 1980. g. Prvobitna namjena lokacije bila je poljoprivredno zemljište. Odlagan je pretežno komunalni i neopasni proizvodni otpad. Na lokaciji odlagališta pronađena su arheološka nalazišta. Na lokaciji postoje priključci struje, vode, kanalizacije i telefona. Površina je oko 30 ha, ali će se sanacijom smanjiti na oko 10 ha. Počeli su radovi na sanaciji izgradnjom nove plohe za odlaganje otpada, a sve u skladu sa zakonskom regulativom. Odlagalište ima dovoljno prihvatnih mogućnosti za rad do otvaranja CGO. Odlagalište posjeduje lokacijsku i građevinsku dozvolu, te je u tijeku sanacija.

2. "Doroslov"- Donji Miholjac. Odlagalište se nalazi iza nasipa stare željezničke pruge, zapadno od magistralne ceste Našice-Donji Miholjac i južno od javne prometnice Donji Miholjac-Viljevo. Udaljenost od naseljenog mjesta, (zapadne periferije grada Donji Miholjac), je cca. 1300 m. Odlagalište je u fazi sanacije i proširenja uz mogućnost

zaprimanja otpada sa šireg područja tog dijela Slavonije sve do otvaranja Županijskog centra za gospodarenje otpadom. Otpad je iskopan i uređen je donji brtveni sloj te je otpad vraćen na njega. Novi otpad se odlaže na uređenu površinu drenažom za procjedne vode, a sve u skladu s zakonskom regulativom. Odlagalište je okruženo oranicama. Otpad se odlaže na ovoj lokaciji od 1980. g. Zemljište je u vlasništvu grada Donji Miholjac. Odlagalište posjeduje lokacijsku i građevinsku dozvolu, te je u tijeku sanacija.

3. "Vitika" – Đakovo. Odlagalište se nalazi oko 3 km sjeveroistočno od Đakova uz državnu cestu broj 46 Đakovo-Osijek u katastarskoj općini Budrovci, 800 m zapadno od Đakova prema Budrovcima. Odlaze se zajedno komunalni, neopasni proizvodni otpad, a za prekrivanje koristi se građevinski otpad. Veći dio odlagališta je prekriven i zatravljen. Odlagalište je sanirano. Postoji porta, garaža i objekt za zaposlene. Na novom dijelu odlagališta ugrađeni su kanali za otplinjavanje. Na ovoj lokaciji otpad se odlaže od 1977. g., vlasnik odlagališta je Grad Đakovo. Prvobitna namjena prostora lokacije odlagališta je bila oranica. Okoliš lokacije je šuma i oranice. Odlagalište posjeduje lokacijsku i građevinsku dozvolu, te je u tijeku sanacija.

4. "Pepelane" – Našice. Odlagalište se nalazi 300 m neasfaltiranom cestom od javne prometnice, jugoistočno od grada Našice. Udaljenost od naseljenog mjesta, sela Makloševac je 1.200 m. Udaljenost od vodozaštitnog područja je oko 5 km. Odlagalište je u potpunosti ograđeno, ima asfaltirani plato na ulazu ispred garaže. Šuma okružuje odlagalište. Otpad se odlaže na ovoj lokaciji od 1983. g. Odlagalište posjeduje lokacijsku i potvrdu glavnog projekta, te je sanacija u pripremi.

5. "Lončarica Velika" – Osijek. Odlagalište "Lončarica Velika" nalazi se cca 3 km južno od centra Osijeka, na cesti prema naselju Brijest. Planirano je dokumentima prostornog uređenja i kapaciteta je cca. 7,2 ha. Odlagalište je ograđeno, ima portu i čuvano je. Izrađena je drenaža i kanali za otplinjavanje te je izrađen veliki dio završnog pokrovnog sloja a sve u skladu s zakonskom regulativom i građevinskom dozvolom.. Na lokaciju "Lončarica Velika" otpad se počeo odlagati 14.09.1995. godine. Ishodovane su sve potrebne dozvole te je u tijeku sanacija.

6. "GO Beli Manastir" – Beli Manastir. Odlagalište se nalazi na zapadnom ulazu u Grad iz smjera sela Petlovac. Smješteno je u industrijskoj zoni na udaljenosti od oko 80 m od javne prometnice. Udaljenost od naseljenog mjesta je cca 300 m. Odlagalište je u cijelosti ograđeno. Otpad se odlaže na ovoj lokaciji od 1960. g. Zemljište je u vlasništvu grada Beli

Manastir. Prvobitna namjena lokacije bilo je glinište. Odlagan je i odlaže se uglavnom komunalni otpad. Otpad se razgrće, nabija i prekriva. Postoji čuvarska služba s 3 zaposlenika. Udaljenost od najbližeg vodozaštitnog područja je 2.000 m. Od tehničke dokumentacije izrađena je SUO, a dobivena je lokacijska i građevinska dozvola. Na lokaciji postoje priključci struje, vode i kanalizacije. Izrađen je donji brtveni sloj, ograda, reciklažno dvorište a sve u skladu s zakonskom regulativom. Vodi se očevidnik. Deratizacija i dezinfekcija provode se 4 puta godišnje. Monitoring zraka, vode i buke se ne provodi. Postoji objekt za zaposlene. U fazi je izrada dokumentacije za proširenje odlagališta čime bi se povećao kapacitet odlagališta i omogućilo odlaganje do otvaranja CGO, kao i izrada dokumentacije za izgradnju sortirnice.

7. "Ada Koritna" –Semeljci. Do lokacije odlagališta "Ada" dolazi se državnom cestom broj 4120 iz smjera Koritna prema Lipovcu Hrastinskom te poljskim putem u dužini od 700 m. Odlagalište se nalazi lijevo od poljskog puta. Prvobitna namjena lokacije odlagališta je pašnjak. Na odlagalištu postoji čuvarska služba. Izgrađen je objekt za zaposlene i garaža. U blizini odlagališta je Kanal Koritnjak. Zemljište lokacije je u vlasništvu RH. Na ovoj lokaciji otpad se odlaže od 2002. g. Na odlagalištu se odlaže komunalni otpad koji se razgrće i dijelom prekriva inertnim materijalom. Na posebno za to određenom mjestu odlažu se karoserije starih automobila i glomazni otpad koji se odvozi na prešanje kada se skupi određena količina. Odlagalište je uz cestu ograđeno ogradom, na zapadnoj strani odlagališta nalazi se šuma, dok ga od polja na istočnoj strani dijeli kanal i šikara, a na sjevernoj strani od odlagališta se proteže pašnjak. Vodi se očevidnik, a deratizacija i dezinfekcija provode se dva puta godišnje. Odlaganje vodi poduzeće "Junakovci" iz Semeljaca. Odlagalište ima potrebne dozvole, te je sanacija u pripremi.

#### 8. Zatvorena odlagališta

- „Duboki Dol“ Levanjska Varoš -zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Studenac“ Erdut -zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Švajcerova Ada“ Darda -zatvoreno odlagalište, gotova sanacija
- „Filipovica“ Osijek -zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi
- „Jagodnjak“ Jagodnjak -zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi
- „Kosinac“ Drenje -zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi
- „Nemetin“ Nemetin -zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi
- „Pribiševci“ Đurđenovac -zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi

- „Sarvaš“ Osijek -zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi
- „Stara ciglana“ Semeljci -zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi
- „Strm breg“ Feričanci -zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi
- „Zmajevac“ Zmajevac -zatvoreno odlagalište, sanacija u pripremi

### **3.6 Analiza postojeće prometne i ostale infrastrukture za gospodarenje otpadom**

Cestovna povezanost jedinica lokalne samouprave u kojima se provodi sakupljanje otpada i zatvorenih te aktivnih odlagališta (predloženih kao potencijalne lokacije pretovarnih stanica ili lokacije centara za gospodarenje otpadom) na razmatranom području može se smatrati uglavnom zadovoljavajućom budući da je kod postojećih odlagališta i do sada služila u sličnu svrhu. Određene preinake i dogradnje bit će potrebno izgraditi vezano uz neizgrađene CGO-ove i pretovarne stanice (PS).

Osnovna infrastruktura za gospodarenje otpadom na predmetnom području su odlagališta za neopasni otpad, spremnici raznih veličina za skupljanje otpada i vozni park za skupljanje i prijevoz otpada do odlagališta. Od identificiranih skupljača otpada, Upitniku se odazvalo oko 85%, pa se analizom dobivenih odgovora mogu donositi procjene za cjelokupno područje. U 2012. godini otpad se skupljao specijalnim vozilima za skupljanje i odvoz opada (tzv. "smećari"), autopodizačima (za kontejnere 5 i 7 m<sup>3</sup>), uličnim čistilicama te ostalim vozilima (traktora, kamiona sandučara, kiperi i dr.). Prosječni smećar je korisnog volumena nadgradnje 15 m<sup>3</sup> te je iz 2001. godište. Navedeni podatak se koristi dalje u analizi voznog parka glede buduće organizacije odvoza otpada. Na predmetnom području uglavnom se autopodizačima prevoze kontejneri od 5 m<sup>3</sup>, čistilice su prosječnog volumena 2,6 m<sup>3</sup> a ostala vozila su prosječnog volumena 5,6 m<sup>3</sup>.

Ovakva organizacija voznog parka je rezultat optimalizacije radnih kapaciteta ovisno o specifičnostima područja na kojima su skupljači bili aktivni u situaciji lokalnog skupljanja i izravnog prijevoza skupljenog otpada na lokalno odlagalište.

Na temelju podataka o organizaciji skupljanja otpada na predmetnom području u 2012. godini, može se zaključiti da se u prosjeku otpad preuzima od kućanstava putem

vrećica (oko 4%), kanti volumena od 80-240 litara (oko 86%) i kontejnera od 1,1 do 7,0 m<sup>3</sup> (cca 10%).

Prosječan broj odvoza od istog korisnika je 1×tjedno tijekom prosječnih 5 sakupljačevih radnih dana tjedno.

Obračunska jedinica za pruženu uslugu odvoza i zbrinjavanja otpada je raznolika (po posudi, kućanstvu, veličini kućanstva, članu kućanstva, volumenu te kombinacijom navedenog, uz mogućnost korištenja i posebnih, namjenskih vrećica), a najzastupljeniji je model obračuna po posudi definiranog volumena.

Najzastupljeniji načina preuzimanja otpada je kanta od 120 litara, 1×tjedno za prosječnu cijenu usluge oko 43,34 kn/mjesečno (0,36 kn/litri posude).

Uz skupljanje miješanog komunalnog otpada, organizirano se provodi i skupljanje glomaznog otpada, uglavnom jedanput do dva puta godišnje na određenim lokacijama na području JLS, a tendencija je da se skupljanje glomaznog otpada orijentira na reciklažna dvorišta ili mobilna reciklažna dvorišta. Skupljanje glomaznog otpada u budućnosti mora se uskladiti sa Zakonom o održivom gospodarenju otpadom.

### **3.7 Analiza prostorno-planske dokumentacije objekata za gospodarenje otpadom**

Postojećom prostorno-planskom dokumentacijom obje županije definirale su lokaciju CGO u skladu sa županijskim konceptom gospodarenja otpadom. Problem koji se javlja je što su ti koncepti u trenutku svog nastajanja razmatrani zasebno. Tijekom godina se više pažnje počelo pridodavati regionalnom sagledavanju pitanja gospodarenja otpadom kao potencijalno boljem financijskom rješenju.

Na temelju pregledne tablice 3-7. moguće je zaključiti da su lokacije centara za gospodarenje otpadom u sklopu županijskog koncepta određene prostorno-planskom dokumentacijom.

Tablica 3-7. Popis lokacija i odgovarajuće dokumentacije (IPZ, 2014)

Županija	CGO	Prostorno-planska dokumentacija	K.O.	k.č.	Vlasništvo	Dokumentacija
			Kovačevac	1367 1369	RH	
Vukovarsko-srijemska	Stari Jankovci	da	Novi Jankovci	dio 573/2	RH	Odluka o izgradnji Županijsko centra za gospodarenje otpadom u Starim Jankovcima, Koordinacija načelnika i gradonačelnika Vukovarsko-srijemske županije, 2008.
Osječko-baranjska	Orlovnjak	da	Orlovnjak	258/1	RH	Studija lokacije regionalnog odlagališta za istočnu Slavoniju, IPZ Uniprojekt MCF, 2002.
				258/2		
				245		
				dio 259	OBŽ, Hrvatske vode	
				1382/8	RH	

Glede regionalnog koncepta, lokacija Orlovnjak također je određena prostorno-planskom dokumentacijom kao centar za gospodarenje otpadom te je smještena na zemljištu koje je u vlasništvu Republike Hrvatske, županije ili gradova.

### 3.8 Analiza količina mulja s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na području obuhvaćenog projektom

Mjerodavnim dokumentom o otpadnim vodama, Planom provedbe vodno-komunalnih direktiva, predviđeno je da se mulj, kao finalni produkt uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, odlaže na odlagališta. Ta praksa nije dugoročno održiva jer se ulaskom u Europsku uniju RH obvezala kako će u srednjoročnom i dugoročnom razdoblju mulj termički obrađivati – spaljivati.

Postoje dvije opcije termičke obrade muljeva:

- Termička obrada mulja u zasebnim spalionicama za mulj s UPOV-a, u kojem slučaju se pitanje zbrinjavanja muljeva rješava odvojeno od pitanja otpada
- Termička obrada mulja u sklopu možebitnih spalionica za otpad

U ovom trenutku način gospodarenja muljevima s UPOV-a još nije poznat, iako je u tehno-ekonomskom smislu isplativija opcija termičke obrade s otpadom. U sklopu ovog rada je obrađena upravo takva opcija termičke obrade, tako da će količine muljeva (tablica 3-8.) biti uzete u obzir pri analiziranju varijantnog rješenja s energanom na otpad – spalionicom.

Tablica 3-8. Postojeći i planirani pokazatelji za količine mulja (Hidroing, 2014)

Županija	Ukupno trenutno opterećenje [ES]	Ukupno planirano opterećenje [ES]	UPOV- postojeći kapacitet [ES]	UPOV- planirani kapacitet [ES]	Trenutna količina mulja kg/d	Planirana količina mulja kg/d
Osječko-baranjska	440.599	456.690	51.000	436.840	32.397	33.580
Vukovarsko-srijemska	198.235	224.952	43.000	243.650	14.576	16.541



#### 4. PROJEKCIJE KOLIČINA I SASTAVA OTPADA NA RAZMATRANOM PODRUČJU

U svrhu dobivanja jasnije slike oko demografskog kretanja stanovništva, a što predstavlja osnov za prognozu koliine nastajanja otpada u bližoj budućnosti, bilo je potrebno napraviti projekcije stanovništva za razdoblje od 30 godina.

Iskorištene su već napravljene projekcije stanovništva za Republiku Hrvatsku izrađene od strane Državnog zavoda za statistiku. DZS je 2011. godine objavio projekcije stanovništva RH za razdoblje 2011. - 2051. godine pa smatram da takve službene projekcije zadovoljavaju tražene parametre ovog Rada. Projekcije su izvršene za nekoliko varijanti kretanja stanovništva, od pozitivnog scenarija kretanja stanovništva, do iznimno negativnog. U ovom radu korištena je kao mjerodavna Srednja projekcija –izmijenjena za 2011. godinu. U tablici 4-1. može se vidjeti projekcija, a u tablici 4-2. kretanje udjela urbanog i ruralnog stanovništva.

Tablica 4-1. Srednja Projekcija stanovništva 2011-2051. za 7 županije panonske Hrvatske (IPZ, 2013)

Županija	Popis 2011. godina	Projekcija - 2021. godina	Projekcija - 2031. godina	Projekcija - 2041. godina	Projekcija - 2051. godina
Vukovarsko-srijemska	179.638	177.000	168.700	<b>160.200</b>	151.700
Osječko-baranjska	304.538	296.300	285.400	<b>273.900</b>	262.100
	<b>1.097.111</b>	<b>1.050.100</b>	<b>996.100</b>	<b>942.500</b>	<b>890.100</b>

Tablica 4-2. Projekcija udjela urbanog i ruralnog stanovništva (UN, 2011)

	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Udioruralnogst. (%)	42.2	41.0	39.3	37.3	35.2	33.2	<b>31.2</b>	29.3	27.5
Udiourbanogst. (%)	57.8	59.0	60.7	62.7	64.8	66.8	<b>68.8</b>	70.7	72.5

Glede projekcije sastava otpada za razdoblje do 2045. godine pretpostavlja se nepromijenjenost početnog sastava komunalnog otpada iz kućanstva (miješani komunalni otpad + izdvojeno skupljeni papir/karton, plastika, staklo i metal (tablica 4-3. i 4-4.)

Projekcija količina otpada temelji se na:

- postojećim količinama komunalnog otpada od 2010. do 2012. godine
- postojećim količinama neopasnog proizvodnog otpada u 2012. godini
- pretpostavljenom 100%-tnom obuhvatnošću uslugom skupljanja i zbrinjavanja komunalnog otpada
- demografska kretanja (specifično za svaku županiju, a generalno je prisutno smanjenje broja stanovnika)
- rast specifične količine otpada kao refleksija porasta životnog standarda (u prosjeku do 1,0%)
- kvantitativnim ciljevima prema Planu gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2007. do 2015. godine (23%) i izdvajanju određenih komponenti otpada do 2020. godine (50% od navedenih komponenti otpada)
- kvantitativni cilj vezan uz odlaganje neobrađenog biorazgradivog otpada postiže se u cijelosti početkom rada centra za gospodarenje otpadom (najkasnije 2018. godine)

Postojeće stanje količine otpada i projekcije količina i sastava ostatnog miješanog komunalnog otpada na razmatranom području daju se u nastavku prema županijama.

Tablica 4-3. Projekcije sastava ostatnog miješanog komunalnog otpada (IPZ, 2014)

Komponenta	PH projekcija sastava miješanog komunalnog otpada, %								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Guma	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Papir i karton	20,2	20,0	19,8	19,6	19,4	19,2	19,0	18,9	18,8
Staklo	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0
Plastika	18,2	18,0	17,8	17,6	17,4	17,2	17,1	17,0	16,9
Metal	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0
Drvo	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Kuhinjski biootpad	36,0	36,3	36,5	36,8	37,1	37,4	37,5	37,7	37,9
Vrtni biootpad	5,9	6,0	6,0	6,1	6,1	6,2	6,2	6,2	6,3
Tekstil	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2
Pelene	6,8	6,8	6,9	6,9	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1
Inertni	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5
Posebni otpad	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
<b>Ukupno:</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Tablica 4-4. Projekcije količina otpada po županijama područja panonske Hrvatske (IPZ, 2012)

Godina	2012	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
<b>Osječko-baranjska</b>								
<i>Stanovnika</i>	304.196	301.703	297.592	292.360	286.932	281.194	275.471	269.865
<i>Izdvojeno KO za reciklažu, t</i>	3.283	21.895	24.236	26.364	28.649	31.088	33.724	36.583
<i>Ostatni otpad za CGO, t</i>	80.832	61.383	62.259	63.092	63.783	64.289	64.666	64.925
<b>Vukovarsko-srijemska</b>								
<i>Stanovnika</i>	179.256	178.462	177.147	173.519	169.401	165.141	160.930	156.827
<i>Izdvojeno KO za reciklažu, t</i>	304	10.237	11.409	12.378	13.384	14.451	15.598	16.835
<i>Ostatni otpad za CGO, t</i>	41.807	31.243	31.951	32.360	32.632	32.819	32.949	33.028

## 5. UTVRĐIVANJE GLAVNIH KRITERIJA ZA ODLUČIVANJE O OPRAVDANOSTI ODREĐENOG SUSTAVA GOSPODARENJA OTPADOM

Glavni kriteriji za donošenje odluka o opravdanosti uspostave regionalnog ili miješanog regionalnog i županijskog koncepta u odnosu na županijski koncept su tehnički, socijalni i okolišni kriteriji. Također, jedan od kriterija je i onaj koji se odnosi na vremensku dimenziju implementacije sustava gdje neodređenost sustava u prostorno-planskoj dokumentaciji može značajno zaustaviti procese. To se prvenstveno odnosi na Energanu na otpad (spalionica).

**Tehnički kriteriji** se odnose na mogućnosti provedbe procesa skupljanja otpada, sa ili bez pretovara istog radi daljinskog transporta, uvažavajući osnovne karakteristike postojećeg voznog parka koji je već u najvećoj mjeri prilagođen lokalnim potrebama, kao i opravdanost korištenja pretovarnih stanica kao međukoraka u lancu prijevoza otpada. Nadalje, tehnički kriteriji obuhvaćaju i tehnologije obrade otpada potrebnog kapaciteta koji je u skladu s propisima koji reguliraju ciljeve gospodarenja otpadom u RH, a i u skladu su s najboljim raspoloživim tehnikama koje ne uzrokuju prevelike troškove. Također, mogućnost plasmana produkata obrade (uglavnom goriva iz otpada, metal i energija), a koji se ovisno o primijenjenoj tehnologiji dobivaju iz procesa obrade otpada, bitna je stavka koja utječe na odabir rješenja gospodarenja otpadom. Pogotovo se to odnosi na gorivo iz otpada koje je potrebno plasirati na tržištu (npr. cementna industrija, energane na otpad u regiji) ili energetski oporabiti lokalno (energana na otpad je jedna razrađena varijanta u ovom Radu, iako je njen status u prostorno-planskoj dokumentaciji otežavajući faktor glede dinamike realizacije cjelovitog sustava gospodarenja otpadom na predmetnom području).

Analiza **društvene i socijalne prihvatljivosti** projekta uspostave sustava gospodarenja otpadom za dvije županije obuhvaća sljedeća tri osnovna aspekta:

1. Prihvatljivost predlaganog sustava gospodarenja otpadom za društvo u cjelini;
2. Prihvatljivost za lokalno stanovništvo u područjima oko glavnih planiranih elemenata sustava (pretovarne stanice, CGO, glavni prometni pravci transporta otpada)

Socijalna prihvatljivost u smislu priuštivosti, odnosno udjela koji će naknada za zbrinjavanje otpada, iz koje se rad planiranog sustava treba samoodrživo financirati, činiti u prihodu kućanstava.

Trenutna izdvajanja u panonskoj Hrvatskoj okvirno su tri puta manja od 1,5%, što predstavlja najviši udio u prosječnom prihodu kućanstva u županiji koji se, prema Smjernicama Ministarstva (*MZOIP, 2011: Smjernice za pripremu i financiranje projekata izgradnje CGO-a i uspostave integriranog sustava gospodarenja otpadom uz sufinanciranje sredstvima Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i fondova Europske unije –pod A.2.3.1. Studija izvodljivosti i analiza troškova i koristi*), smatra prihvatljivim izdvajanjem kućanstva za ukupnu naknadu za zbrinjavanje otpada. Konkretno, prema podacima za 2010. godinu, rečenih 1,5% bi za slučaj razmatranog područja, ovisno uzimaju li se ukupni izdatci ili ukupni raspoloživi dohodak, iznosilo 997 odnosno 1.107 HRK godišnje (ili 83 HRK, odnosno 92 HRK mjesečno).

Stoga su višekriterijsku analizu **odabira regionalnog ili županijskog koncepta**, odnosno **odabira optimalne tehnologije obrade otpada** uneseni sljedeći kriteriji:

1. **Utjecaji na okoliš** (vode, tlo, zrak, buka)
2. **Tehničke karakteristike** (NRT, dokazana tehnologija, veličina postrojenja, volumen odlagališta obrađenog otpada, količina i vrsta reciklata i mogućnost plasmana na tržištu, količina GIO i mogućnost plasmana na tržištu, usklađenost s propisima, upotrebljivost i funkcionalnost postrojenja)
3. **Ekonomski kriteriji** (troškovi izgradnje, operativni troškovi, mogući prihodi postrojenja, financijska održivost)

Radi sagledavanja kriterija za odabir optimalne tehnologije obrade otpada, uz podatke o postojećem stanju, zakonodavnom okviru i konceptu, bitno je procijeniti buduće trendove glede demografije i količina otpada.

## 6. ODABIR LOKACIJE CGO-a I PS-a

### Odabir lokacije CGO-a

Na temelju analize kriterija radi odabira županijskog ili regionalnog koncepta obrade otpada, kao rezultat višekriterijske analize dana je ukupna ocjena za predložene lokacije CGO-a (tablica 6-1. i 6-2.).

Tablica 6-1. Sveukupna ocjena osnovnih parametara analiziranih varijanti - županijski koncept (Hidroing, 2014)

Županija	Lokacija	Sveukupna ocjena
Osječko-baranjska	<b>ŽCGO Orlovnjak</b>	+
Vukovarsko srijemska	<b>ŽCGO Stari Jankovci</b>	+

Tablica 6-2. Sveukupna ocjena osnovnih parametara analiziranih varijanti - regionalni koncept (Hidroing, 2014)

Županija	Lokacija	Sveukupna ocjena
Osječko-baranjska	<b>RCGO Orlovnjak</b>	+
Vukovarsko srijemska		

Na temelju sveukupnih ocjena mogućnosti provedbe županijskog ili regionalnog koncepta gospodarenja otpadom, vidljivo je da je uz županijski koncept, koji je uglavnom provediv u zadanom roku (osim Energane na otpad - spalionica), moguć i regionalni koncept, i to na lokaciji centra Orlovnjak. Stoga su za daljnje analize optimalne tehnologije uvaženi navedeni rezultati ocjenjivanja.

## 6.1 Odabir lokacija pretovarnih stanica (PS)

Preliminarnom analizom odbačene su pojedine lokacije pretovarnih stanica predviđene prostornim planovima zbog male količine otpada ili zbog premale udaljenosti od centra gospodarenja otpadom.

**Analiza transportnih putova** napravljena je za županijski i za regionalni koncept. Županijski koncept uključuje 2 ŽCGO i 6 pretovarnih stanica. S obzirom na veličinu područja, prostornu varijabilnost stvorenih i predviđenih količina otpada, te određenost lokacija centara za gospodarenje otpadom i pretovarnih stanica prostornim planovima, analizirana je regionalna varijanta s 1 CGO za 2 županije (RCGO Orlovnjak), te dodatno 1 Energana na otpad za područje cijele istočne Hrvatske.

Za oba koncepta napravljena je **usporedba prijevoza putem pretovarnih stanica i izravnog prijevoza**. Pri tome se izravni prijevoz odnosi na prijevoz od JLS do CGO vozilima koja ujedno služe i lokalnom skupljanju i prijevozu otpada do sadašnjih odlagališta. Za izračun kilometraže i troška goriva za izravni prijevoz korištena su vozila prosječnog volumena od  $16\text{m}^3$ , odnosno kapaciteta 6,4 t (uz pretpostavku efektivne gustoće otpada u smečaru od  $0,4\text{ t/m}^3$ ). Prijevoz putem pretovarnih stanica uključuje prijevoz od JLS do PS istim vozilima kao za izravni prijevoz, plus prijevoz putem većih kamiona kapaciteta 20 tona (PS tip A) ili kapaciteta 24 tona (PS tip B).

Ukupni trošak goriva je u regionalnom konceptu veći nego u županijskom, što vrijedi i za izravni prijevoz i za prijevoz putem pretovarnih stanica. Prosječni trošak goriva po toni otpada je u regionalnom konceptu 17% veći za prijevoz putem pretovarnih stanica u odnosu na županijski. Trošak goriva izravnog prijevoza je u regionalnom konceptu s jednim centrom za gospodarenje otpadom 22% veći od istog troška u županijskom konceptu uvažavajući polazne pretpostavke.

## 6.2 Općenito o pretovarnoj stanici

Kao što to definicija iz Zakona o održivom gospodarenju otpadom određuje, pretovarna stanica je građevina za privremeno skladištenje, pripremu i pretovar otpada namijenjenog transportu prema centru za gospodarenje otpadom.

Pretovarna stanica može se nalaziti i uz druge objekte cjelovitog sustava gospodarenja otpadom. Tako je uobičajeno da se nalazi uz reciklažno dvorište ili prostor za obradu glomaznog komunalnog otpada ili građevnog otpada te sortirnicu. Objekti poput sortirnice također predviđaju odvoz obrađenog otpada. Dakle, pretovarna stanica, osim u slučaju kada služi za prihvata otpada iz manjih vozila te premještanje otpada u vozila većeg kapaciteta, može poslužiti i kao mjesto gdje se obavlja prihvata predobrađenog izdvojeno skupljenog otpada i transport istog do mjesta zbrinjavanja obradom ili odlaganjem.

Pretovarna ili transfer-stanica (PS) je objekt u koji relativno mala vozila dovoze komunalni otpad, gdje se on pretovaruje u veće kontejnere ili na veća vozila i vozi se do centra za gospodarenje otpadom (CGO) na daljnju preradu ili konačno odlaganje.

Dva su glavna razloga za izgradnju PS-a:

- **Ekonomski:** Ako je odlagalište otpada ili CGO daleko (>30 km, ovisno o prometnoj mreži, tipu i broju postojećih vozila za lokalno skupljanje otpada, opremljenosti PS) od mjesta skupljanja ekonomičnije je prevoziti otpad do većih vozila za odvoz, nego voziti otpad direktno vozilima koja sama skupljaju otpad na terenu. Ova situacija je sve uobičajenija, jer su odlagališta sve udaljenija od naseljenih mjesta.
- **Uslužni:** Za ruralno područje bez usluge skupljanja otpada, pretovarnu stanicu može koristiti i lokalno stanovništvo da otpad ne mora samo voziti daleko. Ovakve PS se organiziraju obično na starim, saniranim i zatvorenim odlagalištima jer su ljudi navikli tamo dovoziti otpad.

Idealno bi bilo da je PS u sredini područja s kojeg se dovozi otpad, da bi troškovi skupljanja bili što manji, ili da je na prometnici od mjesta skupljanja do odlagališta. Pretovarne stanice bi trebale biti smještene tako da nisu smetnja i rizik za okoliš i zdravlje ljudi.

Odabir optimalne tehnologije pretovara otpada unutar PS ovisi o količini otpada, dinamici dovoza otpada, okolišnih uvjeta i drugih karakteristika koje mogu utjecati na odabir. Ovime je uvjetovana sama izgradnja PS i odabir opreme PS te transportne opreme ili vozila za prijevoz od PS do ŽCGO/RCGO.



## Opis mogućih tehnoloških procesa

### Varijantna rješenja pretovarnih stanica

Kada se razmatraju različite izvedbe pretovarnih stanica, tada ih je moguće podijeliti po različitim kriterijima. Osnovni kriterij je količina otpada koju je potrebno pretovariti i pripremiti za daljinski transport.

Uobičajena podjela PS **prema veličini** je:

- male PS: <cca 100 t/dan
- srednje velike PS: 100-500 t/dan
- velike PS: > 500 t/dan

U skladu s ovom podjelom, PS u RH bile bi svrstane u male i srednje velike pretovarne stanice.

Daljnja podjela PS može biti **prema izoliranosti pretovarnog prostora prema okolišu** pa tako postoje:

- *nenatkrivena*, tj. "u pravilu natkrivena", pretovarna i prijevozna oprema koja svojom izvedbom onemogućavaju negativni utjecaj na okoliš uzrokovan oborinama
- *natkrivena*, gdje je mjesto samog istovara otpada i pretovarni prostor dijelom ili u potpunosti natkriveno
- *zatvorena*, gdje je pretovarna stanica smještena unutar zgrade s mogućnošću kontrole emisija u okoliš

Vezano uz prethodnu podjelu, male PS se dijele prema veličini samog pretovarnog prostora (zgrade) i transportne opreme na PS sa:

- zgradom veličine cca 300 m<sup>2</sup>
- zgradom veličine cca 500 m<sup>2</sup>

Nadalje, u skladu s veličinom PS, iste se mogu podijeliti **prema broju pretovarnih mjesta** na:

- PS s jednim pretovarnim mjestom
- PS s više pretovarnih mjesta

Prema **razinama (etažama) radnih površina**, PS može biti:

- *u jednoj razini* (vozilo s tovarnim prostorom ili kontejner nalaze se u razini s istovarnim prostorom za otpad),  
*denivelirana za pola etaže* (punjenje otpada preko ruba stranice kontejnera ili tovarnog prostora kamiona)
- *denivelirana za cijelu etažu* (tovarni prostor vozila ili kontejnera nalazi se u potpunosti ispod razine istovarnog prostora)

### **Varijantna rješenja opreme pretovarnih stanica**

Temeljem odabira optimalne tehnologije pretovara unutar PS, u nastavku se daju varijantna rješenja vezana za opremanje pretovarne stanice, tj. tehnike pretovara u skladu s Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/07, 111/07) glede tehničko-tehnološkim uvjetima kojima mora udovoljavati pretovarna stanica.

Kod odabira zatvorene izvedbe PS, mjere zaštite okoliša i nesmetanog rada unutar PS svode se na mjere za smanjenje stvaranja prašine, razvoja neugodnih mirisa i onečišćenih voda iz otpada (nastalih iscjeđivanjem).

Stoga se **PS zatvorenog tipa** opremaju sljedećom opremom:

- ventilacijski sustav za evakuaciju prašine (ventilacijski kanal, ventilator, otprašivač) i neugodnih mirisa (opcija)
- unutrašnja rasvjetna tijela
- ulazna rolo-vrata zgrade PS za brzo otvaranje i zatvaranje

**Ostala oprema PS** je kako slijedi:

- protupožarnim sustavom s uređajima, opremom i sredstvima za dojavu, gašenje i sprječavanje širenja požara te drugom sigurnosnom opremom (npr. aparati, hidrantska mreža, sprinkleri – opcija kod PS zatvorenog tipa)
- sustav odvodnje otpadnih voda (radne plohe pod nagibom, pregibima ili pregradama, kanalice, sabirni bazen za otpadom onečišćene vode) koji onemogućava prolijevanje otpadne vode u okoliš ili dotok oborinskih voda u zgradu
- adsorbirajuća sredstva za skupljanje eventualno razlivenih opasnih kapljevina
- elektro-ormarić s razvodom NN mreže
- agregat za proizvodnju električne energije u pričuvi (opcija)

- vaga (opcija je korištenje iste na drugim objektima gospodarenja otpadom u slučaju da je to organizacijski ne utječe značajno na proces pretovara otpada)
- visokotlačni perlač
- separator i taložnik
- vanjska rasvjeta
- hidroblok
- sabirni bazen
- grijalica ili električni radijator, uredska i ostala oprema objekta za zaposlene u sklopu PS
- priručni alat
- ostala oprema

**Pretovarna stanica mora:**

- biti ograđena
- imati Plan djelovanja u slučaju izvanrednog događaja
- biti označeno kao Pretovarna stanica sa svim propisanim podacima
- imati sustav horizontalne i vertikalne signalizacije (prometni znakovi i oznake)

Osim propisanog i drugog potrebnog sadržaja i opreme koja služi za vođenje i održavanje PS, za manipulacije s otpadom koristi se specifična oprema za prijenos i unos otpada do transportne opreme te vozila ili priključnih vozila s tovarnim prostorom.

Vežano uz korištenje opreme za prijenos otpada, PS se mogu podijeliti prema **karakteristikama prijenosa otpada do mjesta pretovara** na:

- *gravitacijski*, izravan pretovar iz vozila manjeg kapaciteta u vozilo (transportnu opremu) većeg kapaciteta,
- pretovar putem *transportne trake (elevatora i sl.)* koja povlači otpad iz bunkera u koji dolazeća vozila angažirana na lokalnom skupljanju istresaju otpad,
- putem *manipulativnog stroja* (polipni ili sl. utovarivač ili utovarivač s utovarnom košarom),
- putem *instalirane fiksne opreme* PS (potisna ploča – tzv. "dijafragma", kran s polipnimhvatačem, tlačni vodovi i dr.)

**Prema načinu pripreme otpada za daljinski prijevoz** od PS do CGO, mogućnosti su sljedeće:

- pretovar otpada *bez prešanja* otpada
- pretovar otpada *uz prešanje* otpada (potisne ploče, stacionarne preše s predprešanjem, baliranje i sl.)

#### **Varijantna rješenja opreme za prijevoz otpada od PS do CGO**

Prema **izvedbenim karakteristikama transportnih sredstava** za daljinski prijevoz otpada i njihovog tovarnog prostora, uobičajena je podjela na:

- vozila s tovarnim prostorom bez prešanja (kamioni sandučari)
- vozila s tovarnim prostorom uz prešanje (kamioni s potisnom pločom ili rotacijskim bubnjem)
- poluprikolice s tovarnim prostorom bez prešanja (uz korištenje tegljača)
- poluprikolice s tovarnim prostorom uz prešanje (s potisnom pločom i uz korištenje tegljača)
- kontejneri bez prešanja (za autopodizače ili navlakače s mogućnošću vuče prikolice za prijevoz kontejnera)
- press kontejneri (za autopodizače ili navlakače s mogućnošću vuče prikolice za prijevoz kontejnera)

Na operativnim poslovima u sklopu pretovarne stanice i vozila koja prevoze otpad od mjesta nastanka ili PS do CGO uključena je minimalna radna snaga koja se navodi u nastavku.

**Radna snaga** za minimalne potrebe funkcioniranja PS je kako slijedi:

- 1 radnik PS
- 1 vozač na svako vozilo uključeno u odvoz s jedne PS
- 4 čuvara PS (opcija)

Jednu ekipu vozila koje provodi lokalno skupljanje opada i prijevoz do PS ili izravno na CGO čine:

- 1 vozač po skupljačkom vozilu i
- 2-3 radnika po vozilu angažirana na manipulaciji sa spremnicima (kante ili

kontejneri).

### **Primjeri primjenjivih tehnologija**

Primjeri malih i srednje velikih pretovarnih stanica, kao i uobičajenih transportnih rješenja za prijevoz otpada od PS do CGO, iznose se na slikama 6-1. do 6-8..



Slika 6-1. Nenatkrivena – "u pravilu natkrivena" automatska PS denivelirana u pola etaže s jednim pretovarnim mjestom s gravitacijskim unosom otpada u stacionarnu prešu i potiskom sprešanog otpada u rolo-kontejner (Hidroing, 2014)



Slika 6-2. Nenatkrivena – "u pravilu natkrivena" automatska PS u jednoj etaži s jednim pretovarnim mjestom s unosom otpada transportnom trakom (elevatorom) u stacionarnu prešu i potiskom sprešanog otpada u rolo-kontejner(Hidroing, 2014)



Slika 6-3. Zatvorena PS denivelirana u pola etaže s jednim pretovarnim mjestom s unosom otpada pomoću manipulativnog stroja (utovarivača) u prikolicu ili poluprikolicu (Hidroing, 2014)



Slika 6-4. Zatvorena mala PS denivelirana u pola etaže s jednim pretovarnim mjestom (Hidroing, 2014)



Slika 6-5. Zatvorena srednja PS denivelirana u pola etaže s jednim pretovarnim mjestom (Hidroing, 2014)





Slika 6-6. Prijevoz rolo ili pres-kontejnera kamionom s prikolicom (Hidroing, 2014)



Slika 6-7. Prijevoz otpada kamionom s prikolicom (izvedba s prešanjem pomoću integrirane potisne ploče) (IPZ, 2014)





Slika 6-8. Prijevoz otpada kamionom s prikolicom (izvedba bez prešanja i istovara pomoću pokretnog poda) (IPZ, 2014)

### **6.3 Analiza transportnih putova i optimizacija izbora lokacija regionalnog/županijskog centra za gospodarenje otpadom i pretovarnih stanica**

Kao moguće lokacije pretovarnih stanica (PS) uzete su u obzir samo one lokacije koje su bile predviđene planovima gospodarenja otpadom i prostorno-planskom dokumentacijom. U daljnjem tekstu dana je analiza odabira, odnosno eliminacije pojedinih lokacija za svaku županiju te usporedba direktnog transporta i transporta preko pretovarnih stanica za županijski i regionalni koncept.

#### **Osječko-baranjska županija**

Prostorno-planskom dokumentacijom na području ove Županije predviđeno je 5 PS (tablica 6-3.).

Tablica 6-3. Analiza mogućih lokacija PS u Osječko-baranjskoj županiji (Hidroing, 2014)

Osječko-baranjska županija						
Moguće lokacije PS	PS Beli Manastir	PS Belišće	PS Donji Miholjac	PS Đakovo	PS Našice	
Postojeće odlagalište otpada	da	da	da	da	da	
Udaljenost od odabranog (R)ŽCGO-a Orlovnjak (Antunovac) (km)	42,1	43,1	63,8	42,6	60,3	
JLS koje bi dovozile otpad	Beli Manastir Čeminac Draž Jagodnjak Kneževi Vinogradi Petlovac Popovac	Belišće Bizovac Koška Magadenovac Marijanci Petrijevc Valpovo	Donji Miholjac Moslavina Podravska Viljevo	Drenje Đakovo Gorjani Levanjska varoš Trnava Viškovci	Donja Motičina Feričanci Našice Podgorač	
Predviđena količina otpada u 2020. g (t)	5862	7304	2026	10308	5997	
Prosječna udaljenost od JLS (km)	12,7	13,4	13,8	16,8	15,0	
Predviđeno PGO kao PS ili CGO	da	da	da	da	da	
Mogućnost ugradnje postrojenja za obradu otpada na lokacijama PS	RD	1				
	Sortirnica	1	1	1	1	
	Kompostana	1	1	1	1	
	RD za građevni otpad	1	1	1	1	
	Rashladni kontejneri	1	1	1	1	

### Vukovarsko-srijemska županija

Kao što je vidljivo iz sljedeće tablice (tablica 6-4.), količina otpada koja bi se sakupljala na lokaciji PS Ilok je jako mala. Međutim, zbog udaljenosti i izoliranosti ove jedinice lokalne samouprave, na samoj granici s Republikom Srbijom, na ovoj lokaciji predviđena je i PS za područje koje obuhvaća jedinica lokalne samouprave Ilok, te je uzeta u daljnje razmatranje.

Tablica 6-4. Analiza mogućih lokacija PS u Vukovarsko-srijemskoj županiji(Hidroing, 2014)

Vukovarsko-srijemska županija				
Moguće lokacije PS		PS Ilok	PS Županja	PS Stari Jankovci
Postojeće odlagalište otpada		da	da	ne
Udaljenost od odabranog RCGO-a Orlovnjak (Antunovac) (km)		63,2	58,8	39,6
Udaljenost od ŽCGO Stari Jankovci (km)		53,2	24,3	-
JLS koje bi dovozile otpad		Ilok	Bošnjaci Drenovci Gradište Gunja Štitar Vrbanja Županja	Andrijaševci Babina Greda Borovo Ivankovo Jarmina Lovas Markušica Negoslavci Nijemci Nuštar Otok Privlaka Stari Jankovci Stari Mikanovac Tompojevci Tordinci Vinkovci Vođinci Vukovar
Predviđena količina otpada 2020. g (t)		1085	7766	23099
Prosječna udaljenost od JLS (km)		-	14,4	22,1
Predviđeno PGO kao PS ili CGO		ne	da	da – kao CGO
Mogućnost ugradnje postrojenja za obradu otpada na lokacijama PS	RD	1	1	1
	Sortirnica	1	1	
	Kompostana	1	1	
	RD za građevni otpad	1	1	
	Rashladni kontejneri	1	1	1

## Analiza transportnih putova

Za oba koncepta napravljena je usporedba prijevoza putem pretovarnih stanica i izravnog prijevoza. Pri tome se izravni prijevoz odnosi na prijevoz od JLS do CGO vozilima koja ujedno služe i lokalnom skupljanju i prijevozu otpada do sadašnjih odlagališta. Za izračun kilometraže i troška goriva za izravni prijevoz korištena su vozila prosječnog volumena od  $16\text{m}^3$ , odnosno kapaciteta 6,4 t (uz pretpostavku efektivne gustoće otpada u smečaru od 0,4 t/ $\text{m}^3$ ). Prijevoz putem pretovarnih stanica uključuje prijevoz od JLS do PS istim vozilima kao za izravni prijevoz, plus prijevoz putem većih kamiona kapaciteta 20 tona (PS TIP A) ili kapaciteta 24 tone (PS TIP B).

Prijevoz većim vozilima putem pretovarne stanice poboljšava učinkovitost prijevoza i smanjuje potrošnju goriva po volumenu otpada. Uz pretpostavljeni kapacitet i potrošnju goriva vozila (20l/100 km za kamione kapaciteta 6.4 t, 30l/100 km za kamione kapaciteta 20 t, te 35 l/100km za kamione kapaciteta 24 tone), trošak prijevoza je 2,1 odnosno 2,5 puta (redom za 20-tonske i 24-tonske kamione) manji po prijeđenom kilometru i prevezenoj toni otpada od troška prijevoza manjim vozilom kapaciteta  $16\text{ m}^3$ . Ujedno s aspekta zaštite okoliša, smanjenje potrošnje goriva doprinosi smanjenju emisije  $\text{CO}_2$ , odnosno sprječavanju globalnog zatopljenja. Trošak goriva (tablica 6-5. i 6-6.) će ovisiti o prostornoj varijanti transporta, odnosno kombinaciji omjera izravnog prijevoza za neke jedinice lokalne samouprave koje su smještene blizu centara za gospodarenje otpadom) i prijevoza putem pretovarne stanice. Analiza varijanti transporta napravljena je s obzirom na kriterij potrošnje goriva.

Za prijevoz otpada od mjesta njegovog nastanka (domaćinstva, gospodarstvo) koristi se primjerena cestovna mreža za prometovanje teretnih vozila. U obzir su uzete sve dostupne ceste, osim neasfaltiranih. Međusobne udaljenosti između naselja i pretovarnih stanica, odnosno centara za gospodarenje otpadom koristile su se u procjeni transportnih troškova za izravni i za daljinski prijevoz otpada. Pri tome su se za izračun udaljenosti - između pretovarnih stanica i centara za gospodarenje otpadom koristile njihove koordinate i mreža prometnica u GIS-u. Za izračun udaljenosti između JLS i PS/CGO koristili su se centriodi odgovarajuće jedinice lokalne samouprave kao zamišljena prostorna težišta mjesta nastanka otpada.

Napravljena je usporedba varijanti s različitim brojem pretovarnih stanica, uključujući i varijantu bez pretovarnih stanica (izravni prijevoz) u svrhu odabira

najoptimalnijeg broja pretovarnih stanica. Pri tome su varijante generirane i rangirane na sljedeći način:

-za oba koncepta zadani su JLS-ovi (isti u oba koncepta), te količina otpada koja se u njima generira, zatim moguće lokacije pretovarnih stanica i centara gospodarenja otpadom u skladu s prostornim planovima i preliminarnom analizom lokacija.

-za oba koncepta generirane su sve moguće varijante broja pretovarnih stanica (pridijeljujući pritom svakoj JLS najbližu PS u pojedinoj varijanti ili CGO ukoliko je CGO bliži od PS za tu JLS i za tu varijantu)

-za svaki PS koji se pojavio u prethodnom koraku zbrojene su sve količine otpada iz pripadnih JLS-ova i PS-u se pridijeli najbliži CGO od mogućih CGO-ova

-izračunati su troškovi za svaki JLS i svaku PS i sumirani po svim JLS-ovima i po svim PS-ovima

-varijante su zatim rangirane po kriteriju ukupne kilometraže i potrošnje goriva .

Kilometraža je izračunata kao umnožak broja tura i dvostruke udaljenosti od JLS do PS/CGO. Broj tura koje kamion zadanog kapaciteta (6,4 t u slučaju direktnog prijevoza, odnosno prijevoza od JLS do PS, i 20 t u slučaju prijevoza od PS do CGO) treba prevesti u godini dana izračunat je kao omjer godišnje količine otpada i kapaciteta kamiona. Korištena je pretpostavka da vozila voze punim kapacitetom.

Iz obiju tablica se vidi da su po kriteriju potrošnje goriva, odnosno ukupne kilometraže varijante izravnog prijevoza nepovoljnije od varijanti koje uključuju pretovarne stanice, pri čemu se trošak uglavnom smanjuje s povećanjem broja pretovarnih stanica u prikazanim varijantama (tablica . Pritom je za Osječko-baranjsku županiju u županijskom konceptu razlika u trošku prijevoza za varijante s 5 i 4 PS (bez PS Donji Miholjac) vrlo mala. U varijanti s 4 PS otpad koji bi dolazio na PS Donji Miholjac preusmjeren je na PS Belišće, s obzirom da na PS Donji Miholjac dolazi relativno mala količina otpada (2027 t/godišnje)u odnosu na druge pretovarne stanice, te da je od PS Belišća udaljena 24 km.Sobzirom na investicijske i operativne troškove pretovarne stanice, te relativno malu razliku u troškovima prijevoza u razumno je za područje Donjeg Miholjca i Belišća razmotriti uspostavu jedne pretovarne stanicu (PS Belišće). Analiza

ukupnih troškova prijevoza i pretovarne stanice pokazat će isplativost ove pretovarne stanice.

Također, u županijskom konceptu za Vukovarsko-srijemsku županiju, razlika između troška goriva između varijante s dvije pretovarne stanice (PS Ilok i PS Županja) i varijante izravnog prijevoza nije značajna. U ovoj županiji položaj PS Stari Jankovci je odabran za županijski koncept u prostornim planovima. U regionalnoj varijanti položaj PS Stari Jankovci nije najoptimalniji, s obzirom da se u odnosu na najvećeg proizvođača otpada (Vinkovci) nalazi 14 km u smjeru suprotnom od smjera prema CGO Orlovnjak. Optimalnije bi bilo da je PS kojoj gravitiraju Vinkovci u smjeru prema Antunovcu (CGO Orlovnjak). S druge strane, pokazalo se da izravni prijevoz veće količine otpada iz Vinkovaca do Orlovnjaka bez pretovarne stanice malim kamionima nije optimalan.

Tablica 6-5. Usporedba ukupne kilometraže i troškova goriva za različite varijante prijevoza u županijskom konceptu (Hidroing, 2014)

Županija	Količina otpada (t/god)	Broj PS	PS/izravno na CGO	Kilometraža ukupno (Km)	Trošak goriva ukupno (Eur/god)	Trošak goriva JLS PS/CGO (%)	Trošak goriva PS-CGO (%)	Prosječni trošak goriva po toni (Eur/t)
Osječko-baranjska	60485	5	CGO Orlovnjak, PS Beli Manastir, PS Belišće, PS Donji Miholjac, PS Našice, PS Đakovo	382951	94206	49,8	50,2	1,56
		4	CGO Orlovnjak, PS Beli Manastir, PS Belišće, PS Našice, PS Đakovo	390826	95315	52,0	48,0	1,58
		3	CGO Orlovnjak, PS Belišće, PS Našice, PS Đakovo	415426	98906	58,1	41,9	1,64
	0	CGO Orlovnjak (Izravni prijevoz)	585497	119933	100,0	0,0	1,98	
Vukovarsko-srijemska	31951	2	CGO Stari Jankovci, PS Ilok, PS Županja	219553	48355	79,0	21,0	1,51
		0	CGO Stari Jankovci (Izravni prijevoz)	240116	49185	100,0	0,0	1,54

Tablica 6-6. Usporedba kilometraže i troškova goriva za različite varijante prijevoza u regionalnom konceptu (Hidroing, 2014)

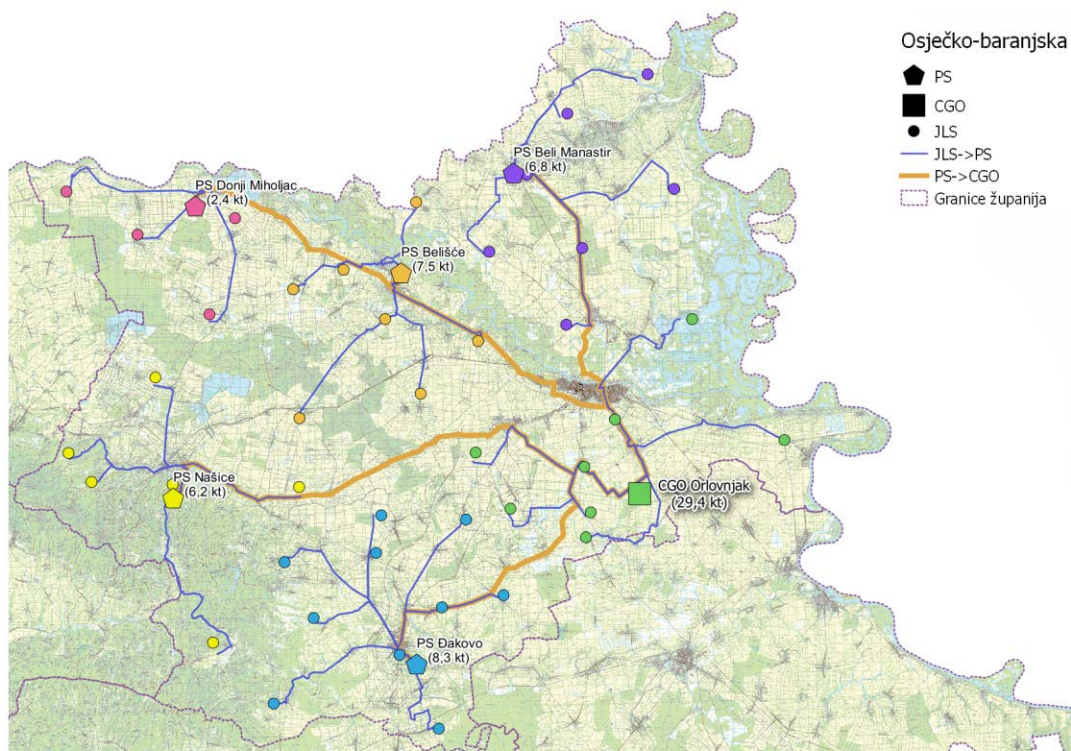
Županija /RCGO	Količina otpada (t/god)	Broj PS	PS/CGO	Kilometraža ukupno (Km)	Trošak goriva ukupno (Eur/god)	Trošak goriva JLS PS/CGO (%)	Trošak goriva PS-CGO (%)	Prosječni trošak goriva po toni (Eur/t)
Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska /RCGO Orlovnjak	92436	8	CGO Orlovnjak, PS Beli Manastir, PS Belišće, PS Donji Miholjac, PS Ilok, PS Našice, PS Stari Jankovci, PS Đakovo, PS Županja	705539	175367	47,2	52,8	1,90
		7	CGO Orlovnjak, PS Beli Manastir, PS Belišće, PS Ilok, PS Našice, PS Stari Jankovci, PS Đakovo, PS Županja	713414	176476	48,4	51,6	1,91
		6	CGO Orlovnjak, PS Beli Manastir, PS Belišće, PS Našice, PS Stari Jankovci, PS Đakovo, PS Županja	725579	178646	49,6	50,4	1,93
		5	CGO Orlovnjak, PS Beli Manastir, PS Belišće, PS Našice, PS Stari Jankovci, PS Đakovo	745745	181001	53,2	46,8	1,96
		4	CGO Orlovnjak, PS Belišće, PS Našice, PS Stari Jankovci, PS Đakovo	770345	184592	56,5	43,5	2,00
	0	CGO (Izravni prijevoz)		1034489	211905	100,0	0,0	2,3

U nastavku je dan grafički prikaz cestovne povezanosti između jedinica lokalne samouprave (JLS) do pretovarnih stanica i pretovarnih stanica do CGO-a za transportno najpovoljnije varijante (slika 6-9. i 6-10.), odnosno one s najvećim brojem razmatranih pretovarnih stanica. Grafički su prikazane količine otpada u JLS te planirane veličine pretovarnih stanica. Prikaz je dan po županijama i regionalno.

Međusobne udaljenosti, odnosno daljinar, između središta jedinice lokalne samouprave i pretovarnih stanica, odnosno centara za gospodarenje otpadom, za varijante s maksimalnim razmatranim brojem pretovarnih stanica, te varijantu izravnog prijevoza, izračunate su putem Michelinovog programa.

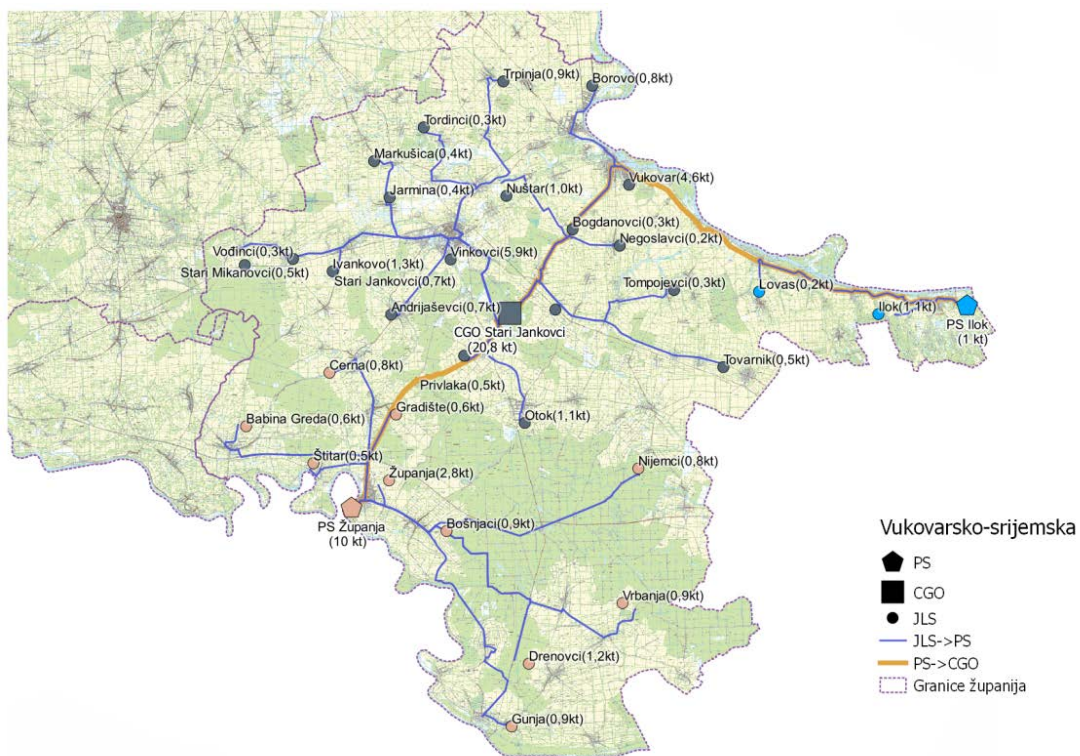
## Prikaz lokacija CGO i PS u županijskom i regionalnom konceptu

Na temelju odabranih lokacija CGO i PS u oba koncepta gospodarenja otpadom, grafički prikaz navedenog daje se u nastavku. Prikazuje se optimalni kombinirani prijevoz putem PS i izravno za korisnike blizu CGO-a.



Slika 6-9. Županijski koncept za Osječko-baranjsku županiju (Hidroing, 2014)





Slika 6-10. Županijski koncept za Vukovarsko-srijemsku županiju (Hidroing, 2014)

## **6.4 Željezničko cestovni promet**

### **Cestovni promet Vukovarsko-srijemske županije**

Županija ima izvrstan geografski položaj te je lako dostupan svim prijevoznim oblicima (cestovni, željeznički, plovni, zračni promet) što je čini važnim transportnim središtem.

Cestovna je infrastruktura uglavnom razvijena do Domovinskog rata, kad je Vukovarsko- srijemska županija bila važno transportno i logističko središte. Na području Županije četiri su izlaza autoceste A3 (Babina Greda, Županja, Vrbanja, Lipovac). Gradovi (Ilok, Otok, Vinkovci, Vukovar i Županja) su međusobno povezani državnim cestama, a ostala naseljena mjesta unutar županije lokalnim i županijskim cestama te državnim cestama.

- Rubni dijelovi županije slabo su povezani sa županijskim središtima i autocestom, pa je potrebna izgradnja brzih cesta (npr. Vukovar – Vinkovci, Vinkovci – Županja i autocesta – Ilok, Slika 6-11.) koje bi ujedno služile i kao obilaznice naselja kroz koja prolaze te time smanjile trajanje putovanja i povećale sigurnost prometa.

- Kvaliteta cesta i dalje je lošija nego u ostalim dijelovima Hrvatske, te su Programi građenja, rekonstrukcije, modernizacije i izvanrednog održavanja županijskih i lokalnih cesta, u razdoblju od 2002. godine usmjereni prvenstveno na sanacije, rekonstrukcije i izvanredno održavanje. Izgradnja je ograničena na nekoliko dionica županijskih cesta (Babina Greda – Štitar i Stari Jankovci-Petrovci–Vukovar 2003. godine, most Lužac 2004. godine te most preko rijeke Bosut kod Privlake 2007. i 2008. godine).

- Intenzitet prometa državnih i lokalnih cesta je slab do umjeren (s izuzetkom auto-cesta). Takav je intenzitet posljedica smanjivanja važnosti Županije kao transportnog središta te manjeg intenziteta individualnog prometa u odnosu na prosjek Hrvatske. Broj osobnih vozila na 1000 stanovnika manji je od prosjeka Hrvatske (koji iznosi 234 u Županiji i 342 u Hrvatskoj), pa je i individualni promet manji nego u ostalim dijelovima Hrvatske.

### **Željeznički promet Vukovarsko-srijemske županije**

Povoljan geografski položaj Županije omogućio je brzi razvoj željezničkoga prometa te razvoj Vinkovaca kao putničkoga i teretno-ranžirnog čvorišta. Međutim,

Vinkovci još uvijek nisu dostigli predratnu važnost usprkos napretku i ulaganjima u obnovu infrastrukture. S obzirom na to da se provode i planiraju znatna ulaganja u obnovu pruge na trasi koridora za očekivati je daljnji porast prometa i, općenito, jačanje županije kao željezničkog i logističkog središta. Tome bi trebala pridonijeti i jača integracija željeznice te korištenja Dunava za transport roba, odnosno inter-modalni oblici transporta.

Otvaranje obnovljene pruge Vinkovci – Osijek 2008. godine dodatno je poboljšalo kvalitetu željezničkog prijevoza. Trenutno se željeznički promet na području županije odvija na sedam relacija. Budući da ne postoje podaci o udjelu željeznice u javnome prometu na razini županije, teško je procijeniti stvarnu ulogu željeznice u ukupnome transportu na tomu području. Ipak, sa sigurnošću se može reći da je željeznica značajan čimbenik u ukupnome prometu roba i putnika na području županije, a njezine komparativne prednosti – sigurnost, udobnost, brzina, ekološka prihvatljivost i cijena, trebale bi taj udio u slijedećem razdoblju još i povećati.

Završena je i obnova magistralne željezničke pruge Zagreb – Tovarnik na dionici Vinkovci –Tovarnik – državna granica sa Srbijom u dužini 33,4 kilometra.



Slika6-11. Lokacije odlagališta u odnosu na transportnu mrežu na području Vukovarsko-srijemske županije(Hidroing, 2014)

### Odlaganje otpada u odnosu na transportnu mrežu

U tablici 6-7. su prikazane lokacije planiranih CGO i PS u odnosu na transportnu mrežu.

Tablica 6-7. Lokacije aktivnih odlagališta te planiranih CGO i PS u odnosu na transportnu mrežu (RAZVOJNA STRATEGIJA VUKOVARSKO-SRIJEMSKE ŽUPANIJE 2011-2013., Institut za međunarodne odnose, Agencija za razvoj Vukovarsko-srijemske županije Hrast d.o.o., svibanj 2011)

Mjesto	Opis odlagališta	Planirano dokumentima prostornog uređenja i Planovima gospodarenja otpadom	Prometni sustav
Grad Vukovar – Petrovačka dola	Aktivno odlagalište komunalnog otpada	-	D57, D2, lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga
Grad Županja – Županja	Aktivno odlagalište komunalnog otpada	PS	A3, D55, lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga
Općina Stari Jankovci – Vrapčana	-	CGO	blizina D46, lokalne ceste i ceste nižeg reda
Grad Ilok – Božino brdo	Aktivno odlagalište komunalnog otpada	PS	D2, lokalne ceste i ceste nižeg reda
Općina Vrbanja – Muškovo ključ	Aktivno odlagalište komunalnog otpada	-	blizina A3, lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga
Općina Drenovci – Gajevi	Aktivno odlagalište komunalnog otpada	-	blizina A3, lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga
Općina Gunja – Kraplja	Aktivno odlagalište komunalnog otpada	-	lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga

CGO – centar za gospodarenje otpadom, P – pretovarna stanica

## Cestovni promet Osječko-baranjske županije

Državne ceste ukupne dužine 481,8 km s prosječnom širinom od 6,0 m i asfaltnim zastorom na dužini od 478,4 km, te tucaničkim na 3,4 km jedva da zadovoljavaju potrebne parametre o stanju kolnika, koje se može ocijeniti sa “dobro” i “zadovoljava” na 64,5% dužine, a “kritično” i “loše” na ostalih 35,5%. Ovo ukazuje na nesrazmjer prometa i sredstava uložениh u održavanje.

Županijske ceste ukupne dužine 628,5 km širinom kolnika od 3,0 do 7,5 m, suvremenim zastorom na dužini od 581,4 km (slika 6-12.), tucaničkim na dužini od 39,4 km i bez kolnika na dužini od 7,7 km, te lokalne ceste ukupne dužine 543,8 km, širinom kolnika od 2,5 do 8,0 m, suvremenim zastorom na dužini 232,2 km, tucaničkim na dužini od 205,0 km i bez kolnika na dužini od čak 106,6 km ne zadovoljavaju tehničke norme. Stanje kolnika “dobro je” i “zadovoljavajuće” na 41,6% dužine županijskih i na 33,1% dužine lokalnih cesta, a “kritično” je i “loše” na 58,4% dužine županijskih i 66,9% dužine lokalnih cesta.

Moguće je, dakle, dati slijedeću ocjenu stanja cestovne mreže:

- osnovnim tehničkim parametrima udovoljavaju samo državne ceste osim dionice dužine 3,4 km s tucaničkim kolnikom, a zbog stanja kolnika uvjete za sigurnu vožnju pruža svega 64,5% državnih, 41,6% županijskih i 33,1% lokalnih cesta. Ocjena stanja upućuje na dva osnovna zahtjeva vezana za županijsku cestovnu mrežu:
- na potrebu modernizacije i rekonstrukcije županijskih i lokalnih cesta radi podizanja tehničkih parametara (posebno širina kolnika),
- na potrebu podizanja standarda održavanja svih, a naročito županijskih i lokalnih cesta radi povećanja sigurnosti sudionika u prometu.

Oba su problema urgentna, a s obzirom na brzi porast stupnja motorizacije postat će sve istaknutiji.





**OBRADA SKLADIŠTENJE I ODLAGANJE OTPADA**



Slika 6-12. Lokacije odlagališta u odnosu na transportnu mrežu na području Osječko-baranjske županije(Hidroing, 2014)

## **Željeznički promet Osječko-baranjske županije**

Stanje infrastrukture željezničkog prometa u Osječko-baranjskoj županiji je kritično iz više razloga:

- nosivost otvorenih pruga koleba između 160 i 225 kN/osovina, a treba je ujednačiti bez obzira na rang pruge,
- tehničke brzine po pojedinim prugama kolebaju od 50 – 100 km/h, a treba za magistralne pruge osigurati elemente za barem 100 km/h
- sigurnost prometovanja, ovisno o osiguranju križanja sa cestovnim prometnicama, je u zaostajanju za standardima koji se primjenjuju u svijetu i Europi,
- stanje telekomunikacijskog sustava je također kritično, što zbog potpuno zastarjele tehnologije, a što zbog nepovezanosti sa sistemom HTTP-a i nedostatka radio-dispečerskog sistema,
- kolodvorski su kolosijeci nedovoljne korisne dužine pa se pri križanju vlakovi moraju dijeliti,
- stanje osiguranja putnih prijelaza je nezadovoljavajuće,
- nedostaje elektrifikacija vuče, i
- kolodvor Osijek kao jedino ranžirno – rasporedno postrojenje HŽ-a u okviru Osječko-baranjske županije nije rekonstruiran niti u građevinskom niti u funkcionalnom smislu.

Postojeći planovi razvoja osječkog željezničkog čvora su rađeni za društveno-političko prometne okolnosti, koje su u zadnjih 10 godina pretrpjele suštinske promjene i ne odgovaraju suvremenim potrebama.

### **Odlaganje otpada u odnosu na transportnu mrežu**

U tablici 6-8.su prikazane lokacije planiranih CGO i PS u odnosu na transportnu mrežu.

Tablica 6-8. Lokacije aktivnih odlagališta te planiranih CGO i PS u odnosu na transportnu mrežu (Prostorni plan Osječko-baranjske županije, "Županijski glasnik" 1/02, 4/10,



Županijska razvojna strategija Osječko-baranjske županije., "Županijski glasnik" broj 1/11, 2011-2013)

Mjesto / odlagalište	Opis odlagališta	Planirano dokumentima prostornog uređenja i Planovima gospodarenja otpadom	Prometni sustav
Grad Donji Miholjac – Doroslov	Aktivno odlagalište komunalnog otpad	PS	D34, D58, lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga
Grad Belišće – Staro Valpovo	Aktivno odlagalište komunalnog i proizvodnog neopasnog otpada	PS	D34, lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga
Grad Našice – Pepelane	Aktivno odlagalište komunalnog otpada	PS	D2, D53, lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga
Semeljci – Ada Koritna	Aktivno odlagalište komunalnog otpada	–	lokalne ceste i ceste nižeg reda
Grad Beli Manastir – GO Beli Manastir	Aktivno odlagalište komunalnog otpada	PS	D7, lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga
Grad Đakovo – Vitika	Aktivno odlagalište komunalnog otpada	PS	A5, D7, D46, lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga
Grad Osijek – Lončarica Velika	Aktivno odlagalište komunalnog otpada	–	A5, D2, D7, lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga
Općina Antunovac – Orlovnjak	–	CGO	A5, D2, D7, D518, lokalne ceste i ceste nižeg reda, željeznička pruga

CGO – centar za gospodarenje otpadom, P – pretovarna stanica

U tablici 6-7. i 6-8.su prikazane lokacije planiranih CGO i PS u odnosu na transportnu mrežu.

Blizina željezničke mreže otvara mogućnost korištenja željezničkog prometa u transportu otpada na relaciji CGO – PS. No međutim zbog općenito lošeg stanja željezničke mreže ova vrsta transporta ipak je procijenjena kao neisplativa.

Izabrani sustav cestovnog transporta ostavlja mogućnosti izmjene transportnih trasa s unaprijeđenjem cestovne mreže, gdje se faktor fleksibilnost može smatrati glavnom prednosti cestovnog transporta.

S vremenom unaprijeđenje transportnog sustava moglo bi se ostvariti zamjenom dotrajalih kamiona s dizel agregatima, hibridnim kamionima. Primjenom hibridnih kamiona može se ostvarit ušteda fosilnog goriva (po nekim procijenama do 30%), kao i smanjenje buke i štetnih plinova nastalih izgaranjem goriva. Uzevši u obzir da se uz napredak tehnologije može očekivati daljnji razvoj takovih motora pa i upotreba bio goriva može znatno smanjiti kako troškove transporta, tako i negativan utjecaj na radnu sredinu. S obzirom na poznavanje tehnologije i način funkcioniranja sustava prikupljanja otpada ovakovi kamioni značajno bi pridonjeli tihim radom posebice u gusto naseljenom području.



6-13. Prikaz motora hibridnog kamiona (<http://www.volvotrucks.com>)

## 6.5 Definiranje investicijskih troškova i troškova pogona/održavanja

Na lokaciji pretovarne stanice predviđa se smještaj objekata te pokretne i nepokretne opreme.

Od **objekata PS** predviđa se sljedeće:

- asfaltirana ploha za manipulacije s otpadom,
- pristup pretovarnom mjestu (PS tip-A: prilazna interna cesta; PS tip-B: rampa s prilaznom internom cestom),
- zgrada (PS tip-A: denivelirana u poluetaži; PS tip-B: 2 etaže),
- ograda s vratima,

- vodovod i kanalizacija,
- električna,
- ostalo.

Pretovarna stanica opremljena je sljedećom **opremom**:

- ventilacijski sustav,
- vaga,
- visokotlačni perlač,
- protupožarna zaštita,
- usipni lijevak (PS tip-A: sa stacionarnom prešom; PS tip-B: bez stacionarne preše),
- ostalo.

Na lokaciji pretovarne stanice predviđa se smještaj sljedeće mobilne opreme.

Od **mehanizacije za prijevoz otpada** koristit će se sljedeća oprema:

- kamion(PS tip-A: kamion s prikolicom za prijevoz 2 rolo kontejnera; PS tip-B: tegljač poluprikolice)
- transportna oprema (PS tip-A: rolokontejneri; PS tip-B: poluprikolica s prešom)

## **Troškovi prijevoza**

Procjena troškova prijevoza otpada od JLS/PS do CGO temelji se na sljedećim stavkama:

### **A) Troškovi osoblja:**

plaće (bruto)

ostalo

### **B) Pogonski troškovi:**

Gorivo

Ulje i mazivo

Gume

Akumulatori

Održavanje

### **C) Kapitalni troškovi:**

Troškovi kapitala (financiranje opreme i objekata)

Osiguranja

Amortizacija

### **D) Administrativni i ostali troškovi:**

Struja

Voda

Telefon

Uredski materijal i ostalo

Rekapitulacija tehničkih karakteristika i potrebne opreme o kojima ovise investicijski i operativni troškovi dana je po tipovima pretovarnih stanica u tablicama 6-9. i 6-10..

Tablica 6-9. Pregled podataka o PS i vozilima za prijevoz otpada od PS do CGO prema tipu izvedbe PS i vozila – tip A (Hidroing, 2014)

<b>PS tip-A</b>	<b>ŽCGO Orlovnjak</b>					<b>ŽCGO Stari Jankovci</b>	
	<b>Beli Manastir</b>	<b>Donji Miholjac</b>	<b>Belišće</b>	<b>Našice</b>	<b>Đakovo</b>	<b>Ilok</b>	<b>Županja</b>
Udaljenost od PS do CGO, km	44	66	42	63	45	56	26
Količina otpada na PS, t/god	6.767	2.398	7.457	6.198	8.286	1.287	9.905
Pretovarna stanica							
Veličina PS	mala	mala	mala	mala	mala	mala	mala
Minimalna površina, m2	850	850	850	850	850	850	850
# vozača	1	1	1	1	1	1	1
# radnika	1	1	1	1	1	1	1
Transport							
# tura godišnje	338	120	373	310	414	64	495
# kamiona	1	1	1	1	1	1	1
# kontejnera	2	2	2	2	2	2	2
kapacitet vozila, t	20	20	20	20	20	20	20
# vozača	1	1	1	1	1	1	1
# radnika	1	1	1	1	1	1	1

<b>PS tip-A</b>	<b>RCGO Orlovnjak</b>						
	<b>Beli Manastir</b>	<b>Donji Miholjac</b>	<b>Belišće</b>	<b>Našice</b>	<b>Đakovo</b>	<b>Ilok</b>	<b>Županja</b>
Udaljenost od PS do CGO, km	44	66	42	63	45	66	60
Količina otpada na PS, t/god	6.767	3.177	7.457	5.997	10.308	1.085	7.776
Pretovarna stanica							
Veličina PS	mala	mala	mala	mala	mala	mala	mala
Minimalna površina, m2	850	850	850	850	850	850	850
# vozača	1	1	1	1	1	1	1
# radnika	1	1	1	1	1	1	1
Transport							
# tura godišnje	338	159	373	389	659	64	523
# kamiona	1	1	1	1	1	1	2
# kontejnera	2	2	2	2	2	2	4
kapacitet vozila, t	20	20	20	20	20	20	20
# vozača	1	1	1	1	1	1	2
# radnika	1	1	1	1	1	1	2

Tablica 6-10. Pregled podataka o PS i vozilima za prijevoz otpada od PS do CGO prema tipu izvedbe PS i vozila – tip B (Hidroing, 2014)

<b>PS tip-B</b>	RCGO Orlovnjak					
<b>Pokazatelj</b>	<b>Beli Manastir</b>	<b>Donji Miholjac</b>	<b>Belišće</b>	<b>Našice</b>	<b>Đakovo</b>	<b>Ilok</b>
Udaljenost od PS do CGO, km	44	66	42	63	45	66
Količina otpada na PS, t/god	6.767	3.177	7.457	5.997	10.308	1.085
Pretovarna stanica						
Veličina PS	mala	mala	mala	mala	mala	mala
Minimalna površina, m2	900	900	900	900	900	900
# vozača	1	1	1	1	1	1
# radnika	1	1	1	1	1	1
Transport						
# tura godišnje	293	365	101	515	300	54
# kamiona	1	1	1	1	1	1
# kontejnera	2	2	2	2	2	2
kapacitet vozila, t	20	20	20	20	20	20
# vozača	1	1	1	1	1	1
# radnika	1	1	1	1	1	1

<b>PS tip-B</b>	ŽCGO Orlovnjak				
<b>Pokazatelj</b>	<b>Beli Manastir</b>	<b>Donji Miholjac</b>	<b>Belišće</b>	<b>Našice</b>	<b>Đakovo</b>
Udaljenost od PS do CGO, km	44	66	42	63	45
Količina otpada na PS, t/god	6.767	2.398	7.457	6.198	8.286
Pretovarna stanica					
Veličina PS	mala	mala	mala	mala	mala
Minimalna površina, m2	900	900	900	900	900
# vozača	1	1	1	1	1
# radnika	1	1	1	1	1
Transport					
# tura godišnje	282	100	311	258	345
# kamiona	1	1	1	1	1
# kontejnera	2	2	2	2	2
kapacitet vozila, t	24	24	24	24	24
# vozača	1	1	1	1	1
# radnika	1	1	1	1	1

## **Rekapitulacija varjantnih rješenja**

Temeljem analize transportnih putova i optimizacije lokacija izbora regionalnog odnosno županijskog centra za gospodarenje otpadom, analize količine i sastava otpada na ulazu u objekt te analize mogućnosti ugradnje postrojenja za obradu otpada na samim lokacijama pretovarnih stanica definirane su njihove potencijalne lokacije.

U prethodnim poglavljima razmatrane su lokacije PS predložene prostorno-planskom dokumentacijom i planovima gospodarenja otpadom s obzirom na količinu otpada i udaljenost od lokacija planiranog ŽCGO-a. Analiza je pokazala da se jedan dio PS može odbaciti zbog male količine otpada koja bi se na njima prikupljala ili zbog male udaljenosti u odnosu na planirani CGO. Usporedba troškova goriva za prijevoz otpada do CGO putem PS i izravnim prijevozom bez PS, pokazala je da su predložene lokacije „dobro“ postavljene u odnosu na količine otpada i geografski položaj prema JLS s kojih se sakuplja otpad. Međutim, pokazalo se da je razlika između ova dva načina transporta za PS Donji Miholjac i PS Ilok mala te postoji mogućnost da će se u naknadnoj razradi pokazati da nije isplativo postaviti ove dvije PS.

Razmatrana je i mogućnost izvedbe pretovarnih stanica te odabir stacionarne i/ili mobilne opreme. S obzirom na količine otpada koje bi se dovozile na obradu i za daljnji transport, na većini lokacija odabrana je mala PS (< od cca 100 t/dan). Jedine lokacije na kojima bi se postavile srednje velike PS su one na PS Stari Jankovci (u regionalnom konceptu). S obzirom na izoliranost prostora prema okolišu kao najprihvatljivija odabrana je ona zatvorena koja, vrlo razumljivo, ima najmanji utjecaj na okoliš (posebno su smanjenje emisije onečišćujućih tvari u zrak prilikom manipulacije otpadom). S obzirom da je većina lokacija PS smještena u nizini bilo je moguće odabrati 2 tipa: denivelirane u poluetaži i s dvije etaže, a povezano za vrstu transporta PS-tip A i PS-tip B. Operativni troškovi transporta za pretovarnu stanicu tipa A (PS TIP-A) manji su u odnosu na operativne troškove za pretovarnu stanicu tipa B, dok su investicijski troškovi pretovarne stanice tipa A veći u odnosu na pretovarnu stanicu tipa B.

## **7. POTENCIJALNI PRIHODI SUSTAVA GOSPODARENJA OTPADOM**

Mogućnost plasmana produkata obrade primjenom neke od tehnologija obrade otpada (metali, električna i/ili toplinska energija), može umanjiti ukupne troškove rada postrojenja.

Tržište metala bilježi stabilni pozitivni trend, kao i potražnja za izvorima energije.

Potencijalne uštede moguće su i u slučaju plasmana goriva iz otpada (GIO) u slučaju da je njegova kvaliteta i postignuta cijena kod obrađivača ("gate fee") manja od troškova zbrinjavanja i transporta.

Za potrebe ovog rada korišteni su ulazni podaci o prihodima od prodaje iz postrojenja izdvojenog metala od 75 EUR/t te od prodaje električne energije od 0,05 EUR/kWh.



## 8. PREGLED TEHNOLOŠKIH OPCIJA OBRADU OTPADA SUKLADNO NRT-u

Prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), obradu otpada predstavljaju postupci oporabe ili zbrinjavanja te postupci pripreme prije oporabe ili zbrinjavanja.

*Best available techniques* (BAT) odnosno *najbolje dostupne tehnike* (NRT), termin je koji označava tehnologiju koja se koristi u industriji. U skladu je s nekoliko različitih direktiva Europske unije o mjerama zaštite okoliša AFD-Air Framework Directive, IPPC-Integrated pollution prevention and control directive i drugim aktima.

Ova analiza je uzela u obzir samo tehnologije/tehnike koje se smatraju gore navedenim dokumentom kao najbolje dostupne tehnike.

Pod pojmom dokazane tehnologije podrazumijevaju se zastupljenost pojedine tehnologije u svijetu. Ovom analizom nisu uključene tehnologije koje nisu do sada implementirane.

Analizirane opcije tehnologija, odobrene od strane Investitora za daljnje analize, prikazane su u Tablici 8-1.

Nadalje, unutar analize bitan je i parametar zauzetost površine određenim tehnološkim rješenjem, količina ostatnog otpada za odlaganje, tj. potreban volumen odlagališta, izlazni produkti iz postrojenja (kompost određene kakvoće, gorivo iz otpada, bioplin, metali, ostatni otpad nakon termičke obrade), usklađenost sa zakonskom regulativom (ovom analizom su uzete u obzir samo tehnologije koje su u skladu s važećom HR i EU legislativom), utjecaji na okoliš te upotrebljivost i funkcionalnost postrojenja.

Tablica 8-1. Analizirane opcije tehnologija (IPZ, 2014)

Opcija br.	Vrsta obrade
1	MEHANIČKO BIOLOŠKA OBRADA – KOMPOSTIRANJE (MBO –K)
2	MEHANIČKO BIOLOŠKA OBRADA – ANAEROBNA DIGESTIJA (MBO – AD)
3	MEHANIČKO BIOLOŠKA OBRADA – SUHA FERMENTACIJA (MBO – SF)
4	BIOLOŠKA MEHANIČKO OBRADA – BIOSUŠENJE (BMO –B)
5	MEHANIČKO BIOLOŠKA OBRADA – HIBRID (MBO H)
6	TERMIČKA OBRADA - SPALJIVANJE NA REŠETKI (TO –S)
7	TERMIČKA OBRADA - SPALJIVANJE U FLUIDIZIRANOM SLOJU (TO – FS)
8	TERMIČKA OBRADA – RASPLINJAVANJE (TO – R)
9	TERMIČKA OBRADA – PLAZMA (TO –P)

Stoga, ovim pregledom varijantnih rješenja tehnologije obrade otpada uzete su u obzir mehanička, biološka i termička obrada ostatnog miješanog komunalnog otpada. Također, prikazuju se osnovne pretpostavke tehničko-tehnološke analize, u svrhu postavljanja istih kriterija prema svim opcijama.

Radi sužavanja izbora opcija tehnologija za daljnju detaljniju analizu, u nastavku se daju rezultati procjene investicijskih i operativnih troškova na razini županijskog i regionalnog koncepta za svaku navedenu tehnološku opciju.

Ne bi li analizirane opcije tehnologija za razmatrane CGO-ove i određene kapacitete obrade bile usporedive s referentnim projektima i modelima iz literature, u nastavku se daje prikaz ukupnih potrebnih ulaganja u izgradnju objekata te nabavu i ugradnju potrebne opreme (EUR), a specifični troškovi po toni ulazna u postrojenje se odnose na operativne troškove (EUR/t).

Prihodi koji se obrađuju u ovoj analizi se odnose isključivo na prihode od plasmana el. energije postrojenja unutar jedne godine rada postrojenja i prihode od prodaje metala izdvojenog tijekom obrade otpada.

Jedinična cijena prodaje el. energije je pretpostavljena prema Tarifnom sustavu za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije (NN 133/13), a prihodi od prodaje izdvojenih metala računati su s 75 EUR/t željeza.

Pri procjeni operativnih troškova korištene su jedinične cijene zbrinjavanja izlaznih produkata obrade kao što je to prikazano u tablici 8-2.

Tablica 8-2. Jedinične cijene zbrinjavanja izlaznih produkata (IPZ, 2014)

Izlazni produkt	EUR/t
Zbrinjavanje sivog komposta	ovisno o troškovima rada odlagališta na CGO
Zbrinjavanje frakcije za odlaganje	ovisno o troškovima rada odlagališta na CGO
Zbrinjavanje GIO-a niske kvalitete	158
Zbrinjavanje GIO-a visoke kvalitete	138
Zbrinjavanje procjednih voda	10
Zbrinjavanje filtarskog pepela	403

U troškove zbrinjavanja GIO-a izvan područja Slavonije i RH, uračunati su troškovi transporta (0,16 EUR/t×km) i troškovi pripreme za prijevoz (20 EUR/t). Kao podatak za troškove obrade GIO kod obrađivača ("gate fee") korištena je vrijednost od 40 EUR/t za GIO visoke kakvoće, odnosno 60 EUR/t za GIO niske kakvoće (transport nije uključen).

Troškovi zbrinjavanja otpadnih, procjednih voda procijenjeni su iznosom od cca 10 EUR/m<sup>3</sup>.

Troškovi zbrinjavanja filtarskog pepela iz planiranog varijantnog objekta EnO Osijek procijenjeni su prosječnom cijenom ovakve obrade (od cca 150 do cca 300 EUR/t) uvećane za troškove transporta na 500 km udaljenu lokaciju.

Na temelju prikazanih troškova u tablicama 8-3 i 8-4, za daljnja detaljnija razmatranja od **bioloških obrada** odabrane su dvije najpovoljnije s gledišta operativnih troškova, i to opcija 4 (biološko-mehanička obrada; **biosušenje**) i opcija 5 (mehaničko-biološka obrada; **hibridna anaerobno-aerobna obrada**). Obje tehnologije biološke obrade kao proizvod obrade imaju gorivo iz otpada (GIO) koji je potrebno energetski oporabiti lokalno ili kod obrađivača u regiji. Stoga iz razloga potrebe obrade ovog produkta, ali i zbog zastupljenosti i dokazanosti tehnološke opcije **termičke obrade** u vidu

**spaljivanja na rešetci** (cca 80% objekata termičke obrade na svjetskoj razini), kao daljnja razmatrana tehnološka opcija odabrana je opcija 6 (spaljivanje na rešetci). Treba istaknuti u prilog opciji termičke obrade i potrebu zbrinjavanja, tj. uporabe **mulja s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda** (spaljivanje u fluidiziranom sloju, kao optimalna tehnologija termičke obrade mulja) za što se može iskoristiti u tom slučaju zajednička infrastruktura i dio postrojenja za pročišćavanje otpadnih plinova.

Tablica 8-3. Procjena investicijskih i pogonskih troškova prema varijantama i potencijalnim CGO-ima – **županijski koncept**(IPZ, 2014)

**FINANCIJSKA  
ANALIZA  
Panonska  
Hrvatska**

opcija 1	opcija 2	opcija 3	opcija 4	opcija 5	opcija 6	opcija 7	opcija 8	opcija 9
MBO – K	MBO - AD	MBO - SF	BMO	MBO - H	TO - S	TO - FS	TO - R	TO- PL
kompostiranje	Anaerobna digestija	Suha fermentacija	biosušenje	hibrid	spaljivanje na rešetki	spaljivanje u fluidiziranom sloju	rasplinjavanje	plazma

CGO	Količina mKO, t/god	INVESTICIJSKI TROŠKOVI (EUR)								
ŽCGO Orlovnjak	60.171	19.375.629	19.464.098	18.341.169	15.332.742	19.537.333	65.318.181	74.753.030	78.381.817	84.187.878
ŽCGO Stari Jankovci	28.757	12.913.489	12.972.452	10.502.620	10.107.261	10.083.004	43.306.064	46.664.407	47.930.272	54.059.592
CGO	Količina mKO, t/god	OPERATIVNI TROŠKOVI - ukupno, EUR/t								
ŽCGO Orlovnjak	60.171	111,02	106,99	106,03	78,27	80,58	62,25	62,79	45,11	37,67
ŽCGO Stari Jankovci	28.757	128,93	123,97	121,49	90,71	96,10	98,52	97,31	71,00	62,72

Tablica 8-4. Procjena investicijskih i pogonskih troškova prema varijantama i potencijalnim CGO-ima – **regionalni koncept (IPZ,2014)**

**FINANCIJSKA  
ANALIZA**

**Panonska Hrvatska**

opcija 1	opcija 2	opcija 3	opcija 4	opcija 5	opcija 6	opcija 7	opcija 8	opcija 9
MBO – K	MBO - AD	MBO - SF	BMO	MBO - H	TO - S	TO - FS	TO - R	TO- PL
kompostiranje	Anaerobna digestija	Suha fermentacija	biosušenje	hibrid	Spaljivanje na rešetki	spaljivanje u fluidiziranom sloju	rasplinjavanje	plazma

CGO	Količina mKO, t/god	INVESTICIJSKI TROŠKOVI (EUR)								
		RCGO Orlovnjak	88.928	23.904.240	24.013.387	22.627.999	19.129.484	24.103.738	81.209.021	92.939.213
CGO	Količina mKO, t/god	OPERATIVNI TROŠKOVI - ukupno, EUR/t								
RCGO Orlovnjak	88.928	103,96	100,57	99,47	73,32	73,69	48,64	48,89	34,90	28,17

Radi sagledavanja cjelovitog rješenja gospodarenja otpadom na području Slavonije, a na temelju odabira opcija za daljnju detaljniju analizu varijantnih rješenja, u nastavku se pregled mogućih rješenja  **cjelovitog sustava za gospodarenje otpadom**  (CSGO) za područje panonske Hrvatske:

**1. Varijanta A:**

- 1.1. BMO - biosušenje na RCGO Orlovnjak, i odlaganje biostabiliziranog ostatka nakon obrade otpada na navedenim CGO-ima
- 1.2. TO-S - termička obrada GIO-a sa svih CGO na objektu EnO Osijek
- 1.3. O – odlaganje ostatka nakon obrade otpada na RCGO Orlovnjak

**2. Varijanta B:**

- 2.1. BMO - biosušenje na RCGO Orlovnjak,
- 2.2. O – Odlaganje bioosušenog otpada na biorektorskim odlagalištima navedenih CGO radi iskorištavanja bioplina
- 2.3. Plasman GIO visoke kvalitete na tržištu

**3. Varijanta C:**

- 3.1. MBO-H – hibridna mehaničko-biološka obrada (anaerobno-aerobna) na RCGO Orlovnjak, uz proizvodnju bioplina
- 3.2. O – Odlaganje biostabiliziranog ostatka nakon obrade otpada na navedenim CGO

**4. Varijanta D:**

- 4.1. TO-S – termička obrada ostatnog kućnog komunalnog otpada na objektu EnO Osijek
- 4.2. O – odlaganje ostatka nakon obrade otpada na RCGO Orlovnjak

Navedeni opisi opcija od A do D odnose se na obradu ostatnog komunalnog otpada iz kućanstva nakon prethodno izdvojenog otpada radi reciklaže (koji se preusmjerava na predobradu na sortirnicama i/ili izravno na obrađivačima).

Organizacija izdvojenog skupljanja tokova otpada poput biorazgradivog i otpadnog tekstila omogućava bolje optimiranje uvjeta obrade u sklopu CGO (npr. obrada biorazgradivog otpada radi proizvodnje komposta više ili niže kakvoće, ili ugađanja

ogrjevne vrijednosti ulaza u postrojenje za termičku obradu; odnosno iskorištavanje izdvojenog tekstila za ponovnu uporabu ili proizvodnju GIO-a).

Izdvojeno skupljeni glomazni otpad nakon ručnog/strojnog razdvajanja na gorivu i mineralnu komponentu obrađuje se mehanički na RCGO Orlovnjak, mobilnim strojem za usitnjavanje gorive frakcije te se rješava kao GIO. Mineralni ostatak se odlaže na navedenim CGO-ima nakon potrebnih analiza, kao inertan ili neopasni otpad.

Neopasni proizvodni otpad, ovisno o svojstvima, za daljnju obradu se priprema poput glomaznog otpada, tj. kao GIO ili kao mineralni ostatak za odgovarajuće odlagalište.

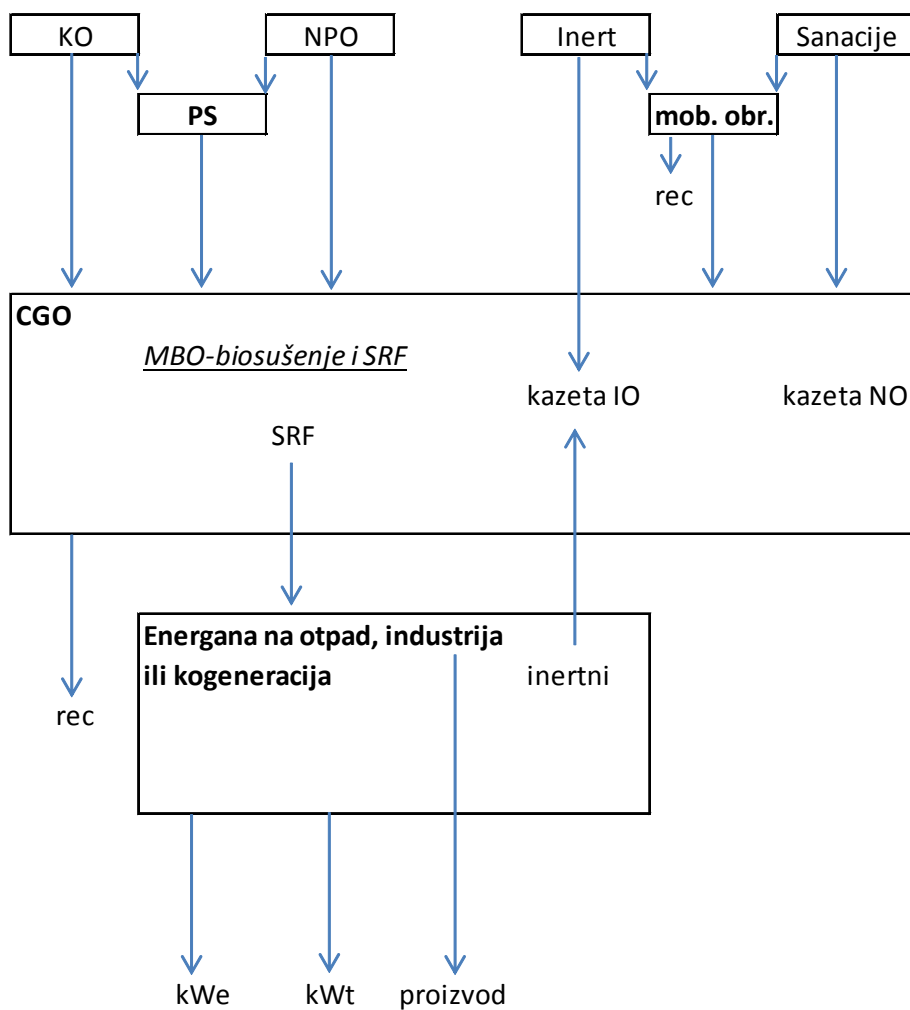
Na odlagalištima u sklopu CGO odlaže se i inertni ili neopasni otpad nastao sanacijama odlagališta ili obradom građevnog otpada.

Shematski prikaz tokova otpada prema odabranim varijantnim rješenjima cjelovitog sustava za gospodarenje otpadom (CSGO) prikazani su na slikama 8-1. do 8-4..

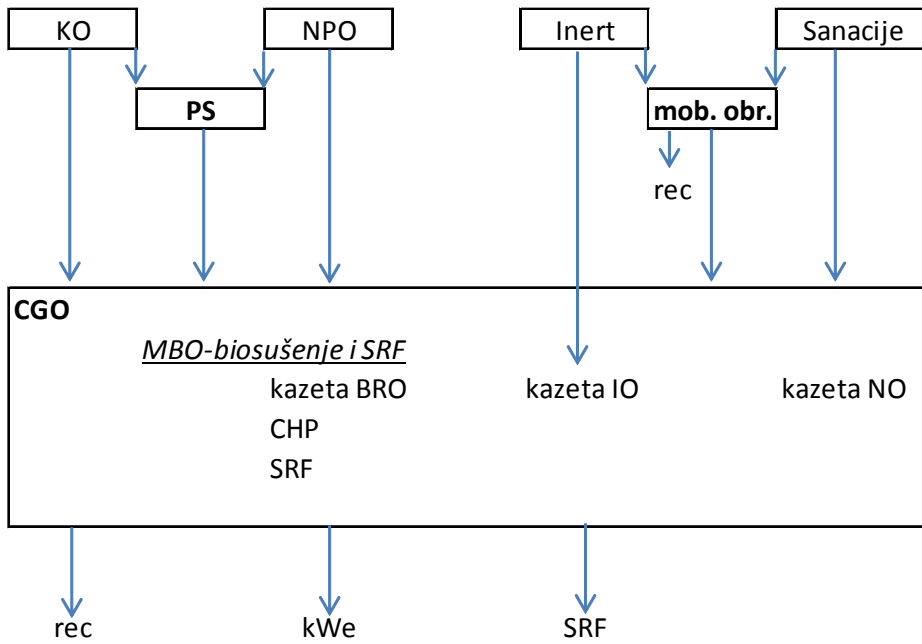


Na slikama su korištene sljedeće kratice:

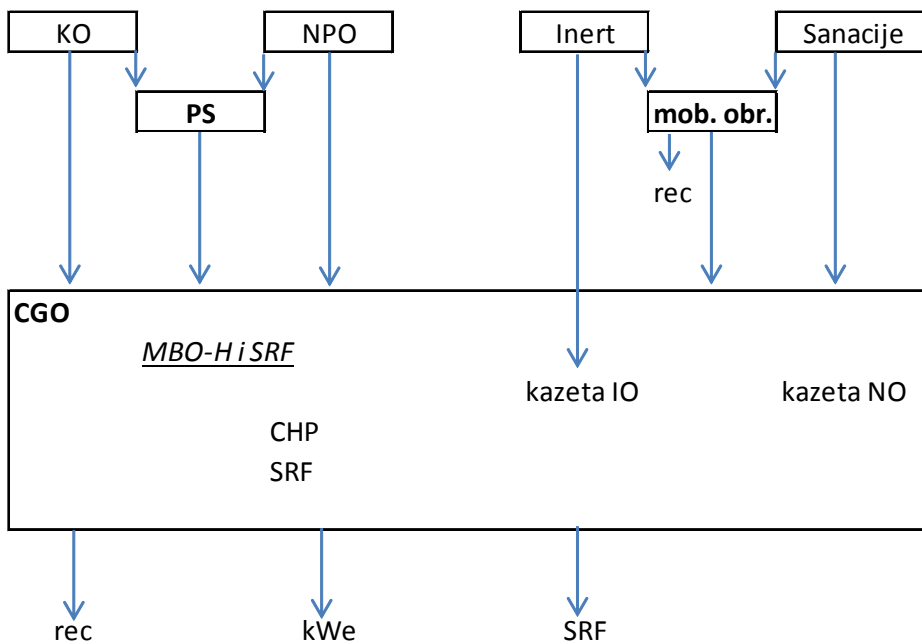
KO:	komunalni otpad
mKO:	miješani komunalni otpad
NPO:	neopasni proizvodni otpad
Inert ili IO:	inertni otpad
PS:	pretovarna stanica i sortirnica
rec:	recikliranje
mob.obr.:	mobilno postrojenje za obradu građevnog ili sličnog otpada
CGO:	centar za gospodarenje otpadom
BO:	biološka obrada
NO:	neopasni otpad
CHP:	kogeneracijsko postrojenje za proizvodnju topline i električne energije ("CombinedHeatandPower)
SRF:	gorivo iz otpada (GIO)
kWe:	proizvedena električna energija
kWt:	proizvedena toplinska energija
EnO:	energana na otpad (vanjsko postrojenje)



Slika 8-1. **Varijanta A:** CGO + Energana na otpad (EnO) / industrija ili kogeneracija s energetske objekta (IPZ, 2014)

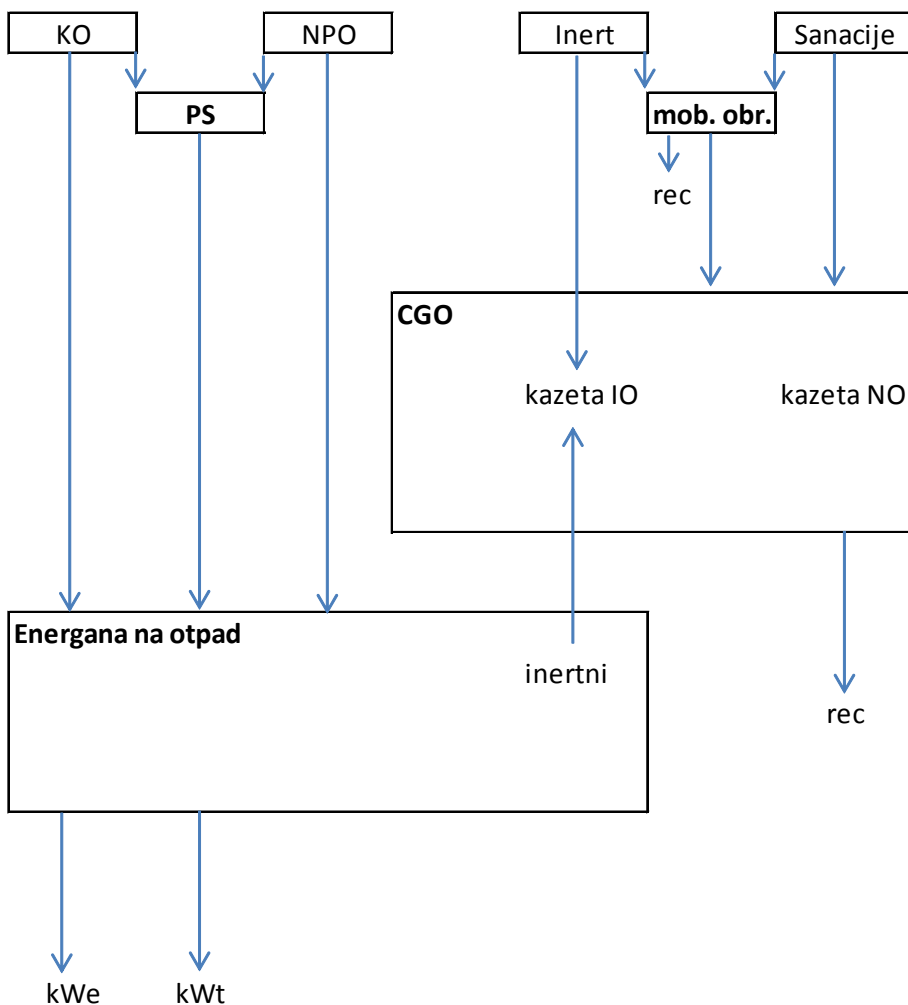


Slika 8-2. **Varijanta B:** CGO + bioreaktorsko odlagalište



Slika 8-3. **Varijanta C:** CGO + MBO-H (hibridna: anaerobno-aerobna obrada) (IPZ, 2014)

### CGO + Energana na otpad (EnO)



Slika 8-4. **Varijanta D:** CGO + Energana na otpad (EnO) (IPZ, 2014)

Prije samog CGO, otpad se izdvojeno skuplja i/ili razvrstava (na sortirnici) lokalno, tj. blizu mjesta nastanka. Ovako izdvojeno skupljeni i razvrstani otpad se kao sekundarna sirovina predaje ovlaštenom obrađivaču ili se izvozi, a ostatni otpad se putem pretovarne stanice ili izravno odvozi na lokaciju uporabe i/ili zbrinjavanja koje može biti CGO ili energetska objekta.

Produkti uporabe na CGO mogu se zbrinuti na lokaciji CGO ili iskoristiti u industriji ili vanjskom energetska objektu. Ostatni neopasni otpad nakon navedene uporabe zbrinjava se na odlagalištu CGO-a.

U svim varijantama iskorištava se materijalni i/ili energetski potencijal otpada.

Na temelju analiziranih tehnoloških i financijskih pokazatelja za varijante A do D, u nastavku se daje sumarni prikaz potrebnih ulaganja u izgradnju objekata za obradu otpada na pojedinim lokacijama, kao i procjena operativnih troškova na temelju ulaznih količina otpada za obradu na postrojenju, prikazano u tablici 8-5. do 8-8..

Tablica 8-5. Sumarni prikaz potrebnih ulaganja u izgradnju objekata za obradu otpada na pojedinim lokacijama i opcijama obrade – regionalni koncept (Hidroing, 2014)

<b>Količine</b>	<b>RCGO Orlovnjak</b>		
<b>Obrada</b>	<b>t/god</b>		
BMO/TO-S/O; BMO/O; MBO-H/O	88.928		
TO-S			
	<b>RCGO Orlovnjak</b>	<b>EnO- Osijek</b>	<b>EnO- Osijek/O</b>
<b>Varijanta</b>	<b>EUR</b>		
A (BMO/TO-S/O)	19.129.484	74.653.051	8.581.850
B (BMO/O)	29.819.017		
C (MBO-H/O)	33.693.271		
D (TO-S)	11.374.397	126.271.873	

Tablica 8-6. Sumarni prikaz operativnih troškova prema pojedinim lokacijama i opcijama obrade – regionalni koncept (Hidroing, 2014)

	<b>RCGO Orlovnjak</b>	<b>EnO- Osijek</b>	<b>EnO- Osijek/O</b>	<b>Transport GIO</b>
<b>Varijanta</b>	<b>EUR/god</b>			
A	1.729.658	3.435.644	522.194	1.370.059
B	6.194.986			
C	6.187.431			
D		5.518.522	577.957	

Prikaz podataka za županijski koncept gospodarenja otpadom na području panonske Hrvatske iznosi se u tablici 8-7.

Tablica 8-7. Procjena troškova ulaganja i rada – županijski koncept (Hidroing, 2014)

<b>Količine</b>	<b>ŽCGO Orlovnjak</b>	<b>ŽCGO Stari Jankovci</b>
<b>Obrada</b>	<b>t/god</b>	<b>t/god</b>
BMO/O; MBO-H/O	60.171	28.757
<b>Ulaganja</b>	<b>ŽCGO Orlovnjak</b>	<b>ŽCGO Stari Jankovci</b>
<b>Varijanta</b>	<b>EUR</b>	<b>EUR</b>
B (BMO/O)	24.401.235	16.753.032
C (MBO-H/O)	27.505.825	16.178.775
<b>OPEX</b>	<b>ŽCGO Orlovnjak</b>	<b>ŽCGO Stari Jankovci</b>
B	4.644.126	2.563.848
<b>Ukupno, EUR/t</b>	77,18	89,16
C	4.821.434	2.750.405
<b>Ukupno, EUR/t</b>	80,13	95,64

Usporedba rezultata procjene specifičnih troškova ulaganja i rada u regionalnom i županijskom konceptu prikazana je u Tablici 8-8.

Tablica 8-8. Usporedba rezultata procjene specifičnih troškova ulaganja i rada u regionalnom i županijskom konceptu(Hidroing, 2014)

OPEX	Koncept	ŽCGO	
		Orlovnjak	Stari Jankovci
Varijanta		EUR/t	
A (BMO/TO-S/O)	<i>reg - s EnO</i>	<b>42,01</b>	
B (BMO/O)	<i>županijski</i>	77,18	89,16
	<i>regionalni</i>	<b>69,66</b>	
C (MBO-H/O)	<i>županijski</i>	80,13	95,64
	<i>regionalni</i>	<b>69,58</b>	

**Pregledom financijskih pokazatelja** troškova rada na razini jedinstvene cijene za korisnika, **najpovoljnija varijanta obrade otpada je varijanta A pri regionalnom konceptu** koja uključuje obradu GIO na EnO Osijek.

Potom slijedi opcija B pri regionalnom konceptu. Ova opcija obuhvaća prihvrat i obradu ostatnog komunalnog otpada iz kućanstva biosušenjem radi energetskeg iskorištavanja biorazgradive komponente otpada dobivanjem bioplina i proizvodnjom električne energije na motor-generatorskom postrojenju u sklopu CGO.

Osim zasebnih opcija A do D u sklopu regionalnog koncepta gospodarenja neopasnim otpadom, moguće su i kombinacije navedenih opcija, gdje se na temelju višekriterijske analize odabiru različite opcije od A do D.

Stoga se za konačni odabir najpovoljnije opcije sagledavaju i drugi pokazatelji **višekriterijske analize**, kojima su definirani težinski faktori, a sve obrađeno u tri pregledna skupa:

- Skup 1 – svi kriteriji imaju istu težinu (1), sve su težine onda vrijednost udjela;

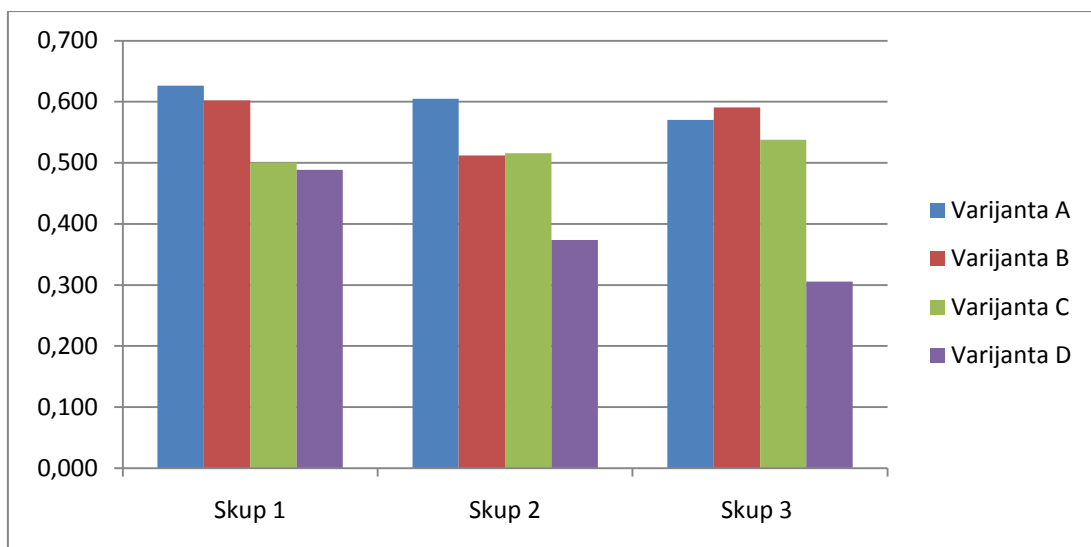
- Skup 2 – ovaj skup daje veću težinu ekonomskim kriterijima (10), dok tehnički i okolišni kriteriji imaju istu težinu (1);
- Skup 3 – ovaj skup daje veću težinu ekonomskim i okolišnim kriterijima (10), a manju tehničkim parametrima (koji pak utječu i na ekonomske i na okolišne kriterije) (1);

Normalizacijom rezultata analize tehnologija dobiveni su sljedeći rezultati na razini regionalnog, odnosno županijskog koncepta.

### 8.1 Rezultati višekriterijske analize – regionalni koncept

#### RCGO Orlovnjak

Rezultati višekriterijske analize koja uvažava okolišne, tehnološke i ekonomske kriterije ukazuju da se u većini slučajeva varijanta A (slika 8-5.) ističe kao najpovoljnija, odnosno da je tehnologija BMO s energetske iskoristavanjem gorive frakcije otpada na EnO Osijek koji je spojen na električnu, kao i toplinsku mrežu regionalnog centra Osijeka, te odlaganje ostataka na RCGO Orlovnjaku najpovoljnija u regionalnom konceptu zato što je, između ostaloga, investicija u samu BMO tehnologiju u varijanti A najmanja, te se GIO u varijanti A zbrinjava unutar projekta, dok varijante B i C uključuju trošak zbrinjavanja GIO izvan projekta. Varijanta D (termička obrada neobrađenog otpada na EnO Osijek) je



Slika 8-5. Rezultati višekriterijske analize za RCGO Orlovnjak (Hidroing, 2014)



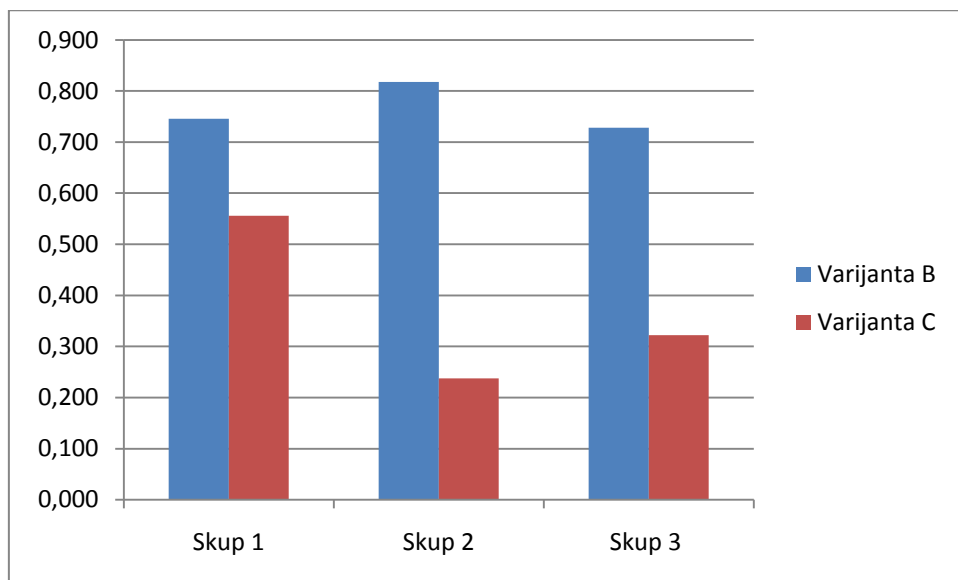
na temelju višekriterijske analize isključena iz daljnjih detaljnijih financijskih razmatranja, budući da je zauzela posljednje mjesto u sva tri razmatrana skupa kriterija.

S obzirom da energana u Osijeku nije predviđena prostornim planom, ova varijanta ne predstavlja trenutno rješenje konačnog zbrinjavanja goriva iz otpada. Kako se u sve tri varijante (A, B, C) proizvodi GIO, do otvaranja potencijalne energane na gorivi otpad (EnO) moguće je zbrinjavanje GIO na tržištu. Razlika između razmatranih MBO tehnologija u regionalnom konceptu, a na razini jedinstvenih cijena za korisnika, nisu značajne, a također nisu značajno različiti niti utjecaji na okoliš. Višekriterijska analiza pokazuje da je za centar za gospodarenje otpadom nešto povoljnija opcija B od opcije C.

## 8.2 Rezultati višekriterijske analize – županijski koncept

U županijskom konceptu za sve ŽCGO-ove višekriterijska analiza pokazuje da je varijanta B povoljnija od varijante C, slika 8-6. U nastavku su prikazani rezultati analize za ŽCGO Orlovnjak.

### ŽCGO Orlovnjak



Slika 8-6. Rezultati višekriterijske analize za ŽCGO Orlovnjak (Hidroing, 2014)

## 9. ZAKLJUČAK

Na području RH u posljednjih 15 godina situacija se bitno popravila. Naročito se situacija poboljšala nakon 2005. godine što se može obrazložiti stvarnim početkom rada Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost koji dodjeljuje bespovratna sredstva za ostvarivanje cjelovitog sustava gospodarenja otpadom. Pri rješavanju problema sustava gospodarenja otpadom, treba imati u vidu da postoji opredjeljenje regionalnom pristupu koji se bazira na udruživanju većeg broja jedinica lokalne samouprave na zbrinjavanju otpada. Isto je vezano uz mogućnost stanovništva koje će plaćati naknadu za zbrinjavanje otpada. Osnovni pristup kreće se od saniranja i zatvaranja odlagališta, pa sve do realizacije regionalnog/županijskog centra za gospodarenje otpadom.

Donošenjem Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) postavljeni su bitno oštriji uvjeti za djelatnost gospodarenja otpadom u RH te postavljaju stroge kriterije jedinicama lokalne uprave i samouprave. U Republiku Hrvatsku u 2012. godini nastalo je 1.670.005 t komunalnog otpada od čega je izdvojeno skupljeno 382.078 t odnosno 23%. Izdvajanje stakla, papira, plastike i metala iznosi oko 26,2%. Najzastupljeniji način zbrinjavanja otpada je odlaganje otpada na odlagališta koja su podijeljena na odlagališta otpada koja zadovoljavaju uvjete iz EU Direktive o otpadu i neusklađena odlagališta. Registrirano je 302 odlagališta od kojih aktivno radi oko 140 odlagališta, dok su manja 162 odlagališta u fazi zatvaranja. Oko 1,5% biorazgradivog otpada se kompostira (25.956 t).

Kako Zakon o održivom gospodarenju otpadom propisuje smanjivanje odlaganja biorazgradivog komunalnog otpada kao i ukupno odlaganje komunalnog otpada na odlagalištima do 2018. godine kao rješenje ostaje što hitnija izgradnja centara za gospodarenje otpadom jer se u protivnom zakonski uvjeti neće moći ispuniti. Opredjeljenje za regionalni/županijski pristup koji se bazira na udruživanju većeg broja jedinica lokalne samouprave na zbrinjavanju otpada vezano je i uz mogućnost stanovništva koje će plaćati naknadu za zbrinjavanje otpada.

U tijeku je realizacija dva centra za gospodarenje otpadom u Hrvatskoj na kojima se izvode radovi i to su Marišćina (Rijeka) i Kaštijun (Pula), dok su na jednom Centru već izgrađeni prateći sadržaji s odlagalištem (Bikarcu - Šibenik). Na tri Centra radovi na izradi tehničke dokumentacije su u završnoj fazi Piškornica (Koprivnički Ivanac), Babina gora

(Karlovac) i Biljane Donje (Zadar) i za ove lokacije mogli bi završiti u 2014oj godini s početkom radova na izgradnji u 2015oj godini. U istu grupu mogu se svrstati i Lučinorazdolje (Dubrovnik) i Lećeveca (Split) odnosno na ovim projektima izrada dokumentacije se može produžiti za jednu godinu. Svi ovi Centri trebali bi početi raditi u 2018oj godini. Upitna je izgradnja Centara u sjeveroistočnoj Hrvatskoj gdje izrada dokumentacije još nije počela, a problem predstavlja i Grad Zagreb s Zagrebačkom županijom. U ovih pet županija, a ako se hitno ne krene s radovima, doći će do kašnjenja s izgradnjom, a time i početkom rada. Najveći problem predstavlja grad Zagreb (kao najveći proizvođač otpada) koji problem mora riješiti do kraja 2018te godine kada će popuniti odlagalište Prudinec i više neće imati mogućnost za bilo kakvo zbrinjavanje otpada osim izvoza.

U ovom radu obrađeni su zasebno županijski i regionalni koncept gospodarenja otpadom za Slavoniju (dvije županije – Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska), a uspoređivane su sve moguće raspoložive tehnike zbrinjavanja otpada, uzevši u obzir i analizu transporta putem direktnog prijevoza i pretovarnim stanicama.

Pregledom mogućih rješenja cjelovitog sustava gospodarenja otpadom CSGO za područje Slavonije, detaljnije su razmatrane sljedeće varijante tehnoloških opcija:

### **1. Varijanta A:**

- 1.1. BMO - biosušenje na RCGO Orlovnjak,
- 1.2. TO-S - termička obrada GIO-a na objektu EnO Osijek
- 1.3. O – odlaganje ostatka nakon obrade otpada na RCGO Orlovnjak

### **2. Varijanta B:**

- 2.1. BMO - biosušenje na RCGO Orlovnjak,
- 2.2. O – Odlaganje bioosušenog otpada na biorektorskom odlagalištu radi iskorištavanja bioplina
- 2.3. Plasman GIO visoke kvalitete na tržištu

### **3. Varijanta C:**

- 3.1. MBO-H – hibridna mehaničko-biološka obrada (anaerobno-aerobna) na RCGO Orlovnjak,

3.2. O – Odlaganje biostabiliziranog ostatka nakon obrade otpada na navedenim CGO

#### 4. Varijanta D:

4.1. TO-S – termička obrada ostatnog kućnog komunalnog otpada na objektu EnO Osijek

4.2. O – odlaganje ostatka nakon obrade otpada na RCGO Orlovnjak

Navedeni opisi varijanti od A do D odnose se na obradu ostatnog komunalnog otpada iz kućanstva nakon prethodno izdvojenog otpada radi reciklaže (koji se preusmjerava na predobradu na sortirnicama i/ili izravno na obrađivačima).

Organizacija izdvojenog skupljanja tokova otpada poput biorazgradivog i otpadnog tekstila omogućava bolje optimiranje uvjeta obrade u sklopu CGO (npr. obrada biorazgradivog otpada radi proizvodnje komposta više ili niže kakvoće, ili ugađanja ogrjevne vrijednosti ulaza u postrojenje za termičku obradu; odnosno iskorištavanje izdvojenog tekstila za ponovnu uporabu ili proizvodnju GIO-a). Izdvojeno skupljeni glomazni otpad nakon ručnog/strojnog razdvajanja na gorivu i mineralnu komponentu obrađuje se mehanički na RCGO Orlovnjak, mobilnim strojem za usitnjavanje gorive frakcije te se rješava kao GIO. Mineralni ostatak se odlaže na navedenim CGO-ima, nakon potrebnih analiza, kako inertan ili neopasni otpad.

Neopasni proizvodni otpad, ovisno o svojstvima, za daljnju obradu se priprema poput glomaznog otpada, tj. kao GIO ili kao mineralni ostatak za odgovarajuće odlagalište. Na odlagalištima u sklopu CGO odlaže se i inertni ili neopasni otpad nastao sanacijama odlagališta ili obradom građevnog otpada.

Na temelju analiza postojećeg stanja, analize lokacija i tehnoloških opcija za CGO i PS, analize prijevoza otpada, te provedene financijske analize, gdje se kao rezultat analiza kao kriterij postavlja stopa prihvatljivosti (1,5 do 2%), može se zaključiti sljedeće:

1. **Zbog vremenskog ograničenja** glede promjena prostorno-planske dokumentacije i dugotrajne zakonske procedure, **izbor lokacija za smještaj objekata za gospodarenje otpadom (CGO) više nije provediv** u rokovima koji su zacrtani za postizanje ciljeva prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom NN 93/13. Naime, postupak promjene lokacije morao bi se izraditi u okviru Strateške procjene

utjecaja na okoliš (izbor lokacije po Zakonu o zaštiti okoliša NN 80/13) koji bi trajao najmanje godinu dana. Nakon toga slijedi izmjena županijskog prostornog plana u trajanju od najmanje još godinu dana i na kraju izmjena prostornog plana jedinice lokalne samouprave s najmanje 6 mjeseci. Navedeni rokovi dani su teoretski u najkraćem roku, dok je iskustvo u praksi nažalost puno duže odnosno ukupni rok bi iznosio preko 3 godine. Tek nakon ovoga moglo bi se pristupiti izradi procjene utjecaja na okoliš (studija o utjecaju na okoliš) koji se može provesti teoretski za 10 mjeseci, a stvarno za godinu do dvije. Potom slijedi daljnja zakonom propisana procedura uključivo i ishodenje okolišne dozvole. Može se zaključiti da ukoliko neka županija želi izabrati novu lokaciju, odnosno početi proceduru izrade cjelovitog sustava gospodarenja otpadom od početka za isto je potrebno najmanje 5 godina pa sve do 10 godina.

2. **Zbog cjelovitog sustava gospodarenja otpadom** koji uključuje skupljanje, prijevoz, lokalnu obradu i/ili zbrinjavanje svih produkata obrade u regionalnom konceptu gospodarenja otpadom na području 2 županije Slavonije (Osječko-baranjske, Vukovarsko-srijemske) koje otpad obrađuju na regionalnom centru za gospodarenje otpadom RCGO Orlovnjak te energani na otpad u Osijeku (EnO Osijek) uz odlaganje neopasnog ostatka (šljake) na odlagalištu u sklopu RCGO Orlovnjak, **kao i blizine RCGO-a Orlovnjak objektu EnO Osijek, varijanta A obrade biosušenjem otpada i termičkom oporabom gorive frakcije otpada (GIO) predstavlja priuštivo, odnosno održivo rješenje.**
3. **Zbog dovoljno velikog kapaciteta obrade otpada** 2 županije Panonske Hrvatske (Osječko-baranjske i Vukovarsko-srijemske županije) na RCGO Orlovnjak za navedene dvije županije **priuštiva su i rješenja koja uključuju i mehaničko-biološke obrade (varijanta B i C)** uz zbrinjavanje dijela produkata (GIO) na tržištu u regiji.
4. Rješenja cjelovitog sustava gospodarenja otpadom koja nude istu razinu usluge i zaštite okoliša **priuštiva su u slučaju regionalnog koncepta primjenjujući načelo blizine i načelo samodostatnosti** u skladu sa čl. 6. Zakona o održivom gospodarenju otpadom NN 93/13.

## 10. Literatura

- AZO-ROO. 2012. Izvješće o komunalnom otpadu za 2012. godinu
- Fond za zaštitu okoliša, 2011. Podatci o sanaciji odlagališta, Zagreb
- Fundurulja D., 2012a. Stanje sanacije odlagališta u Republici Hrvatskoj
- Fundurulja D., 2012b XI međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb
- Fundurulja D., 2014. Gospodarenje otpadom u RH, XIII međunarodni simpozij "Gospodarenje otpadom", Zagreb
- Hidroing, 2014. Predstudija izvodljivosti gospodarenja otpadom Panonske Hrvatske, Osijek
- IPZ Uniprojekt MCF, 1996. Pregled postojećeg stanja u postupanju s komunalnim otpadom u Republici Hrvatskoj, Zagreb
- IPZ Uniprojekt MCF, 2002. Studija lokacije regionalnog odlagališta za istočnu Slavoniju
- IPZ Uniprojekt TERRA, 2012. Elaborat o stanju odlagališta otpada u RH
- QUANTUM, GbgH – KLAGENFUR (Austrija), 2002., Novelacija studije mogućnosti regionalnog odlagališta za istočnu Slavoniju
- Narodne novine, br 03/1994. Međunarodni ugovori, Baselska konvencija. Narodne novine d.d., Zagreb
- Narodne novine, br. 130/2005. Strategiji gospodarenja otpadom Republike Hrvatske, Narodne novine d.d., Zagreb
- Narodne novine, br. 85/2007., 126/2010., 31/2011. Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2007. do 2015. godine. Narodne novine d.d., Zagreb
- Narodne novine, br. 94/2013. Zakon o održivom gospodarenju otpadom. Narodne novine d.d., Zagreb
- Narodne novine, br. 80/2013. Zakon o zaštiti okoliša. Narodne novine d.d., Zagreb
- Narodne novine, br. 23/2014. Pravilnikom o gospodarenju otpadom. Narodne novine d.d., Zagreb
- Prostorni plan Vukovarsko-srijemske županije, br. 07/2002. ("Službeni vjesnik" Vukovarsko-srijemske županije broj)
- Prostorni plan Osiječko - baranjske županije, br. 01/2002., 04/2010. ("Županijski glasnik")
- Strategiji gospodarenja otpadom (97/C76/01), EU direktiva (75/442/EEC)
- Županijska razvojna strategija Osiječko-baranjske županije., "Županijski glasnik" broj 1/11, 2011. – 2013
- Razvojna strategija Vukovarsko-srijemske županije 2011. -2013

Institut za međunarodne odnose, Agencija za razvoj Vukovarsko-srijemske županije Hrast  
d.o.o., svibanj 2011

**WWW IZOVRI**

Volvo trucks Croatia

URL:<http://www.volvotrucks.com/trucks/croatia-market/hr-hr/Pages/Home.aspx>.

(30.07.2015.)