



Ministarstvo održivog razvoja i turizma

REVIZIJA
DRŽAVNOG PLANA
UPRAVLJANJA
OTPADOM
za period 2015. - 2020. godine

Podgorica, 2015. godine

Opšti podaci o Projektu

Naziv Projekta:

Revizija Nacionalne strategije upravljanja otpadom za period 2014-2020. godine i Državnog plana upravljanja otpadom za period 2014-2020. godine

Revision of the National Waste Management Strategy 2014-2020 and National Waste Management Plan 2014-2020

Podaci o obrađivaču:



DVOPER D.O.O.

Adresa: Dečanska 5, 11000 Beograd

Broj telefona: 011/3226-451

Website: www.dvoper.rs

Email: info@dvoper.rs

Ekspertski tim:

Nebojša Pokimica, institucionalni eksper i Vođa Projekta

Anđelka Mihajlov, ekspert za upravljanje i politiku zaštite životne sredine

Slavica Rsovac, ekspert za tehnologije tretmana otpada

Tanja Radović, ekspert za planiranje upravljanja otpadom

Projekat finansiran od strane The United Nations Development

Programme (UNDP) (Contract Reff. No. 09/15)



SADRŽAJ

SADRŽAJ	2
1 UVOD.....	6
1.1. METODOLOGIJA RADA	6
2 ZAKONODAVNO-PRAVNI OKVIR.....	9
2.1. Zakonodavstvo u oblasti upravljanja otpadom	9
2.2. Strateški dokumenti	12
3 INSTITUCIONALNI OKVIR	15
3.1. Institucionalni okvir	15
4 OSNOVNI PODACI O TERITORIJI CRNE GORE.....	19
4.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ.....	19
4.2. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA	20
4.3. GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA.....	21
4.4. GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA.....	22
4.5. FLORA I FAUNA.....	23
4.6. STANOVNIŠTVO	24
4.7. RAZVIJENE PRIVREDNE DELATNOSTI	27
4.8. INFRASTRUKTURA	34
4.8.1. SAOBRAĆAJNA INFRASTRUKTURA.....	34
4.8.1.1. Drumski saobraćaj.....	34
4.8.1.2. Železnički saobraćaj	36
4.8.1.3. Vazdušni saobraćaj	36
4.8.1.4. Pomorski saobraćaj.....	36
4.8.2. ENERGETSKA INFRASTRUKTURA.....	37
4.8.3. KOMUNALNA INFRASTRUKTURA.....	37
5 ANALIZA STANJA I OCENA DOSADAŠNJE PRAKSE UPRAVLJANJA OTPADOM	40
5.1. KOMUNALNI ČVRSTI OTPAD	42
5.1.1. GENERISANJE KOMUNALNOG OTPADA – količine, sastav i karakteristike otpada	42
5.1.2. SAKUPLJANJE I TRANSPORT KOMUNALNOG OTPADA.....	49
5.1.3. PONOVDNA UPOTREBA I RECIKLAŽA – postojeća infrastruktura	54
5.1.3.1. Postojeća infrastruktura.....	56
5.1.3.1.1. Postrojenje za povrat materijala (MRF) i pretovarna stanica u Kotoru.....	56
5.1.3.1.2. Postrojenje za povrat materijala (MRF) i pretovarna stanica u Meljinama (Herceg Novi)	57
5.1.3.1.3. Regionalno reciklažni centar za komunalni otpad na lokaciji deponije Livade (Podgorica).....	58
5.1.4. ODLAGANJE OTPADA	59
5.1.4.1. Uređene deponije otpada – postojeća infrastruktura	61
5.1.4.1.1. Sanitarna deponija Možura (Bar).....	61
5.1.4.1.2. Sanitarna deponija Livade (Podgorica).....	62
5.1.4.2. Neuređena odlagališta otpada.....	63
5.2. POSEBNE VRSTE OTPADA.....	72
5.2.1. OTPAD OD PROIZVODA SA PROŠIRENOM ODGOVORNOŠĆU PROIZVOĐAČA I UVOZNIKA	72
5.2.2. GRAĐEVINSKI OTPAD	75

5.2.3.	MEDICINSKI OTPAD.....	77
5.2.4.	VETERINARSKI OTPAD I OTPAD ŽIVOTINJSKOG PORIJEKLA.....	81
5.2.5.	KANALIZACIONI MULJ.....	82
5.3.	INDUSTRIJSKI OTPAD	86
5.3.1.	PCB I OTPADNA OPREMA KOJA SADRŽI PCB	89
5.4.	UVOZ I IZVOZ OTPADA.....	93
6	UPRAVLJANJE OTPADOM U NAREDNOM PERIODU	96
6.1.	PROCJENA BUDUĆIH KRETANJA U OBLASTI GENERISANJA I UPRAVLJANJA OTPADOM OTPADA.....	96
6.2.	CILJEVI KOJE TREBA OSTVARITI U DOMENU UPRAVLJANJA OTPADOM.....	113
6.3.	PLANOVI I PROGRAMI UPRAVLJANJA OTPADOM.....	118
6.3.1.	PROGRAM SPRIJEČAVANJA NASTAJANJA OTPADA I PROGRAM RAZVOJA SISTEMA PONOVDNE UPOTREBE I RECIKLAŽE.....	118
6.3.1.1.	Faza proizvodnje materijalnih dobara.....	118
6.3.1.2.	Faza potrošnje materijalnih dobara.....	121
6.3.2.	PROGRAM SAKUPLJANJA KOMUNALNOG OTPADA.....	122
6.3.3.	PROGRAM SAKUPLJANJA OPASNOG KOMUNALNOG OTPADA	125
6.3.4.	PROGRAM SAKUPLJANJA KOMERCIJALNOG OTPADA	126
6.3.5.	PROGRAM SAKUPLJANJA POSEBNIH VRSTA OTPADA.....	128
6.3.6.	PROGRAM UPRAVLJANJA OTPADNOM AMBALAŽOM	128
6.3.7.	PROGRAM ODLAGANJA BIOLOŠKO RAZGRADIVOG OTPADA.....	130
6.3.8.	PLAN UPRAVLJANJA KANALIZACIONIM MULJEM	132
6.3.9.	PLAN UPRAVLJANJA MEDICINSKIM OTPADOM.....	138
6.3.10.	PLAN UPRAVLJANJA INDUSTRIJSKIM OTPADOM	138
6.3.11.	PROGRAM SANACIJE NEUREĐENIH DEPONIJA	141
6.3.12.	PROGRAM SPRIJEČAVANJA KRETANJA OTPADA KOJI NIJE OBUHVAĆEN PLANOM I MJERE ZA POSTUPANJE SA OTPADOM KOJI NASTAJE U VANREDNIM SITUACIJAMA.....	144
6.3.13.	MOGUĆNOST SARADNJE IZMEĐU DVIJE ILI VIŠE JEDINICA LOKALNE SAMOUPRAVE.....	145
6.3.13.1.	Podjela odgovornosti	146
6.3.13.2.	Uključivanje privatnog sektora	149
6.3.13.3.	Organizacioni okvir	151
6.3.14.	PROGRAM UKLJUČIVANJA JAVNOSTI.....	153
6.3.15.	PROGRAM RAZVIJANJA JAVNE SVESTI.....	155
7	PRIJEDLOG OPCIJA ZA USPOSTAVLJANJE SISTEMA UPRAVLJANJA OTPADOM	163
7.1.	SISTEM REGIONALNOG UPRAVLJANJA OTPADOM.....	166
7.1.1.	OPCIJA 1: FORMIRANJE PET (5) REGIONALNIH CENTARA ZA UPRAVLJANJE OTPADOM.....	166
7.1.1.1.	CENTAR 1 (Podgoricu, Cetinje i Danilovgrad).....	170
7.1.1.2.	CENTAR 2 (Nikšić, Plužine i Šavnik)	171
7.1.1.3.	SJEVER (Bijelo Polje, Mojkovac, Kolašin, Pljevlja, Žabljak, Berane, Rožaje, Plav, Andrijevica)	174
7.1.1.4.	PRIMORJE 1 (Bar i Ulcinj)	181
7.1.1.5.	PRIMORJE 2 (Herceg Novi, Kotor, Tivat i Budva).....	182

OPCIJA 1 - SUMARNO	184
7.1.2. OPCIJA 2: FORMIRANJE TRI (3) REGIONALNA CENTRA ZA UPRAVLJANJE OTPADOM.....	188
7.1.2.1. CENTAR (Podgorica, Cetinje, Danilovgrad, Nikšić, Plužine, Šavnik)	192
7.1.2.2. SJEVER (Bijelo Polje, Mojkovac, Kolašin, Pljevlja, Žabljak, Berane, Rožaje, Plav, Andrijevica)	194
7.1.2.3. PRIMORJE (Bar, Ulcinj, Budva, Kotor, Herceg Novi, Tivat).....	194
OPCIJA 2 - SUMARNO	196
7.2. SISTEM CENTRALIZOVANOG UPRAVLJANJA OTPADOM.....	200
7.2.1. OPCIJA 3: FORMIRANJE JEDINSTVENOG CENTRA (1) ZA UPRAVLJANJE OTPADOM 200	
OPCIJA 3 – SUMARNO	208
8.FINANSIJSKO-EKONOMSKA ANALIZA PREDLOŽENIH OPCIJA.....	212
8.1. FINANSIJSKA ANALIZA – METODOLOŠKI PRISTUP	212
8.1.1. UKUPNI TROŠKOVI PROJEKTA	213
8.1.2. INVESTICIJE	213
8.1.3. OPERATIVNI I TROŠKOVI ODRŽAVANJA.....	214
8.1.4. TROŠKOVI REINVESTIRANJA	214
8.1.5. REZIDUALNA VREDNOST	215
8.1.6. METOD NAJMANJIH PROSEČNIH INKREMENTALNIH FINANSIJSKIH TROŠKOVA (AIFC) 215	
8.2. INVESTICIONI TROŠKOVI	216
8.2.1. INVESTICIONI TROŠKOVI – OPCIJA 1 (5 REGIONA)	216
8.2.2. INVESTICIONI TROŠKOVI – OPCIJA 2 (3 REGIONA)	219
8.2.3. INVESTICIONI TROŠKOVI – OPCIJA 3 (JEDINSTVEN REGION)	221
8.3. TROŠKOVI REINVESTIRANJA	225
8.4. OPERATIVNI TROŠKOVI	225
8.4.1. OPERATIVNI TROŠKOVI – OPCIJA 1	229
8.4.2. OPERATIVNI TROŠKOVI – OPCIJA 2	233
8.4.3. OPERATIVNI TROŠKOVI – OPCIJA 3	236
8.5. PRIHOD OD RECIKLIRANJA	238
8.6. REZIDUALNA VREDNOST	240
8.7. PROSEČNI INKREMENTALNI FINANSIJSKI TROŠKOVI (AIFC).....	240
8.8. PRIUŠTIVOST	243
I.PRILOG 1 TEHNOLOGIJE PREDLOŽENE ZA RJEŠAVANJE PROBLEMA OTPADA	249
1. ANALIZA POSEBNIH KONCEPCIJA TRETMANA OTPADA – MOGUĆA RJEŠENJA SA ASPEKTA NAJBOLJIH DOSTUPNIH TEHNOLOGIJA (BAT)	249
2. TEHOLOGIJE ZA PRIMARNU I SEKUNDARNU SELEKCIJU OTPADA	252
2.1. POSTROJENJE ZA POVRAT MATERIJALA I SEKUNDARNU SELEKCIJU OTPADA (MRF POSTROJENJE)	252
2.2. SAKUPLJAČKI CENTRI U MANJIM NASELJIMA ("MALA RECIKLAŽNA DVORIŠTA") 255	
2.3. SAKUPLJAČKI CENTRI SA SORTIRNICOM (RECIKLAŽNA DVORIŠTA SA SORTIRNOM LINIJOM)	259
2.4. TRANSFER STANICE.....	268

2.5.	PROIZVODNJA ENERGENTA OD OSTATKA OTPADA NAKON SEPARACIJE – RDF	
	272	
3.	TEHNOLOGIJE ZA TRETMAN ORGANSKOG OTPADA	277
3.1.	KOMPOSTIRANJE	277
3.2.	ANAEROBNA DIGESTIJA.....	279
3.3.	MEHANIČKO-BIOLOŠKI TRETMAN OTPADA (MBT).....	282
4.	TEHNOLOGIJE ZA ODLAGANJE KOMUNALNOG OTPADA	284
4.1.	TEHNOLOGIJA IZGRADNJE DEPONIJ E I ODLAGANJA OTPADA	290
4.2.	DEPONIJ E ZA ODLAGANJE OTPADA UZ KORIŠĆENJ E GASOVA ZA DOBIJANJ E	
	ENERGIJ E.....	296
5.	TEHNOLOGIJA TRETMANA KANALIZACIONOG MULJA.....	299
6.	TEHNOLOGIJE ZA TERMIČKU OBRADU OTPADA.....	308
6.1.	OTPAD ENERGETSKOG POTENCIJALA	308
6.2.	POTENCIJAL ZA POVRAT ENERGIJ E (ENERGY RECOVERY - ER)	309
6.3.	PRIJEDLOG TEHNOLOGIJA ZA OPCIJU 3 - IZGRADNJA POSTROJENJA ZA	
	ENERGETSKO ISKORIŠĆENJ E OTPADA UZ MOGUĆNOST PROIZVODNJE ELEKTRIČN E	
	ENERGIJ E I PRIKLJUČENJ E NA ELEKTRODISTRIBUTIVNU MREŽU	311
6.4.	SPALJIVANJ E OTPADA (INSINERACIJA).....	314
6.5.	PLAZMA GASIFIKACIJA	320
6.6.	KATALITIČKA DEPOLIMERIZACIJA.....	323
6.7.	PPREGLED PREDNOSTI I NEDOSTATAKA RAZLIČITIH PROCESA KORIŠĆENJ A	
	ENERGIJ E IZ OTPADA.....	327
7.	SWOT ANALIZA MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJ A OTPADA KAO ENERGENTA U	
	TERMOENERGETSKIM POSTROJENJIMA	328
7.1.	USLOVLJAVAJUĆI FAKTORI KOD IZBORA TEHNOLOGIJE ZA SPALJIVANJ E	
	OTPADA	336
7.2.	POTENCIJAL SMANJENJA EMISIJE CO ₂ PRI INSINERACIJI OTPADA SA	
	DOBIJANJ EM ENERGIJ E.....	338
	SPISAK TABELA	341
	SPISAK SLIKA	346
	SPISAK GRAFIKA	347

1 UVOD

Crna Gora, kao kandidat za članstvo u EU, ima obavezu da uspostavi funkcionalan integrisani sistem upravljanja otpadom i, prema ocjeni Evropske Komisije, taj cilj se smatra jednim od prioriteta na putu pridruživanja. U cilju uspostavljanja takvog sistema, Crna Gora je proteklih godina usvojila osnovni Zakon o upravljanju otpadom („Službeni glasnik CG“, br. 64/2011) i set odgovarajućih podzakonskih akata, čime je uspostavljen solidan pravni okvir za nacionalni sistem upravljanja otpadom. Očekuje se da će ovaj set propisa biti upotpunjen propisima koji trenutno nedostaju, ali i da će vremenom biti usklađivan sa svim izmenama koje se budu dešavale na nivou EU.

Kao osnov za uspostavljanje sistema upravljanja otpadom, Zakon predviđa izradu Nacionalne strategije i Državnog plana upravljanja otpadom, kojima bi se definisao planirani sistem ali i svi ciljevi, mjere i aktivnosti koje je neophodno ostvariti i preduzeti da bi do njegovog uspostavljanja došlo. Budući da je period za koji je bio izrađen prethodni set strateških dokumenata istekao i da je neophodno izraditi i usvojiti novi, javila se potreba za preispitivanjem prethodno planiranih i ostvarenih ciljeva i sagledavanjem trenutnih tendencija, potreba i mogućnosti Crne Gore kada je upravljanje otpadom u pitanju.

Plan upravljanja otpadom za period od 2014-2020. godine je izrađen u periodu od oktobra 2012. do aprila 2014. u okviru projekta koji finansira EU (EuropeAid/131273/C/SER/ME), vezano za pripremu izrade Nacionalne strategije upravljanja otpadom, nekoliko lokalnih planova upravljanja otpadom i sprovođenja raznih analitičkih i aktivnosti razvoja kapaciteta vezanih uz upravljanje otpadom u Crnoj Gori. Iako je priprema inicijalnog nacrtu Državnog plana, u okviru navedenog IPA projekta, uključivala široki spektar konsultacija s relevantnim učesnicima, tokom završnog predstavljanja nacrtu u martu 2014. godine, pojavila su se brojna neslaganja sa predloženim rešenjima i od nacrtu se odustalo.

Kao odgovor na ovu situaciju, The United Nations Development Programme (UNDP) je odlučio da podrži Ministarstvo održivog razvoja i turizma u pogledu izrade revizije urađenog Državnog plana upravljanja otpadom.

Kako bi se olakšalo donošenje odluka o dostupnim opcijama planiranja, pokrenut je postupak strateške procjene uticaja na životnu sredinu, kako bi se procijenio uticaj svih glavnih prijedloga proizašlih.

1.1. METODOLOGIJA RADA

U cilju izrade jasnog, konkretnog i primenjivog Državnog plana upravljanja otpadom Crne Gore za period od 2014. do 2020. godine, prihvaćena je metodologija rada zasnovana na dobro poznatoj i uspešnoj praksi izrade ove vrste dokumenata na nivou Evropske unije i zemalja u

regionu, usklađena sa specifičnostima republike Crne Gore i odredbama važećeg Zakona o upravljanju otpadom („Službeni glasnik CG“, br. 64/2011).

Sama metodologija obuhvata sveobuhvatan pristup izradi dokumenta koji podrazumijeva upoznavanja projektnog tima sa konkretnom situacijom na terenu, pregled i upoznavanje sa relevantnom zakonskom regulativom, pregled i obradu svih raspoloživih podataka o stanju u oblasti generisanja i upravljanja otpadom, analizu podataka i izradu procene kretanja osnovnih parametara u domenu generisanja otpada, definisanje optimalnih mogućnosti upravljanja otpadom na nivou Crne Gore, kao i izrada Akcionog plana kojim se definišu srednjeročni ciljevi ali i konkretne aktivnosti koje je neophodno preduzeti kako bi se ti ciljevi ostvarili.

Sadržaj državnog plana je definisan Zakonom o upravljanju otpadom, a metodologija izrade takvog dokumenta je u potpunosti kreirana u skladu sa njim. Sadržaj obuhvata sledeće aktivnosti i zadatke:

- obradu podataka o vrstama, količinama i porijeklu generisanog i očekivanog otpada na teritoriji Crne Gore, pri čemu se prevashodno misli na podatke iz godišnjih Izveštaja o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom koje Ministarstvo održivog razvoja i turizma podnosi Vladi Crne Gore na usvajanje;
- godišnji prikaz procentualnih iznosa uspešnosti sprovođenja primarne selekcije, ponovne upotrebe i sprovođenja aktivnosti u domenu recikliranja otpada, a u odnosu na zakonski predviđene vrednosti (član 14. Zakona o upravljanju otpadom), uključujući i prikaz načina uspostavljanja i funkcionisanja mreže selektivnog sakupljanja sekundarnih sirovina i njihove ponovne upotrebe;
- obradu podataka o vrstama, količinama i porijeklu otpada koji će biti uvezen ili izvezen iz Crne Gore;
- pregled trenutnog stanja organizacije poslova sakupljanja otpada, kao i prikaz funkcionisanja većih postrojenja za preradu i odstranjivanje otpada, uključujući i postupke tretmana opasnog i posebnih vrsta otpada;
- procenu potrebe za uspostavljanjem dodatnih organizacionih struktura za sakupljanje otpada, zatvaranje postojećih postrojenja, uspostavljanje dodatnih kapaciteta za obradu otpada (poštujući princip blizine), kao i potrebna finansijska sredstva;
- kriterijume za određivanje lokacija i kapaciteta budućih postrojenja za odstranjivanje otpada i/ili većih postrojenja za njegovu preradu;
- opštu politiku upravljanja otpadom, uključujući planirane tehnologije i metode upravljanja otpadom ili politiku za otpad za koji postoje specifični problemi u primeni uobičajenih postupaka upravljanja;
- organizacione aspekte upravljanja otpadom, uključujući pregled odgovornosti između javnih i privatnih subjekata koje se bave upravljanjem otpadom;
- procenu korisnosti i primenljivosti upotrebe ekonomskih i drugih instrumenata u rešavanju različitih problema vezanih za otpad, uzimajući u obzir potrebu da se održi nesmetano funkcionisanje tržišta;
- način podizanja svesti i pružanja informacija javnosti ili posebnim potrošačkim grupama o upravljanju otpadom, kao i način sprovođenja te kampanje;

- informacije o neuređenim odlagalištima otpada i mere za njihovu sanaciju ili rehabilitaciju i način sprečavanja daljeg odlaganja otpada na tim lokacijama;
- mere za sprečavanje stvaranja otpadne ambalaže, kao i smanjenje uticaja otpadne ambalaže na životnu sredinu, definisanje odgovornosti proizvođača za smanjenje uticaja ambalažnog otpada na životnu sredinu i podsticanje upotrebe povratne ambalaže;
- mere za uspostavljanje integrisane i odgovarajuće mreže postrojenja koja omogućava adekvatno upravljanje otpadom, poštujući princip blizine i visok nivo zaštite životne sredine i zdravlja ljudi, odnosno objekata za odstranjivanje otpada i postrojenja za preradu mešovitog komunalnog otpada prikupljenog iz domaćinstava, ali i drugih izvora, uz primenu najbolje dostupnih tehnika;
- mere za izdvajanje PCB i dekontaminaciju opreme i u njoj sadržanih PCB i rokove za izvođenje dekontaminacije ili odstranjivanje;
- akcioni plan i dinamiku finansiranja i izvore finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju Državnog plana.

Zakonom o upravljanju otpadom je takođe definisano da Državni plan posebno sadrži program odlaganja biološko razgradivog otpada i program za sprečavanje nastanka otpada, ali i planove upravljanja medicinskim i veterinarskim otpadom, kao i kanalizacionim muljem. Prema Zakonu, plan upravljanja medicinskim otpadom priprema organ državne uprave nadležan za poslove zdravlja, dok plan upravljanja veterinarskim otpadom i kanalizacionim muljem priprema organ državne uprave nadležan za poslove veterinarstva i voda.

2 ZAKONODAVNO-PRAVNI OKVIR

2.1. Zakonodavstvo u oblasti upravljanja otpadom

Upravljanje otpadom u Crnoj Gori regulisano je nizom zakona i drugih propisa, koji su usvojeni u posljednjih nekoliko godina. Vodeći zakon u oblasti upravljanja otpadom je **Zakon o upravljanju otpadom („Službeni list Crne Gore“, br. 64/11)**, kojim se uređuju vrste i klasifikacija otpada, planiranje, uslovi i način upravljanja otpadom i druga pitanja od značaja za upravljanje u ovoj oblasti. Ovaj Zakon je usko vezan sa drugim zakonima, kao što su **Zakon o zaštiti životne sredine (Službeni list Crne Gore br. 48/08)**, **Zakon o vodama (Službeni list Crne Gore br. 16/95 i 32/11)** i **Zakon o zaštiti prirode (Službeni list Crne Gore br. 51/08)**.

Trenutno je u procesu izrade novi Zakon o upravljanju otpadom koji će u potpunosti prenijeti zahtjeve najvažnijih EU propisa iz ove oblasti.

Planirano je da se do kraja 2016. godine napravi analiza i pripreme potrebne izmjene i dopune zakonodavnog okvira u oblasti upravljanja otpadom, a u cilju prilagođavanja sa zakonskom regulativom EU. Svi potrebni zakonski propisi treba da budu na snazi do 2018. godine.

Spisak relevantne zakonske regulative

- Zakon o životnoj sredini (Službeni list Crne Gore, broj 48/08);
- Zakon o upravljanju otpadom (Službeni list Crne Gore, broj 80/05, 73/08 i 64/11);
- Zakon o zaštiti prirode (Službeni list Crne Gore, broj 51/08);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađenja (Službeni list Crne Gore, broj 80/05, 54/09, 40/11);
- Zakon o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu (Službeni list Crne Gore, broj 80/05, 73/10, 40/11, 59/11)
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu (Službeni list Crne Gore, broj 40/10, 73/10, 40/11, 27/13);
- Zakon o inspekcijskoj kontroli (Službeni list Crne Gore, broj 39/03, 76/09);
- Zakon o komunalnim djelatnostima (Službeni list Crne Gore, broj 12/95)
- Zakon o opštem upravnom postupku (Službeni list Crne Gore, broj 60/03)
- Zakon o javnim nabavkama (Službeni list Crne Gore, broj 46/06, 42/11)
- Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata (Službeni list Crne Gore, broj 51/08, 40/10, 34/11)
- Zakon o državnoj upravi (Službeni list Crne Gore, broj 38/03, 22/08, 42/11);

- Zakon o lokalnoj samoupravi (Službeni list Crne Gore, broj 42/03, 28/04, 88/09, 38/12);
- Zakon o finansiranju lokalne samouprave (Službeni list Crne Gore, broj 42/03, 44/03, 05/08, 74/10);
- Zakon o poljoprivredi i ruralnom razvoju (Službeni list Crne Gore, broj 56/09);
- Zakon o zdravstvenoj zaštiti (Službeni list Crne Gore, broj 39/04; 14/10).

Spisak relevantnih podzakonskih akata

- Uredba o organizaciji i načinu rada državne uprave (Službeni list Crne Gore, broj 05/12, 25/12, 61/12,20/13);
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih vozila i rada tog sistema (Službeni list Crne Gore, broj 28/12);
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpada od električnih i elektronskih proizvoda i rada tog sistema (Službeni list Crne Gore, broj 24/12);
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih guma i rada tog sistema (Službeni list Crne Gore, broj 39/12);
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i rada tog sistema (Službeni list Crne Gore, broj 39/12);
- Uredba o bližim kriterijumima, visini i načinu plaćanja posebne naknade za upravljanje otpadom (Službeni list Crne Gore, broj 39/12);
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadne ambalaže i rada tog sistema (Službeni list Crne Gore, broj 42/12);
- Uredba o načinu i uslovima skladištenja otpada (Službeni list Crne Gore, broj 33/13);
- Uredba o visini naknada, načinu obračuna i plaćanja naknada zbog zagađivanja životne sredine (Službeni list Crne Gore, broj 26/97, 9/00; 33/08, 64/09);
- Uredba o vrstama aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola (Službeni list Crne Gore, broj 7/08);
- Uredba o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine (Službeni list Crne Gore, broj 19/13).
- Pravilnik o klasifikaciji otpada i katalogu otpada (Službeni list Crne Gore, broj 35/12);
- Pravilnik o postupanju sa otpadnim uljima (Službeni list Crne Gore, broj 48/12);
- Pravilnik o postupanju sa opremom i otpadom koji sadrži PCB (Službeni list Crne Gore, broj 48/12);
- Pravilnik o uslovima, načinu i postupku obrade medicinskog otpada (Službeni list Crne Gore, broj 49/12);
- Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada (Službeni list Crne Gore, broj 50/12);

- Pravilnik o načinu vođenja evidencije otpada i sadržaju formulara o transportu otpada (Službeni list Crne Gore, broj 50/12);
- Pravilnik o uslovima koje treba da ispunjava privredno društvo odnosno preduzetnik za preradu i/ili odstranjivanje otpada (Službeni list Crne Gore, broj 53/12);
- Pravilnik o bližem sadržaju i načinu podnošenja godišnjih izvještaja o sprovođenju planova upravljanja otpadom (Službeni list Crne Gore, broj 53/12);
- Pravilnik o bližem sadržaju i načinu sačinjavanja plana upravljanja otpadom proizvođača otpada (Službeni list Crne Gore, broj 5/13);
- Pravilnik o načinu pakovanja i odstranjivanja otpada koji sadrži azbest (Službeni list Crne Gore, broj 11/13);
- Pravilnik o uslovima koje treba da ispunjava privredno društvo, odnosno preduzetnik za sakupljanje, odnosno transport otpada (Službeni list Crne Gore, broj 16/13);
- Pravilnik o načinu vođenja i sadržaju zahtjeva za upis u registar izvoznika neopasnog otpada (Službeni list Crne Gore, broj 27/13);
- Pravilnik o bližim karakteristikama lokacije, uslovima izgradnje, sanitarno-tehničkim uslovima, načinu rada i zatvaranja deponija (Službeni list Crne Gore, broj 31/13);
- Pravilnik o spaljivanju i/ili suspaljivanju otpada (Službeni list Crne Gore, broj 33/13);
- Pravilnik o vođenju registra izdatih dozvola za preradu i/ili odstranjivanje otpada, registra sakupljača, prevoznika, trgovaca i posrednika otpada (Službeni list Crne Gore, broj 47/13);
- Pravilnik o sakupljanju i predaji otpadnih vozila čiji je imalac nepoznat (Službeni list Crne Gore, broj 47/13);
- Pravilnik o bližim uslovima koje treba da ispunjava komunalni kanalizacioni mulj, količina, obim, učestalost i metode analize komunalnog kanalizacionog mulja (Službeni list Crne Gore, broj 89/09);
- Pravilnik o sadržaju, obliku i načinu vođenja registra izdatih dozvola za prekogranično kretanje otpada (Službeni list Crne Gore, broj 71/10);
- Pravilnik o bližem sadržaju dokumentacije koja se podnosi uz zahtjev za izdavanje dozvole za uvoz, izvoz i tranzit otpada, kao i listi klasifikacije otpada (Službeni list Crne Gore, broj 71/10);
- Pravilnik o sadržini, obliku i načinu popunjavanja zahtjeva za izdavanje integrisane dozvole (Službeni list Crne Gore, broj 03/08);
- Pravilnik o sadržini i obliku integrisane dozvole (Službeni list Crne Gore, broj 03/08)
- Rulebook on detailed characteristics of municipal sewage sludge, its quantity, extent, frequency and methods of analysis of municipal sewage sludge for permitted use and land requirements for application of municipal sewage sludge (Službeni list Crne Gore, broj 89/09).
- 23. Pravilnik o uslovima za preradu biootpada i kriterijumima za određivanje kvaliteta produkata organskog recikliranja iz biootpada (Službeni list Crne Gore, broj 59/13).

2.2. Strateški dokumenti

Strateški pravci unaprjeđenja i razvoja u oblasti upravljanja otpadom na teritoriji Crne Gore utvrđeni su strateškim i planskim dokumentima, koji su donijeti na državnom i opštinskim nivoima.

Nacionalna politika upravljanja otpadom iz 2004. godine, Strateški master plan za upravljanje otpadom iz 2005. godine, kao i Državni plan upravljanja otpadom za period 2008-2012. godine, najvažnija su strateška dokumenta kojima se uređuje oblast upravljanja otpadom u Crnoj Gori.

Ovim dokumentima su definisani osnovni strateški ciljevi u ovoj oblasti, a to su:

1. Samodovoljnost u upravljanju otpadom;
2. Nova regionalna odlagališta otpada u skladu sa standardima EU;
3. Integralni sistem upravljanja otpadom;
4. Smanjivanje količina otpada;
5. Smanjivanje količina otpada koji se odlaže na odlagalištima primarnom separacijom otpada koji može ponovo da se koristi;
6. Smanjivanje udjela biorazgradivog otpada u odloženom komunalnom otpadu;
7. Smanjivanje negativnog uticaja otpada na životnu sredinu;
8. Upravljanje otpadom na principima održivog razvoja;
9. Energetsko iskorišćavanje otpada.

Krajem 2011. godine urađena je Studija o ocjeni potrebe revizije Strateškog Master plana za upravljanje otpadom u Crnoj Gori kojom je data preporuka da se poslovi upravljanja otpadom u periodu do 2030. godine organizuju na način da se Strateški Master plan usaglasí sa relevantnim tekovinama i propisima EU, zatim da se uradi analiza izvodljivosti Strateškog master plana, analiza tehnologija koje se primjenjuju u oblasti upravljanja otpadom u zemljama EU i da se daju preporuke sa tehnološko-ekonomskom analizom i polazištima za akcioni plan.

U okviru Programa rada ministarstva održivog razvoja i turizma za 2015. godinu, a u cilju ažuriranja Nacionalne politike upravljanja otpadom iz 2004. godine, predviđena je izrada Nacionalne Strategije upravljanja otpadom Crne Gore za period do 2030. godine. Prilikom izrade Strategije, neophodno je uzeti u obzir zakonodavstvo i opšti pravac sadašnje i buduće politike Evropske unije.

Principe Nacionalne Strategije upravljanja otpadom treba uskladiti sa osnovnim principima EU u oblasti upravljanja otpadom, a to su:

1. Koncept održivog razvoja - zahtjev za razvojem na ekonomičan način u pogledu korišćenja resursa, kako se ne bi ugrozile razvojne mogućnosti za našu djecu i buduće generacije, uključujući transformacije otpada u resurs;
2. Princip predostrožnosti - zbog neizvjesnosti u pogledu ishoda zaštite životne sredine u sprovođenju predloženih aktivnosti, treba imati oprezan pristup kako bi se osigurala zaštita životne sredine;
3. Princip zagađivač plaća - oni koji su odgovorni za stvaranje otpada treba da snose trošak njegovog tretmana i sanacije;
4. Princip blizine - otpad treba tretirati što je moguće bliže mjestu njegovog nastanka;
5. Hijerarhija upravljanja otpadom:
 - Sprečavanje nastanka otpada;
 - Priprema za ponovno korištenje proizvoda u istu ili različitu svrhu;
 - Reciklaža - korišćenje otpada kao sirovine;
 - Povrat otpada kroz proizvodnju energije i tržišnih proizvoda;
 - Bezbjedno odlaganje otpada koji nije mogao biti obrađen na drugačiji nači.

Sljedeći planski i strateški dokumenti su od velikog značaja za oblast upravljanja otpadom:

- *Nacionalna strategija održivog razvoja* se fokusirala na deponije kao osnovno sredstvo za upravljanje komunalnim otpadom, ali ovakav pristup nije u skladu sa zahtjevima zakonodavstva EU;
- *Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine* sadrži "Prostorni koncept upravljanja otpadom" (Poglavlje 2.6.4) kojim su utvrđene lokacije brojnih objekata za upravljanje otpadom;
- *Bijela knjiga - Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine* ukazuje na mogućnost korišćenja komunalnog otpada za proizvodnju energije;
- *Pravci razvoja Crne Gore 2013-2016. godine* je strateški dokument koji daje okvir za primjenu odgovarajućeg miksa potrebnih investicija/razvojnih mjera na osnovu strateške vizije razvoja;
- *Strategija razvoja turizma Crne Gore do 2020. godine* postavlja smjernice za dugoročan razvoj sektora turizma i obezbjeđuje skup odgovarajućih mjera koje treba da se primjene, u okviru kojih su i mjere koje se odnose na upravljanje čvrstim otpadom.

Na opštinskom nivou su donijeti planovi upravljanja otpadom, djelimično izrađena projektna dokumentacija za regionalne sanitarne deponije i studije uticaja na životnu sredinu, kao i tehnička dokumentacija za sanaciju postojećih smetljišta. Shodno Zakonu o upravljanju otpadom, obaveze izrade i donošenja lokalnih planova izmirile su sljedeće opštine: Podgorica,

Nikšić, Herceg Novi, Tivat, Andrijevica, Bar, Berane, Danilovgrad, Žabljak, Kotor, Plužine, Pljevlja i Plav (Izvor: Izvještaj o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom u 2013. godini).

Strateška i planska dokumenta je potrebno revidovati, budući da je vremenski period za koji su rađena istekao. Planove nižeg reda je potrebno uskladiti sa ovim Državnim planom i budućom Nacionalnom Strategijom upravljanja otpadom.

3 INSTITUCIONALNI OKVIR

3.1. Institucionalni okvir

Institucionalni okvir upravljanja otpadom na teritoriji Crne Gore je organizovan na državnom i lokalnom nivou.

Na državnom nivou, za upravljanje otpadom na teritoriji Crne Gore, direktno su odgovorni:

Ministarstvo održivog razvoja i turizma u čijem resoru je razvoj nacionalnog zakonodavnog i strateškog okvira u oblasti upravljanja otpadom. Glavni sektori koji su odgovorni za pitanja upravljanja životnom sredinom i otpadom su:

- *Direktorat za upravljanje otpadom i komunalni razvoj* - odgovorno za sve aspekte planiranja i upravljanja otpadom, uključujući usklađivanje zakonske regulative sa relevantnim propisima EU, pripremu i izbor sistemskih mjera za sprovođenje politika, strategija i zakonodavnog okvira u oblasti upravljanja otpadom. Direktorat je takođe odgovoran za postavljanje standarda tretmana otpada, procedura za izdavanje dozvola, tehničkih standarda za postrojenja za tretman otpada i upravljanje i koordinaciju projekata iz oblasti upravljanja otpadom finansiranih iz nacionalnih i međunarodnih sredstava.
- *Direkcija za kontrolu industrijskog zagađenja i upravljanja hemikalijama*, u okviru Direktorata za životnu sredinu i klimatske promjene, vrši poslove usklađivanja zakonodavstva sa propisima EU u oblasti postupanja sa industrijskim otpadom i učešća u radu međunarodnih konvencija i tijela relevantnih za navedenu oblast.
- *Odjeljenje za međunarodnu saradnju* ima važnu ulogu u međunarodnoj i bilateralnoj saradnji i saradnji sa međunarodnim organizacijama, kao i u pripremi i realizaciji odgovarajućih međunarodnih sporazuma.

Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja je odgovorno za zaštitu i upotrebu poljoprivrednog zemljišta; kontrolu otpada životinjskog porijekla; režim voda; zaštitu voda.

Ministarstvo zdravlja je odgovorno za zdravstvenu njegu, uključujući upravljanje medicinskim otpadom, sanitarne standarde, sanitarnu kontrolu i inspekciju;

Ministarstvo saobraćaja i pomorstva je odgovorno za drumski, pomorski, vazdušni i željeznički saobraćaj, kako na teritoriji zemlje tako i za prekogranični transport;

Ministarstvo unutrašnjih poslova je odgovorno za rad lokalne samouprave;

Ministarstvo ekonomije je između ostalog odgovorno za pripremu strateških i operativnih dokumenata za korišćenje sredstava predpristupnih fondova Evropske Unije (IPA fond); za implementaciju projekata finansiranih iz IPA, kao i za pripremu planova u oblasti energetske efikasnosti;

Ministarstvo finansija je odgovorno za donošenje budžeta i sistem i politiku poreza, za strana ulaganja, donacije i pomoć iz inostranstva;

Agencija za zaštitu životne sredine je izvršni organ Ministarstva održivog razvoja i turizma nadležan za izdavanje dozvola, nacionalni monitoring stanja životne sredine, vođenje baza podataka, izvještavanje, ostvarivanje komunikacije i saradnje sa relevantnim domaćim i međunarodnim organima i organizacijama, kao i sa saradnju sa javnošću. Agencija za zaštitu životne sredine predstavlja centralni dio sistema u koji se slivaju podaci o tokovima otpada, posebno u djelu sakupljenih količina otpada i količinama izvezenog i uvezenog otpada, kao i otpada koji je bio u tranzitu preko teritorije Crne Gore tokom godine, koje su dužni da vode svi subjekti nadležni za upravljanje otpadom. Izdavanje dozvola za upravljanje otpadom, prekogranično kretanje otpada i dozvole za preradu i/ili odstranjivanje otpada je u nadležnosti Sektora za izdavanje dozvola. Takođe, Agencija je jedan od organa koji daje saglasnost na planove upravljanja otpadom proizvođača otpada.

Uprava za inspekcijske poslove u čijoj nadležnosti su inspekcijske službe u oblasti upravljanja otpadom, a podjeljena je na sektore i podsektore. Sektor za životnu sredinu i prostorno planiranje ima odjeljenje za ekološku inspekciju koja je zadužena za: inspekcijski nadzor nad sprovođenjem zakona i drugih pravnih akata u oblasti zaštite životne sredine, uključujući i propise iz oblasti upravljanja otpadom; sprovođenje mjera u cilju otklanjanja nepravilnosti i osiguravanja primjene ovih propisa i predlaganje mjera za unaprjeđenje stanja u oblasti nadzora. Uprava je takođe odgovorna za pripremu analiza, izvještaja i informacija iz djelokruga ovog organa, saradnju sa vladinim institucijama, drugim institucijama i privrednim subjektima.

PROCON d.o.o. („Project-Consulting”) je društvo osnovano od strane Vlade Crne Gore, a zaduženo je za upravljanje projektima u oblasti komunalnih usluga i zaštite životne sredine. PROCON, u okviru svoje osnovne djelatnosti, obavlja sljedeće poslove: analiza projekata sa stanovišta izvodljivosti, održivosti i usklađenosti sa strateškim planskim dokumentima; priprema potrebne dokumentacione osnove za pokretanje realizacije projekta, i s tim u vezi izradu potrebne tenderske dokumentacije i iniciranje postupaka nabavke roba usluga i radova i dr. PROCON pretežno sprovodi aktivnosti vezane za upravljanje otpadom i otpadnim vodama vršeći nadzor realizacije infrastrukturnih projekata. U svom radu PROCON sprovodi tenderske procedure, evaluacije tendera i druge aktivnosti predviđene ugovorom o finansiranju projekata iz oblasti komunalnih djelatnosti i zaštite životne sredine i pruža stručnu pomoć u pripremi ugovorne dokumentacije i izradi izvještaja o realizaciji projekata koji su finansirani od strane

međunarodnih finansijskih institucija (Izvor: Studija jačanja administrativnih kapaciteta u oblasti životne sredine u Crnoj Gori, 2014. godine).

Na lokalnom nivou, za upravljanje otpadom su odgovorni:

Jedinice lokalne samouprave su odgovorne za razvoj i primjenu politike upravljanja otpadom na lokalnom nivou kroz: donošenje planova upravljanja otpadom na svojoj teritoriji; pridruživanje međuopštinskim programima koji uključuju dvije ili više opština; procjenu proizvodnje otpada; poboljšanje ili izgradnju kapaciteta javnih komunalnih preduzeća; regulisanje rada privatnih preduzetnika u oblasti sakupljanja otpada, transporta i odlaganja otpada; unaprjeđenje sistema izdavanja dozvola. Prema postojećim zakonskim rješenjima, lokalne samouprave nisu u obavezi da vrše monitoring, ali ukoliko to čine zahtjevano je da podatke o monitoringu dostavljaju Agenciji za životnu sredinu. Lokalne samouprave su uključene u pripremu zakonskih rješenja u ovoj oblasti. Takođe, Direktor za upravljanje otpadom i komunalni razvoj aktivno sarađuje sa lokalnim samoupravama u vezi odabira tehnologija u ovoj oblasti.

Javna komunalna preduzeća izvršavaju propise koje donosi Država, obezbjeđuju finansijske uslove za obavljanje svojih aktivnosti, usvajaju kratkoročne i dugoročne programe aktivnosti i obezbjeđuju dio sredstava za njihovu realizaciju, određuju cijene komunalnih usluga.

Komunalna inspekcija vrši nadzor nad primjenom zakona i propisa, vrši kontrolu stanja komunalnih objekata i sprovodi druge poslove propisane zakonima ili pravnim aktima lokalne samouprave.

Međuopštinska preduzeća za upravljanje otpadom, koja su osnovana u cilju efikasnijeg upravljanja otpadom, a na osnovu preporuka iz Strateškog master plana za upravljanje otpadom. Do sada su osnovana sljedeća međuopštinska preduzeća:

- Budva, Kotor i Tivat su osnovale preduzeće „Lovanja“ d.o.o, kome su povjereni poslovi vezani za izgradnju i, nakon toga, održavanje i upravljanje zajedničkom deponijom za ove tri opštine;
- Opštine Bar i Ulcinj su osnovale preduzeće „Možura“ d.o.o. koje upravlja sanitarnom deponijom Možura u Baru;
- Opštine Nikšić, Plužine i Šavnik su osnovale preduzeće „Budoš“ d.o.o. sa ciljem da ono bude zaduženo za upravljanje regionalnim centrom za obradu otpada na lokaciji Budoš u Nikšiću, nakon njegove izgradnje;
- Podgorica je osnovala vlastito preduzeće „Deponija“ d.o.o. koje upravlja sanitarnom deponijom na lokaciji „Livade“ i zaključila je ugovore o uslovima obrade otpada prikupljenog sa područja opštine Danilovgrad i Prijestonice Cetinje.

Pored navedenih, veliki značaj u oblasti upavljanja otpadom u Crnoj Gori imaju i sljedeće institucije i organizacije:

- **Zavod za statistiku Crne Gore (Monstat)**, spovodi godišnje istraživanje o otpadu koji proizvode opštine, ali uglavnom na osnovu podataka koje dostavlja Agencija za zaštitu životne sredine.
- **Privredna komora** ima uspostavljene Odbore za razne sekcije, kao što su Odbor za javna preduzeća ili Odbor za pitanja životne sredine i ovo tijelo predstavlja odgovarajuću platformu za rješavanje potreba u pogledu saradnje.
- **Laboratorije u Crnoj Gori** u kojima se vrše određena testiranja i kontrole otpada kao što su: Laboratorija Centra za ekotoksikološka ispitivanja, Laboratorija Instituta za javno zdravlje, Laboratorija Biotehničkog fakulteta.
- **Zajednica opština (UCG)** je nacionalna asocijacija lokalnih samouprava u Crnoj Gori. Misija Zajednice opština Crne Gore je da kroz pružanje usluga članicama, zastupanje njihovih interesa i ostvarivanje odnosa saradnje sa državnim organima, drugim nacionalnim asocijacijama i međunarodnim organizacijama, unaprijedi funkcionisanje lokalne samouprave i stvori uslove za razvoj različitih oblika saradnje u svim oblastima rada lokalnih zajednica u Crnoj Gori.
- **Udruženja građana** aktivno učestvuju u promociji zaštite životne sredine i pokretanju lokalnih aktivnosti u cilju očuvanja životne sredine.

4 OSNOVNI PODACI O TERITORIJI CRNE GORE

4.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ

Crna Gora, prema svom geografskom položaju, pripada grupi mediteranskih i dinarskih država. Prostire se između 41°39' i 43°32' sjeverne geografske širine i 18°26' i 20°21' istočne geografske dužine.

Graniči se sa četiri države: Bosnom i Hercegovinom (dužina granice 225 km), Srbijom (203 km), Albanijom (172 km) i Hrvatskom (14 km). Svojim jugozapadnim dijelom izlazi na Jadransko more obalnom linijom čija dužina iznosi 293.5 km (Izvor: www.monstat.org/godisnjak2014). Površina morskog akvatorija, koji joj pripada, iznosi oko 2.540 km².

Teritorijalno, Crna Gora se prostire na 13.812 km² površine. U administrativnom pogledu njena teritorija je podijeljena na 23 opštine koje obuhvataju 58 gradskih i 1.249 seoskih naselja (naselja Golubovci i Tuzi, iako administrativno u sastavu glavnog grada Podgorice, takođe imaju status gradske opštine).



Slika 1. Geografski položaj Crne Gore (Izvor: WTTC, Travel and Tourism: Trends and Prospects, 2011)

Prema reljefu koji formira, Crna Gora predstavlja izrazito brdsko-planinsko područje sa vrlo malim ravničarskim predelima neposredno uz morsku obalu. Idući od mora ka unutrašnjosti, ravničarski reljef se javlja samo u basenu Skadarskog jezera i dolinama većih reka, dok na severu dominiraju planinski masivi.

Na osnovu prirodnih karakteristika, načina korišćenja i uređenja prostora, na području Crne Gore su definisana tri regiona (Izvor: Prostorni plan Republike Crne Gore do 2020. godine):

- Središnji region (opštine Podgorica, Danilovgrad, Nikšić i Cetinje);
- Severni region (opštine Plužine, Šavnik, Žabljak, Pljevlja, Mojkovac, Kolašin, Bijelo Polje, Berane, Petnjica, Andrijevica, Plav, Gusinje i Rožaje);
- Primorski region (opštine Herceg Novi, Kotor, Tivat, Budva, Bar i Ulcinj).

Po stepenu i kvalitetu urbanizacije značajno prednjači središnji region. Primorski region je dostigao relativno zadovoljavajući nivo i kvalitet urbanizovanosti, dok veći dio severnog regiona predstavlja ruralno područje.

4.2. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Zahvaljujući geografskom položaju, prisustvu velikih vodenih površina i konfiguraciji terena, klima u Crnoj Gori je veoma raznolika pa se može izdvojiti više klimatskih zona: mediteranska na jugu, izmenjeno mediteranska u ravničarskom delu zemlje - Skadarski basen i ravnice, umjereno-kontinentalna u kotlinama i dolinama i planinska klima u planinskom delu zemlje.

U crnogorskom primorju vlada mediteranska klima, koja djelimično izmenjena prodiere dolinom reke Bojane i Skadarskog jezera, pa se njen uticaj oseća i u dolinama raka Zeta, Morača, Cijevna i reke Crnojevića. Područja sa mediteranskom klimom karakterišu duga, vrela i suva leta, kao i relativno blage i kišovite zime.

Znatno oštriju klimu imaju kraška polja ispod primorskih planina i planina koje su od Jadranskog mora udaljene od 40 do 80 km. U ovim delovima vlada mediteransko-planinska klima, koju karakterišu veća godišnja temperaturna kolebanja.

Centralni i severni dio Crne Gore ima karakteristike planinske klime sa uticajem Sredozemnog mora, pa su prosečne godišnje padavine na ovom području dosta visoke. Najkišovitije mesto je Crkvice u podnožju planine Orjen gde godišnje prosečno padne oko 5000 mm, što predstavlja evropski maksimum padavina.

Na krajnjem severu Crne Gore vlada umjereno-kontinentalna klima sa toplim letima i ostrim zimama. Klimu planinskih oblasti na severu karakterišu oštre zime sa čestim mrazovima i niskim temperaturama, kao i hladna i vlažna leta. Visoke planine, pored dosta veće količine padavina, imaju i veći broj dana sa padavinama, a sneg češće pada u proleće nego za vreme jeseni.

Za područje Crne Gore karakteristični vetrovi su bura i jugo. Bura je vetar severnog do severoistočnog pravca, veoma velike jačine (brzine od 16-33 m/s) i najčešće se javlja u zimskim mesecima. Jugo duva iz južnog do jugoistočnog pravca, a njegova jačina i učestalost se smanjuju od južnog prema severnom delu primorja. Ovo strujanje vazduha uslovljava oblačno i kišovito vreme.

Praćenja i ocene klime pokazuju da se klima Crne Gore menja kao posledica globalnih klimatskih promena. Najjasniji pokazatelji su: značajan porast temperature vazduha, porast površinske temperature mora i srednjeg nivoa mora, promene ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja (učestalije ekstremno visoke maksimalne i minimalne temperature; češći i duži toplotni talasi; češća pojava suša; veći broj šumskih požara; češće pojavljivanje oluja tokom hladnije polovine godine; smanjenje broja uzastopnih dana sa kišom i broja dana sa jakim padavinama; povećanje inteziteta padavina; smanjenje ukupne godišnje količine snega (Izvor: Drugi nacionalni izveštaj Crne Gore o klimatskim promjenama, 2014.godina).

4.3. GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Tereni Crne Gore su izgrađeni od stena različite starosti i petrografskog sastava. U izgradnji terena severoistočnog dela Crne Gore najvećim delom učestvuju glinovito-laporovito peskoviti slojevi i raznovrsni škriljci, sa proslojcima krečnjaka i konglomerata. Jugozapadno područje Crne Gore izgrađuju uglavnom karbonatne stene sa mestimičnom pojavom fliša (krečnjaci, glinci, laporci, peščari) i kvartarnih sedimenata. U najnižim delovima ovog područja, kvartarni sedimenti se javljaju i kao glaciofluvijalni nanosi i jezerski sedimenti. Fliš je naročito zastupljen u središnjem delu Crne Gore.

Oko dvije trećine teritorije Crne Gore pripada karstnim terenima (stene karbonatnog sastava), koji se odlikuju brзом infiltracijom atmosferskih voda i malom akumulativnom sposobnošću. Posljedice ovakvih hidroloških karakteristika su slaba razvijenost mreže površinskih vodotoka i formiranje podzemnih akumulacija. Podzemne vode se prirodno dreniraju putem povremenih i stalnih karstnih vrela i boćatnih izvora, pa su karstni tereni u suštini bezvodna područja. Sa inženjersko-geološkog aspekta, ovakvi tereni su stabilni, nosivi i povoljni za gradnju u njima i na njima. Tereni izgrađeni od glinovito-laporovitih stena su vodonepropusni, pa se na njima često javljaju površine spiranja, kidanja i klizanja tla. Ovakvi tereni imaju relativno malu nosivost i pre bilo kakve gradnje treba izvršiti opsežna geotehnička istraživanja.



Slika 2. Litološko- stratigrafska karta Crne Gore (Izvor:Prostorni plan Crne Gore do 2020.godine)

4.4. GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Osnovna karakteristika reljefa Crne Gore je izuzetna vertikalna rasčlanjenost: od niskih plaža, preko kraških polja i dubokih rečnih dolina, do visokih planina. Ključni geomorfološki proces u formiranju reljefa Crne Gore je kraški proces, a u zavisnosti od geoloških karakteristika terena, njegovi oblici se pojavljuju u različitim varijetetima: vrtače, uvale, kraška polja, pećine.

Efekti mehaničke erozije su posebno izraženi u rečnim dolinama, u vidu poprečnih profila tipa kanjona ili klisura. Planinske terene Crne Gore, pored karstne i mehaničke, karakteristiše i glečerska erozija (erozija ledom). Geomorfološki oblici karakteristični za glečersku eroziju su valovi, morene, terminalni baseni i fluvoglacione plavine.

Crnogorska obala je naročito izložena abraziji i koroziji, što je prouzrokovalo formiranje rtova, strmih klifova, zaliva i uvalica niskih peskovitih obala, u manje otpornim karbonatnim i flišnim zonama. Primorski region prema severu i severoistoku naglo prelazi u brdsko-planinske terene (Orjen, Lovćen i Rumija), na kojima se mogu zapaziti tragovi glacijacije.

Primorski planinski masivi prelaze u karstnu površ zapadne Crne Gore, koju karakterišu procesi i oblici potpunog krasa ili holokrasa (oblici karstne erozije). Karstna površ gubi kote prema severu i severoistoku (Nikšićko polje i Bjelopavlička ravnica) i jugoistoku (Zetska ravnica sa basenom Skadarskog jezera). Ovi ravničarski predeli Središnjeg regiona predstavljaju geotektonski i erozioni bazis.

Planinske masive kojima se završava Središnji region (niz planina od Golije do Žijeva), kao i visoke planinske masive (preko 2000 mm) Severnog regiona, karakterišu procesi i oblici karstne, glečerske i rečne erozije.

4.5. FLORA I FAUNA

Crna Gora je po bogatstvu i raznovrsnosti flore i faune, jedna od vodećih zemalja u Evropi. Na području Crne Gore, takođe je zastupljen ekosistemski i stanišni diverzitet, od hladnog planinskog severa prema jugu do tople obale Mediterana na zapadu. U Nacionalnoj strategiji biodiverziteta sa Akcionim planom za period 2010-2015. godine, na području Crne Gore su izdvojeni sljedeći ekosistemi: planinski, šumski, stepski, slatkovodni i morski, a od staništa: obalna, krš, pećine i kanjoni.

Planinski ekosistem čine različita staništa: planinski pašnjaci, stene, šipare i stenovita područja sa oskudnom vegetacijom. Flora karakteristična za ovaj ekosistem je: alpski cvet, runolist, endemski crnogorski plavi zvončić i mnoge glacijalne reliktnne vrste. Karakterističnu faunu čine divokoza, suri orao, retki beloglavi sup i brojne glacijalne reliktnne vrste ptica.

U šumskom ekosistemu, na većim nadmorskim visinama preovlađuju četinarske vrste, uglavnom omorika, jela i planinski bor, a od endemskih vrsta prisutni su makedonski bor, munika i planinski javor. Na nižim nadmorskim visinama, ispod 1800m, široko su rasprostranjenje listopadne bukove šume, a u mediteranskom delu zemlje prisutne su šume kestena i hrasta. Karakterističnu faunu čine mrki medved, vuk, divlja svinja i raznovrsna ptičja fauna.

Stepski sistemi su veoma retki, a njihovu karakterističnu faunu čine ptice ćurlikovac i stepska trepteljka.

Flora priobalnog staništa je izuzetno raznovrsna, a sastoji se od sljedećih vrsta: smreka, vrijesak, zimzelena pistacija, planika, rusula, žuka, mirta, maslina, kupina, jasen, smokva i grab, te niz lekovitih biljaka kao što su: kadulja i lovor. Vegetaciju krša čine: šikare i grmlje, beli i crni grab, makedonski hrast, hrast medunac i zeljasta vegetacija gde dominira kadulja, ali ima i brojne endemične forme. U fauni staništa krša i pećinadominiraju reptili, sa velikim brojem endemičnih oblika.

Floru Crne Gore karakteriše veliki broj vrsta, među kojima se nalazi: 1200 vrsta slatkovodnih algi (dominatne su grupe silikatnih i zelenih algi); preko 300 vrsta morskih algi (dominatne su crvene alge); 589 vrsta biofita (483 mahovina i 106 vrsta jetrenki) i 693 vrste lišajeva; oko 2000 vrsta gljiva (više od 1.000 vrsta mikromiceta i približno 920 vrsta makromiceta) i 3250 vrsta visokih biljki, među kojima su 392 endemske vrste karakteristične za region i 46 lokalnih endemskih vrsta (Izvor: Nacionalna strategija biodiverziteta sa akcionim planom za period 2010-2015.).

Faunu Crne Gore, kao i floru, odlikuje velika raznovrsnost: kopneni i slatkovodni beskičmenjaci imaju visok nivo endemizma – ne postoji sveobuhvatan registar, a za sada je zabeleženo 323 vrstemekušaca (136 vrsta kopnenih puževa), 27 vrsta prstenastih glista i procijenjenih 16.000 - 20.000 vrsta zglavkara; morski beskičmenjaci – 101 vrsta bodljokožaca, 127 školjki, 17 vrsta glavonožaca i 400-500 vrsta morskih puževa; iz grupe kičmenjaka najveću brojnost imaju morske ribe (preko 400 vrsta), pa ptice (326 vrsta), a slijede slatkovodne ribe (90 vrsta), sisari (65 vrsta), gmizavci (38 vrsta) i vodozemci (18 vrsta) (Izvor: Nacionalna strategija biodiverziteta sa akcionim planom za period 2010-2015.).

Praćenje stanja biološkog diverziteta u Crnoj Gori realizuje se, iako u veoma skraćenom obimu, u okviru Nacionalnog programa praćenja stanja životne sredine. Rezultati monitoringa pokazuju da je biodiverzitet Crne Gore prilično ugrožen uticajem antropogenih faktora, a pod najvećim pritiskom su vođeni ekosistemi i šume, zatim urbane i poljoprivredne površine.

4.6. STANOVNIŠTVO

Na osnovu podataka popisa stanovništva, u posljednje dvije decenije evidentno je povećanje ukupnog broja stanovnika u Crnoj Gori, ali uz usporavajući rast. U ovom periodu, promene u starosnoj strukturi stanovništva Crne Gore uglavnom su se odvijale u smjeru demografskog starenja. U obrazovnoj strukturi stanovništva je zabeležen pozitivan trend, u smislu kontinuiranog sužavanja kruga nepismenosti i povećanja broja stanovnika sa visokim obrazovanjem.

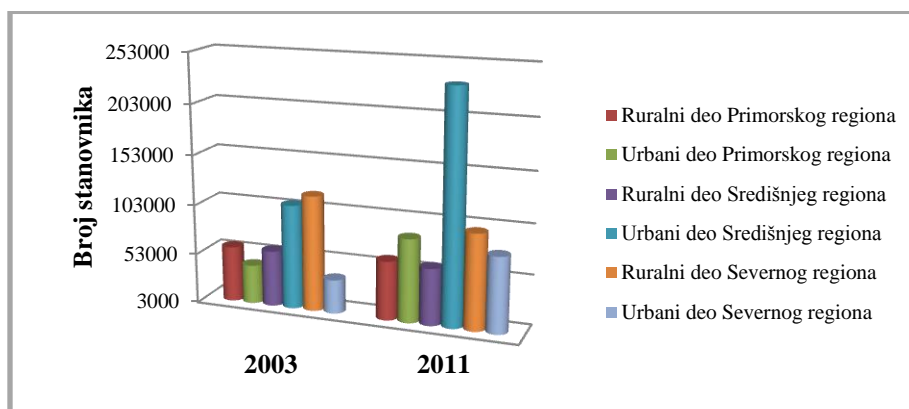
Posmatrano po regionima, u posljednje dvije decenije je primećeno demografsko prажnjenje Severnog regiona. Sa druge strane, broj stanovnika u Središnjem i Primorskom regionu je rastao. Ove promene su uzrokovane prirodnim i migracionim kretanjem stanovništva, kao i unutrašnjim emigracijama i imigracijama između regiona Crne Gore. Kao posljedica negativnog migracionog salda Severnog regiona, a pozitivnog salda u Središnjem i Primorskom regionu, došlo je do promene u starosnoj strukturi stanovništva. U posljednjoj deceniji, starenje populacije je znatno intenzivirano u Severnom regionu.

Tabela 1. Komponente demografskog kretanja u periodu od 1991.-2011. godine

Region	Period 1991-2003			Period 2003-2011		
	Stopa rasta broja stanovnika,(%)	Stopa prirodnog priraštaja,(%)	Stopa migracionog salda, (%)	Stopa rasta broja stanovnika,(%)	Stopa prirodnog priraštaja,(%)	Stopa migracionog salda, (%)
Crna Gora	3,5	6,5	-3,1	0,0	3,5	-3,6
Primorski	11,4	4,0	7,4	2,6	2,6	0,0
Središnji	7,3	7,5	-0,2	6,6	4,8	1,8
Severni	-6,8	7,0	-13,9	-12,3	2,3	-14,6

Izvor: Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore

Analizom stanovništva Crne Gore prema tipu naselja, u posljednjoj deceniji je uočen trend depopulacije u ruralnom području Severnog regiona. Pored ukupnog broja stanovnika, u ruralnim područjima se menja i starosna struktura stanovništva, usljed stalne migracije mlađe populacije u urbana naselja i obrnuto, u slučaju starije populacije. U istom periodu, evidentna je izrazita koncentracija stanovništva u urbanim delovima Središnjeg regiona.



Grafik 1. Demografsko kretanje prema tipu naselja po regionima u periodu od 2003-2011. godine

Prema zvaničnim rezultatima poslednjeg popisa iz 2011. godine u Crnoj Gori živi 620.029 stanovnika. Od ukupnog broja stanovnika, 47,3% je nastanjeno u Središnjem regionu, 28,7% u Severnom regionu i 24,0% u Primorskom regionu. Na osnovu podataka iz ovog popisa, u Tabela 2. koja slijedi je dat pregled osnovnih demografskih parametara po regionima i opštinama Crne Gore (Izvor Monstat).

Tabela 2. Demografski parametri u Crnoj Gori prema popisu iz 2011. godine

Region / Opština	Površina (km ²)	Broj stanovnika				Stopa prirodnog priraštaja	Broj domaćinstava	Prosječna veličina domaćinstva (broj članova)
		Ukupno	Procijenjeni broj za 2013. god.	U urbanom području	U ruralnom području			
Crna Gora	13.812	620.029	621.207	399.264	220.765	2,2	192.242	3
Severni	7.293	177.837	174.399	79.036	98.801	-3,4	52.884	3,4
Andrijevica	283	5.071	5.019	1.055	4.062	-5,5	1.666	3,5
Berane	497	33.970	33.353	11.193	24.259	0,9	9.764	3,5
Bijelo Polje	924	46.051	45.313	23.105	23.571	2,0	13.082	3,1
Kolašin	897	8.380	8.061	2.747	5.673	-6,0	2.836	4,1
Mojkovac	367	8.622	8.386	3.631	5.038	-3,1	2.775	3,6
Plav	486	13.108	12.874	5.522	8.027	0,6	3.601	2,9
Pljevlja	1.346	30.786	29.900	19.622	11.438	-7,6	10.627	4,2
Plužine	854	3.246	3.040	1.353	1.933	-10,8	1.137	3,0
Rožaje	432	22.964	23.083	9.567	13.745	9,6	5.455	2,9
Šavnik	553	2.070	1.924	456	1.621	-8,7	690	3,3
Žabljak	445	3.569	3.446	1.737	1.862	-8,4	1.251	3,3
Središnji	4.917	293.509	296.888	233.640	59.869	1,1	89.559	2,9
Podgorica	1.441	185.937	190.176	156.169	30.916	6,2	56.847	3,4
Cetinje	910	16.657	16.381	14.166	2.591	-1,4	5.697	3,4
Danilovgrad	501	18.472	18.488	6.892	10.786	-1,2	5.477	2,8
Nikšić	2.065	72.443	71.843	57.278	15.546	0,7	21.538	3,0
Primorski	1.602	148.683	149.920	86.588	62.095	2,0	52.884	2,7
Bar	598	42.048	42.815	17.727	24.641	2,8	13.789	2,8
Budva	122	19.218	19.451	15.933	3.237	5,8	7.042	3,0
H. Novi	235	30.864	30.823	19.617	11.375	-0,3	11.090	2,9
Kotor	335	22.601	22.627	12.715	10.084	1,2	7.604	3,7
Tivat	46	14.031	14.185	10.149	3.962	1,1	4.834	3,0
Ulcinj	255	19.921	20.019	10.828	9.437	1,5	5.440	3,4

Napomena: *Opština Petnjica je do 2013. god. bila u sastavu opštine Berane, a opština Gusinje do 2014. god. u sastavu opštine Plav, pa u popisu iz 2011. god. nisu evidentirana kao samostalne opštine; ** Podaci za broj stanovnika u urbanim i ruralnim područjima po opštinama, uzeti su iz preliminarne rezultata popisa 2011. godine, jer isti nisu obrađeni u konačnim rezultatima popisa. Podaci za broj stanovnika u ovim kategorijama po regionima su zvučani.

U periodu od 2011 - 2013. godine, nastavljen je trend smanjenja stanovnika u Severnom regionu (-1,9%), dok je u Središnjem i Primorskom zabeleženo povećanje od 1,2% i 0,8%, respektivno. Broj stanovništva glavnog grada je i dalje u porastu, i to ubedljivo u odnosu na ostale opštine. Iako ne postoje podaci o starosnoj strukturi stanovništva u 2013. godini, može se pretpostaviti da je u ovom periodu takođe nastavljen trend priliva mladog stanovništva iz Severnog regiona u urbane delove preostala dva regiona, a naročito u glavni grad Crne Gore.

4.7. RAZVIJENE PRIVREDNE DELATNOSTI

Ekonomska recesija tokom devedesetih godina i akumulirani problemi u privredi iz prethodnog perioda, doprineli su nezadovoljavajućem stanju ekonomije u Crnoj Gori. Tokom ovog perioda, a i kasnije tokom perioda tranzicije, struktura crnogorske ekonomije se značajno promenila i to u korist usluga. Postojeći ekonomski potencijali su okrenuti najvećim delom ka zadovoljavanju sopstvenih, lokalnih potreba i nisu orjentisani u velikoj mjeri na izvozna tržišta. Ipak, u posljednjoj deceniji zabeležen je privredni rast, koji se ogleda kroz rast bruto domaćeg proizvoda, priliv stranih investicija, smanjenje nezaposlenosti itd.

Posmatrano po regionima, ekonomski indikatori pokazuju da je ubedljivo najnerazvijeniji **Severni region**. Severni region raspolaže sa najvećim delom ukupnog hidropotencijala u Crnoj Gori, celokupnim rezervama uglja, oko 67% obradivih površina, 71% drvene mase, blizu 70% stočnog fonda, skoro celokupnim rezervama olova i cinka, kao i resursima za razvoj turizma, ali se raspoloživi resursi koriste neefikasno (naročito u poljoprivredi i preradi poljoprivrednih proizvoda, šumarstvu i drvoprerađivačkoj industriji i turizmu).

Na području **Središnjeg regiona** se nalazi oko 22,4% obradive površine (među kojima su i najznačajnije obradive površine Zetsko-Bjelopavličke ravnice), 25,5% drvene mase, 30,5% stočnog fonda, bogata nalazišta boksita i značajni hidropotencijali. Dosadašnji razvoj je bio zasnovan na sektoru industrije, građevinarstva, saobraćaja i skladištenja, trgovine i ugostiteljstva, a u posljednjem periodu i na razvoju poljoprivredne proizvodnje i prerade.

Primorski region karakterišu izvanredni resursi za razvoj turizma, pomorske privrede i poljoprivrede, a dosadašnji razvoj regiona je bio baziran na razvoju turizma, ugostiteljstva, preduzetništva, a u određenoj mjeri i na poljoprivredi (Izvor: Strategija regionalnog razvoja Crne Gore za period 2014-2020. godine).

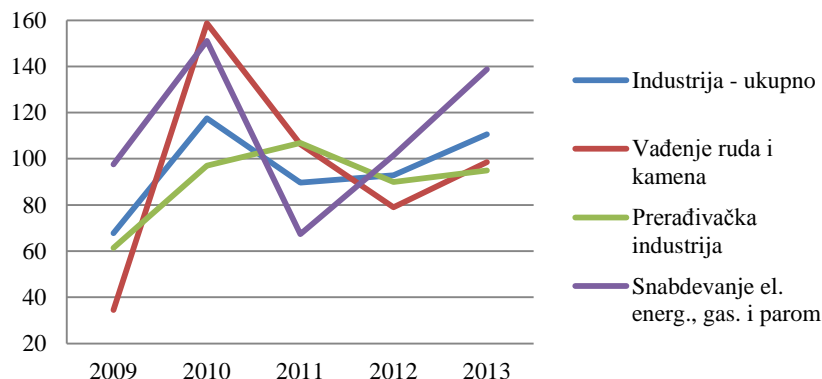
Industrija

Iako se u posljednje dvije decenije konstantno smanjuje učešće industrije u ukupnoj privredi Crne Gore, ovaj privredni sektor je i dalje veoma značajan jer u ovoj oblasti posluju najveća preduzeća u Crnoj Gori. Takođe, najveće učešće u ukupnoj spoljnotrgovinskoj razmeni Crne Gore ima upravo izvoz industrijske proizvodnje. U proteklih deset godina, izvoz industrijske proizvodnje u proseku je činio 78,1% ukupnog izvoza, a u njenoj strukturi dominiraju proizvodi metalne industrije.

Oblast industrije obuhvata tri sektora: Vađenje ruda i kamena, Prerađivačka industrija, Snabđivanje električnom energijom, gasom i parom.

Prvi na udaru svetske ekonomske krize 2010. godine bili su neefikasni veliki industrijski sistemi, što je dovelo do značajnog smanjenja broja zaposlenih u industrijskoj proizvodnji. Od ukupnog

broja registrovanih zaposlenih osoba u Crnoj Gori 2012. godine, samo 10,8% je zaposleno u industriji, od čega je najveći procenat zaposlenih u sektoru prerađivačke industrije. U proteklih pet godina, obim industrijske proizvodnje je oscilirao, ali od 2012. godine bilježi blagi rast (Grafik 2.).



Grafik 2. Indeks fizičkog obima industrijske proizvodnje u periodu od 2009-2013. god. prethodna godina=100

U okviru sektora industrije dominira proizvodnja čelika i aluminijuma, električne energije, prehrambenih proizvoda i pića, soli, vađenje rude i kamena i proizvodnja duvanskih proizvoda. Sa druge strane, u posljednjih deset godina, neki podsektori kao što su proizvodnja tekstila i tekstilnih proizvoda, proizvodnja kože i predmeta od kože, kao i proizvodnja proizvoda od gume i plastike, skoro su potpuno nestali iz prerađivačke industrije Crne Gore.

Naznačajniji kapaciteti prerađivačke industrije Crne Gore su smešteni u Središnjem regionu. U strukturi industrije Primorskog regiona je najviše zastupljena delatnost vađenje ruda i kamena, dok su u industriji Severnog regiona, najznačajniji elektroenergetski objekti: rudnik uglja i TE Pljevlja, i HE Piva. Pored ove dvije elektrane, u Crnoj Gori se električna energija proizvodi u HE Perućica, na području opštine Nikšić, i sedam malih elektrana (ukupne instalisane snage 9.025 MW).

Sektor industrije generiše velike količine otpada, pri čemu upravljanje industrijskim otpadom nije riješeno na adekvatan način. Prema podacima Monstat-a za 2013. godinu, od ukupnih 424.147,09t generisanog otpada u industriji, sektor rudarstvo generisao je 0,04%, sektor prerađivačka industrija 9,2%, a sektor snabdijevanje električnom energijom, gasom i parom 90,7%. Najveći udio u količini otpada iz sektora snabdijevanje električnom energijom, pripada neopasnom otpadu iz termičkih procesa, koji se najviše povezuje s radom TE Pljevlja.

Prema navodima izveštaja “Informacija o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2013.godinu”, i dalje postoji potreba za rešavanjem problema zbrinjavanja otpada nastalog tokom ekspanzivne proizvodnje velikih industrijskih sistema kao što su Kombinat aluminijuma Podgorica, Željezara Nikšić, TE Pljevlja i drugi, kao i otpada nastalog u malim i srednjim preduzećima.

Poljoprivreda, ribarstvo i šumarstvo

Poljoprivreda je u Crnoj Gori, pored industrije, jedna od vodećih privrednih delatnosti. Ipak, produktivnost ovog sektora je i dalje niska. Crnogorsku poljoprivredu karakterišu usitnjena gazdinstva, sa različitim biljnim kulturama i različitim vrstama stoke, mali obim proizvodnje, loša i često zastarela mehanizacija i nizak nivo primene modernih tehnologija. Prema popisu poljoprivrede iz 2010.godine, od ukupno 48.870 poljoprivrednih gazdinstava, samo je 46 poslovnih subjekata koji obavljaju poljoprivrednu delatnost. Prema podacima o zaposlenosti, poslovni subjekti u poljoprivredi zapošljavali su 2.491 lice u 2013.godini.

Posljednjih godina, obim poljoprivredne proizvodnje u Crnoj Gori je oscilirao i beležio pad (Grafik 3.). Izuzetak je 2011.godina kada je proizvodnja zabeležila rast, uglavnom zahvaljujući rastu u stočarskoj proizvodnji.

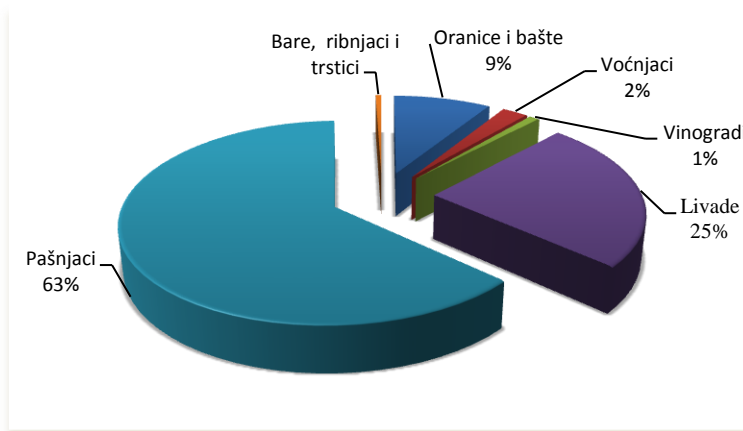


Grafik 3. Indeks poljoprivredne proizvodnje za period 2008-2012

Površina poljoprivrednog zemljišta u Crnoj Gori iznosi 515.717ha, što predstavlja 37.4% teritorije Crne Gore. Od ukupne površine poljoprivrednog zemljišta, 189.075 ha je obradivo, a najveći dio čine pašnjaci sa površinom od 323.998ha. Struktura poljoprivrednog zemljišta Crne Gore je prikazana na Grafik 4. koji slijedi.

Najveći dio kvalitetnijeg poljoprivrednog zemljišta 75,6%, nalazi se u opštinama: Podgorica 17%, Pljevlja 14,5%, Bijelo Polje 14,2%, Berane 9,5%, Bar 7,4%, Nikšić 7,3%, Ulcinj 5,7%, a u ostalim opštinama od 0,8 - 3,9%.

Sa stanovišta zagađenja, kvalitet zemljišta u Crnoj Gori je dobar, što omogućava razvoj organske proizvodnje.



Grafik 4. Struktura poljoprivrednog zemljišta u Crnoj Gori u 2012.godini

Manje produktivne poljoprivredne površine (pašnjaci i livade) se koriste u stočarstvu. Demografsko praznjenje ruralnog područja Crne Gore negativno se odražava i onemogućava potpuniju valorizaciju pašnjaka i livada na koje se širi šuma i pretvaraju u šumsko zemljište.

S obzirom na konfiguraciju terena, stočarstvo, iako nedovoljno razvijeno, predstavlja najznačajniji poljoprivredni sektor u Crnoj Gori. U vlasničkoj strukturi obradivih površina i stočnog fonda, dominantna su privatna gazdinstva (preko 95%).

Proces poljoprivredne proizvodnje podrazumijva određenu količinu otpadnih materija, od kojih se neke tretiraju kao opasan otpad. Poljoprivredni sektor generiše različite vrste otpada: plastika (npr. kontejneri i čaše za proizvodnju rasada), plastične ambalaže (od pesticida, mineralnih đubriva i dr.), veterinarski proizvodi, građevinski otpad, pepeo, životinjski otpad, žetveni ostaci itd. Otpadne materije od eksploatacije i održavanja poljoprivredne mehanizacije su otpadne tečnosti (rabljeno ulje, antifriz), delovi (pneumatici, akumulatori, metalni i nemetalni delovi) i prateće otpadne materije (otpadna voda od pranja mehanizacije, radionički otpad, ambalaža).

Ribarstvo

Ribarstvo je privredna grana koja se deli na dva sektora: slatkovodno i morsko ribarstvo. Kod ulova slatkovodne ribe dominira pastrmka, a kod morske plava riba. Za proteklih pet godina, prosečna vrednost ukupnog ulova slatkovodne ribe iznosi 734 t/god, dok je ukupan ulov morske ribe u proseku 764 t/god (Izvor: *Zavod za statistiku Crne Gore – Monstat*).

Slatkovodno ribarstvo Crne Gore je zasnovano na potencijalima manjih potoka, rečica, reka, nizijskih i planinskih jezera i akumulacija. Zbog zagađenosti (u najvećoj meri uticajem industrije), tekuće vode daju male količine ribe u odnosu na potencijalne količine koje zaista mogu da daju. Na drugoj strani, planinski vodotoci još uvijek nisu zagađeni i ostvaruju veće prinose ribe. Kako su potrebe za ribom u savremenoj ishrani sve veće, povećanje proizvodnje ribe ostvaruje se primenom modernih tehnoloških postupaka. U tom smislu, na teritoriji Crne Gore izgrađen je veći broj pastrmskih ribnjaka, a primenjuje se i kavezni uzgoj ribe. Slatkovodnim ribarstvom se bavi 44 preduzeća, odnosno zadruge, sa 16 motornih čamaca. Morskim ribarstvom se bavi 90 stalnih individualnih ribara, a ribarsku flotu čine 20 brodova i 101 motorni čamac.

Šumarstvo

Prema rezultatima popisa iz 2010. godine, šume zauzimaju 60% teritorije Crna Gore, a neobrasla šumska zemljišta dodatnih 9,7%. Šume se rasprostiru na gotovo celoj teritoriji zemlje, osim na visokim planinama, poljoprivrednom području oko Podgorice i u dolini Zete, i Skadarskog jezera. Neobrasla šumska zemljišta su nazastupljenijana području planinskih pašnjaka i na nekadašnjim poljoprivrednim površinama na Primorju. Od ukupne površine šuma, 5,8% pripada nacionalnim parkovima, a 8,2% su nepristupačne šume.

Po strukturi vlasništva, 49,6% otpada na državne šume, dok je preostalih 50,4% u privatnom vlasništvu. Međutim, kvalitet šuma i upravljanje šumama se znatno razlikuju u državnom i privatnom sektoru. Od ukupne drvne zalihe 73,2% je akumulirano u državnim šumama, i prirast po hektaru je 2.5 puta veći u odnosu na prirast u šumama u privatnom vlasništvu.

U Crnoj Gori ne postoji jedinstven sistem praćenja, a samim tim ni pouzdani statistički podaci o proizvodnji i potrošnji drveta. Zbog toga je tokom 2012. godine, izrađena studija „Potrošnja drvnih goriva u 2011. godini u Crnoj Gori“ sa ciljem utvrđivanja stvarne potrošnje drveta i drvnih goriva u Crnoj Gori. Na osnovu rezultata studijskih istraživanja i statističkih podataka Uprave za šume, utvrđena je ukupna potrošnja drveta u 2011. godini (Tabela 3.).

Tabela 3. Struktura korišćenja i ukupna potrošnja drveta u 2011. godini

Forme drvne mase	Količina (m ³)
Ogrevno drvo	732.911
Industrijska oblovina	326.649
Drvni ostatak iz šume, voćnjaka,...	251
Ogrevno drvo - izvoz	8.693
Industrijska oblovina - izvoz	70.683
UKUPNO	1.138,936

Prema podacima iz 2012. godine, u drvnoj industriji Crne Gore je aktivno 152 preduzeća (uključujući i preduzetnike koji se bave proizvodnjom nameštaja). Najzastupljenija delatnost je

pilanska prerada drveta (70%), a slijede pogoni za proizvodnju nameštaja i opremanje enterijera (13%) i proizvodnja drvenih kuća (6%). Pilanska prerada drveta je naročito razvijena u Severnom regionu, gde po broju pilana prednjači opština Rožaje (51), a slijede Berane (14), Bijelo Polje (8) i Pljevlja (7).

Stepen finalizacije u procesu proizvodnje industrijske oblovene je veoma nizak. Naime, najveće količine industrijske oblovene se prerađuje u rezanu građu i samo mali procenat u proizvode sa dodatom vrednošću (šper ploče, daščane ploče, parket, latoflex letvice, građevinska stolarija).

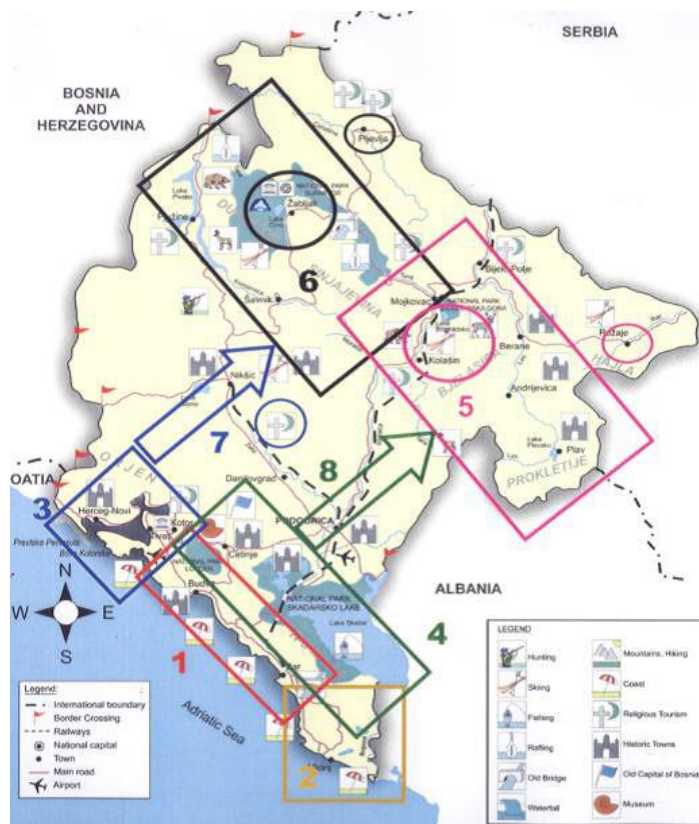
Stanje u pogledu korišćenja drvnog ostatka u procesima pilanske prerade drveta, takođe je nezadovoljavajuće. Procijenjuje se da je u 2011. godini, od ukupno 119.453 m³ krupnog i sitnog drvnog ostatka, 23,4% iskorišćeno u pogonima gde se regeneriše, 33,9% je otišlo u izvoz, a na deponije je lagerovano 17,1% ili 20.394 m³ drvnog ostatka, od čega najviše piljevine (Izvor: Strategija sa planom razvoja šuma i šumarstva 2014. – 2023. godina).

Potencijal razvoja šumarskog sektora Crne Gore se nalazi u velikoj količini raspoložive drvne mase, većem stepenu finalizacije u drvnoj industriji, povećanom korišćenju biomase kao obnovljivog izvora energije, većem korišćenju nedrvnih šumskih proizvoda, razvoju ekoturizma, itd.

Turizam

Crna Gora raspolaže izvanrednim resursima za razvoj turizma, i s obzirom na to opredeljena je da turizam bude prioritetna i jedna od strateških grana ekonomskog razvoja.

Crna Gora kao turistička destinacija može se podijeliti na šest klastera, koji se međusobno razlikuju po karakteristikama predela i kultura (Izvor: *Strategija razvoja turizma u Crnoj Gori do 2020. godine*) Turistički klasteri su prikazani na slici koja slijedi (Slika 3.):



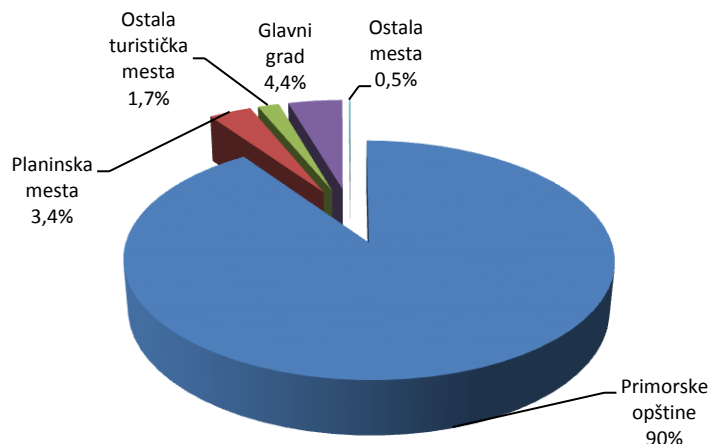
Slika 3. Turistički klasteri

U prethodnom periodu (od 2001. godine), postignut je značajan uspjeh u turizmu i kontinuirano su u porastu ukupan broj dolazaka turista i broj noćenja, a samim tim i prihodi ostvareni u ovom sektoru.

Crnu Goru je u 2013. godini posetilo 1.492,006 turista, što je 3,6% više u odnosu na prethodnu godinu, a zabeleženo je 9.411,943 noćenja. U strukturi turista dominiraju strani turisti (oko 89% ukupnih dolazaka i oko 89% ukupnih noćenja u 2013. godini).

Najveća poseta turista se ostvaruje tokom letnjih meseci u primorskim opštinama, što predstavlja ogroman pritisak na životnu sredinu Primorskog regiona u ovom periodu. Naročito je posećena opština Budva, gde se ostvari oko 45% od ukupnih noćenja u Primorskom regionu.

Osnovni preduslov za budući razvoj turizma i iskorišćavanje turističkih potencijala zemlje jeste povećanje kvalitata smeštajnih kapaciteta. Do 2020. godine, udio hotela i sličnih objekata u ukupnim kapacitetima treba da poraste sa 17,5% na 37,1%, a isti će raspolagati sa 100.000 ležajeva.



Grafik 5. Dolasci gostiju po vrstama turističkih mesta u 2013.godini

4.8. INFRASTRUKTURA

4.8.1. SAOBRAĆAJNA INFRASTRUKTURA

4.8.1.1. Drumski saobraćaj

Ukupna dužina postojeće mreže drumskog saobraćaja Crne Gore iznosi 6.928 km (846 km magistralnih, 950 km regionalnih i 5132 km lokalnih puteva).

Na teritoriji Crne Gore ključna su dva transferzalna pravca magistralnog značaja:

- Petrovac-Podgorica-Mateševo-Andrijevića, sa krakom od Mateševa za vezu sa putem Kolašin-Mojkovac-Bijelo Polje-Prijepolje) i tri longitudinalna pravca; i
- Priboj-Pljevlja-Žabljak-Nikšić-Trebinje-Dubrovnik, sa krakom iz Pljevalja za Prijepolje i iz Nikšića za Cetinje, odnosno Boku Kotorsku.

Nepovoljna topografija i geološka struktura terena uslovlili su neadekvatan infrastrukturni putni sistem, slabu ukupnu pristupačnost zemlje i uglavnom slabu pristupačnost ruralnim područjima unutar zemlje. Stanje putne mreže Crne Gore je malo poboljšano modernizacijom pojedinih dionica magistralnog puta Budva-Podgorica, Kolašin-Bijelo Polje, izgradnjom tunela Sozina i priključaka na postojeće magistralne puteve.

Programom eliminacije uskih grla na saobraćajnoj mreži Crne Gore 2007-2009. godine, identifikovane su kritične tačke, koje usporavaju protok saobraćaja i otežavaju pristup tržištima i uslugama. U cilju smanjenja saobraćajnih gužvi i sprečavanja stvaranja zagušenja u gradskim

jezgrima, Program predviđa izradu projekata i izgradnju obilaznica oko većine gradova u Crnoj Gori, kao i izgradnju trećih traka na uskim grlima na Jadranskoj magistrali.

Strategijom razvoja i održavanja državnih puteva iz 2008. godine, utvrđeni su prioriteti u razvoju državnih puteva, u narednom desetogodišnjem periodu:

- izgradnja savremenog magistralnog puta Risan-Nikšić-Žabljak
- izgradnja magistralnog puta Vilusi-Petrovići-Vračenovici
- izgradnja magistralnog puta Mijakovići – Vrulja – Pavino polje – Slijepač Most (najkraća veza Pljevalja sa petljom Crnča na autoputu Bar – Boljare)
- izgradnja obilaznice oko Nikšića (završetak putnog pravca Podgorica – Nikšić – Plužine)
- izgradnja magistralnog puta Podgorica – Božaj (izgradnja putnog pravca sa obilaznicom Tuzi i rekonstrukcija dionice Vuksanlekići – Božaj)
- izgradnja nastavka magistralnog puta Pljevlja – Gradac – Šulado granice sa BiH
- izgradnja regionalnog puta Boan – Gornja Bukovica (nastavak regionalnog puta Mioska – Semolj – Krnja Jela – Boan – Žabljak)
- unarednom planskom periodu biće predviđena izgradnja novih regionalnih puteva: Berane – Kolašin, Mojkovac – Vragodo, Vragodo – Lubnice – Berane.

Prostornim planom Crne Gore i Strategijom razvoja i održavanja državnih puteva, predviđena je izgradnja autoputeva i magistrala za brzi motorni saobraćaj, kao i razvoj lokalnih puteva koji će obezbediti dobru pristupačnost svim ruralnim područjima.

Najvažniji planirani infrastrukturni projekti su: autoput Bar - Boljare – Beograd (dužine ~ 170km) i Jadransko-jonski autoput (dužine ~95km).

Koridor autoputa Bara - Boljare, definisan je po pravcu: Bar (Durmani) – tunel Sozina – Virpazar (prva dionica u okviru koje je izveden poluautoput u dužini od 10 km) – Tanki Rt – Farmaci (Podgorica) – Mareza (Podgorica) – Smokovac (Podgorica) (druga dionica) – Bratonožici – Veruša – Mateševo (treća dionica) – Andrijevića – Berane (četvrta dionica) – Boljare (peta dionica).

Jadransko-jonski autoput je podeljen na tri dionice: Nudo (granica sa Bosnom i Hercegovinom) – Zelenika (prva dionica) – Smokovac (druga dionica) – granica sa Albanijom (treća dionica), pri čemu je druga dionica zajednička sa autoputem Bar - Boljare.

Razvojem mreže autoputeva, mora se sačuvati predviđena upotreba sljedećih koridora (*Izvor: Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine*):

- Dionica autoputa Beograd – južni Jadran kroz Crnu Goru: Boljare – Andrijevića – Mateševo – Bratonožici – zapadna obilaznica Podgorice – tunel Sozina – Bar (Durmani)
- Dionica autoputa od veze sa autoputem Beograd - Bar do Bjeluhe: Andrijevića – Murino – Čakor - Bjeluha.

- Dionica Jadransko – jonskog autoputa: granica sa Bosnom i Hercegovinom (u rejonu Nudola) – Grahovo – Čevo – Podgorica (severna obilaznica) – tunel kroz Dečić (granica sa Albanijom).

Predviđene magistrale za brzi motorni saobraćaj su: Ulcinj - zaleđe Bara - zaleđe Budve - zaleđe Tivta – varijantni prelaz preko Bokokotorskog zaliva - priključak na Jadranski autoput u rejonu Herceg Novog; koridor magistrale M–21 Dobrakovo (Granica sa Srbijom) - Bijelo Polje - Ribarevina, kao i dio M–2 Mojkovac-Bijelo Polje-Berane; Šćepan polje (granica prema Bosni i Hercegovini)– Plužine – Nikšić – Podgorica.

4.8.1.2.Železnički saobraćaj

Stanje železničke mreže u Crnoj Gori nije zadovoljavajuće ni po gustoći, a ni po kvalitetu mreže. Postojeću železničku mrežu u Crnoj Gori čine jednokolosečne pruge normalne širine i ukupne dužine od 248,6 km, a sa staničnim kolosecima 327,6 km, i to (Izvor: Strategija ekoremedijacije u Crnoj Gori sa Akcionim planom za period 2014-2020.):

- Vrbnica - Bar, dio pruge Beograd - Bar koji prolazi kroz Crnu Goru (elektrificirana)
- Podgorica - Tuzi – državna granica (dio pruge Podgorica - Skadar) (nije elektrificirana)
- Podgorica – Nikšić (nije elektrificirana)

Industrijskim kolosecima u Baru, Podgorici, Spužu, Danilovgradu, Kruševu i Bijelom Polju, na železničku mrežu su povezani značajni privredni subjekti.

4.8.1.3.Vazdušni saobraćaj

Vazdušni saobraćaj se odvija preko dva međunarodna aerodroma – u Podgorici i Tivtu. Prema statističkim podacima broj prevezenih putnika na aerodromima se kontinuirano povećava. Kompleks aerodroma ima zadovoljavajući prostorni kapacitet za sadašnje potrebe.

Sekundarnu mrežu aerodroma čine aerodrom Berane, aerodrom Nikšić - Kapino polje i letilište Ulcinj. Trenutno se ovi aerodromi koriste za sportske aktivnosti.

4.8.1.4.Pomorski saobraćaj

Vodeni saobraćaj u Crnoj Gori se odvija u pet luka otvorenih za međunarodni saobraćaj – Bar, Kotor, Risan i Zelenika i Budva, kao i u lukama za domaći pomorski saobraćaj, marinama i privezištima na morskoj obali. Najznačajnija je Luka Bar, koja u svom domenu ima sljedeće aktivnosti: pretovar tereta, promet putnika, skladištenje tereta, dodatne radnje na teretima, pilotaža, privez i odvez brodova, snabdijevanje brodova, održavanje tehničkih sistema, trgovačke aktivnosti, hotelijerstvo i turizam, proizvodnja hrane. U luci Bar se realizuje oko 95% svih lučkih aktivnosti i transport putnika i roba. Luka Kotor je isključivo putničko-turistička, a luka Budva ima status međunarodne luke za nautička plovila. Luka Zelenika i luka Risan imaju značajno uži opseg usluga. Od 2009. godine, primetan je trend opadanja transporta roba i putnika.

Ukupna dužina plovnog puta u obalnom pojasu Crne Gore iznosi 122,2 km, od čega na otvoreno more otpada 92,6 km, a dužina plovnog puta u Bokokotorskom zalivu iznosi 29,6 km (Izvor: Strategija ekoremedijacije u Crnoj Gori sa Akcionim planom za period 2014-2020.).

4.8.2. ENERGETSKA INFRASTRUKTURA

Elektroenergetski sistem Crne Gore je građen u skladu sa jedinstvenim tehničko-tehnološkim elektroenergetskim sistemom bivše SFRJ. Izgrađena je osnovna elektroenergetska mreža napona 400 kV, 220 kV i 110 kV i odgovarajuća distributivna mreža koja omogućava da se skoro sva naselja u Crnoj Gori (osim teško pristupačnih sela u središnjem i severnom delu) snabdijevaju električnom energijom. Mrežom dalekovoda napona 400 kV i 220 kV, sa objektima koji su u pogonu, uključene su postojeće elektrane, ostvarena je veza sa elektroenergetskim sistemima u okruženju.

4.8.3. KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

Na teritoriji Crne Gore, oko 78% domaćinstava se snabdijeva vodom preko javnih vodovodnih sistema, dok se preostali dio stanovništva u seoskim naseljima snabdijeva putem sopstvenih vodovoda i individualno (korišćenjem izvora, bunara ili izgradnjom cisterni za skupljanje atmosferskih voda) (Izvor: Zavod za statistiku Crne Gore-Monstat (popis iz 2011. god). Vodovodi gradova uglavnom opslužuju i druga, gradska, prigradska i seoska naselja sa područja te opštine. S obzirom na to da obuhvataju gotovo sva naselja na području opštine, neki od vodovoda se mogu tretirati i kao opštinski vodovodni sistemi.

Za vodosnabdijevanje opština Crne Gore, koriste se lokalna vodoizvorišta, a opštinama Budva, Kotor, Tivat, Bar i opštini Ulcinj je dostupna i voda iz regionalnog sistema za vodosnabdijevanje. U opštini Herceg Novi, pored lokalnih vodoizvorišta, koristi se voda iz sistema Plat – Herceg Novi (Izvor: Strategija ekoremedijacije u Crnoj Gori sa Akcionim planom za period 2014-2020.).

Na kanalizacionu mrežu je priključeno oko 45% domaćinstava Crne Gore, pri čemu je situacija znatno povoljnija u gradskim naseljima. U urbanom delu opština Centralnog i Severnog regiona, najveći procenat domaćinstava priključenih na gradsku kanalizacionu mrežu je u Beranama i Andrijevici, Plužinama i Pljevljima, a najmanji u Danilovgradu, Cetinju i Kolašinu. U nekim opštinama je evidentna i nepotpuna izgrađenost kanalizacione mreže. Izgradnjom sistema za prikupljanje otpadnih voda u Baru, Herceg Novom, Kotoru, Tivtu, Budvi i Ulcinju, većina domaćinstava u urbanom delu ovih opština će biti priključena na gradsku kanalizacionu mrežu. U nekim naseljima nije izgrađena tercijarna mreža, tako da i pored dostupne infrastrukture, domaćinstva koriste septičke jame.

U Crnoj Gori svako opštinsko mesto poseduje atmosfersku kanalizaciju, pri čemu je uglavnom poštovan princip da se atmosferska kanalizacija, najkraćim putem upusti u najbliži recipijent.

Poseban problem kanalizacionih sistema je nedostatak uređaja za prečišćavanje otpadnih voda. Komunalne vode se uglavnom ispuštaju u prirodne recipijente, bez prethodnog tretmana. U Primorskom regionu se preko par podmorskih ispusta, neprečišćene otpadne vode ispuštaju direktno u more, a problemi zagađenja su naročito izraženi u Boki Kotorskoj i Luci Bar.

Takođe, veliki dio industrijskih otpadnih voda se direktno ispušta u javne kanalizacione sisteme i prirodne recipijente (izuzetak su neka industrijska postrojenja: industrija ležajeva u Kotoru, "4. novembar" u Mojkovcu, "1. Decembar" u Pljevljima, pogon galvanizacije indutrije "Radoje Dakić" u Podgorici, "Željezara" u Nikšiću).

Trenutno su u Crnoj Gori izgrađena i rade četiri postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda i to u Podgorici, Mojkovcu, Budvi i Žabljaku, kao i dva manja postrojenja u Virpazaru i Rijeci Crnojevića, koja su izgrađena u cilju zaštite Skadarskog jezera. U naredne četiri godine se očekuje izgradnja postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda na teritorijama najmanje još osam (8) jedinica lokalne samouprave (Bijelo Polje, Pljevlja, Herceg Novi, Cetinje, Berane, Danilovgrad, zajedničko postrojenje za Kotor i Tivat, postrojenje u Buljaricama). Kada je u pitanju tretman otpadnih voda, Prostorni Plan Crne Gore zahteva razradu koncepata tretmana voda na nivou opština, sakupljanje i tretman atmosferskih voda pre ispuštanja istih u kanalizacioni sistem i izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u basenima izvora sveže vode, Skadarskom jezeru i Bokokotorskom zalivu, kao i u oblastima zaštićenog prirodnog nasleđa.

Strategijom ekoremedijacije u Crnoj Gori sa Akcionim planom za period 2014-2020., planirano je da do 2015/2016. godine, budu izgrađena postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u 60% opština u Crnoj Gori, kao i da do 2028. godine moraju sva urbana naselja sa više od 2000 stanovnika biti priključena na kanalizacionu mrežu i postrojenja za prečišćavanje.

Prostornim Planom Crne Gore do 2020. godine, predviđena je izgradnja i rekonstrukcija hidrotehničke infrastrukture tako da se obezbedi snabijevanje vodom celokupnog gradskog stanovništva i oko 90% seoskog stanovništva, putem javnih vodovoda. Takođe, predviđeno je da se omogući priključenje na kanalizacioni sistem za namjane 80% populacije.

U Crnoj Gori postoje samo dvije sanitarne deponije, u Podgorici (lokacija Livade) i u Baru (na lokaciji Možura), dok skoro svako gradsko naselje ima smetljište i više rasutih odlagališta što predstavlja veliki pritisak na životnu sredinu.

Veliki ekološki problem predstavljaju deponije industrijskog otpada, kao što su: baseni crvenog mulja i odlagalište industrijskog otpada u KAP-u, odlagalište industrijskog otpada – grit u Jadranskom brodogradilištu Bijela, odlagalište pepela i šljake „Maljevac“ u Pljevljima i flotacijsko jalovište olova i cinka Gradac - rudnik „Šuplja stijena“ u Pljevljima. Postoje i druge

lokacije opasnog otpada u Crnoj Gori, kao što su lokacija unutar kompleksa Porto Montenegro u Tivtu, na kojoj je skladišten otpadni grit, deponija opasnog otpada preduzeća „Željezara“ iz Nikšića i flotacijsko jalovište “Gradir Montenegro” u Šulima, ali i druga.

5 ANALIZA STANJA I OCENA DOSADAŠNJE PRAKSE UPRAVLJANJA OTPADOM

Prema Zakonu o upravljanju otpadom („Službeni list CG“, br. 64/2011), kao i Nacrtu novog Zakona o upravljanju otpadom čije usvajanje se očekuje do kraja ove kalendarske godine, otpad predstavlja sve vrste materija koje je imalac odbacio, namjerava da odbaci ili je dužan da odbaci u skladu sa odredbama istog Zakona. Vrste otpada su:

- Komunalni otpad – otpad nastao u domaćinstvima (kućni otpad), kao i otpad nastao obavljanjem određenih djelatnosti a koji je, zbog svoje prirode ili sastava, sličan otpadu iz domaćinstava;
- Komercijalni otpad – otpad koji nastaje u privrednim subjektima, institucijama i drugim organizacijama, koje se u cjelini ili djelimično bave trgovinom, uslugama, kancelarijskim poslovima, sportom, rekreacijom ili zabavom, ne uključujući otpad iz domaćinstava i industrijskog otpada;
- Industrijski otpad – otpad nastao u bilo kojoj industriji ili zanatstvu, kao i na lokacijama na kojima se one nalaze, a koji se po svom sastavu i karakteristikama razlikuje od komunalnog otpada.

U zavisnosti od opasnih karakteristika koje mogu uticati na zdravlje ljudi i životnu sredinu, otpad može biti :

- neopasan – otpad koji, zbog svoje količine, koncentracije ili fizičke, hemijske i biološke prirode, ne ugrožava zdravlje ili životnu sredinu i nema karakteristika opasnog otpada;
- inertan – otpad koji nije podložan bilo kojim fizičkim, hemijskim ili biološkim promenama; ne rastvara se, ne sagoreva ili na drugi način fizički ili hemijski reaguje, nije biološki razgradiv ili ne utiče nepovoljno na druge materije sa kojima dolazi u kontakt na način koji može da dovede do zagađenja životne sredine ili ugrozi zdravlje ljudi; ne posjeduje ni jednu od karakteristika opasnog otpada (akutna ili hronična toksičnost, infektivnost, kancerogenost, radioaktivnost, zapaljivost, eksplozivnost); sadržaj zagađujućih materija u njegovom vodenom ekstraktu ne prelazi zakonom propisane vrijednosti;
- opasan – otpad koji po svom porijeklu, sastavu ili koncentraciji opasnih materija može prouzrokovati opasnost po životnu sredinu i zdravlje ljudi i ima najmanje jednu od opasnih karakteristika (eksplozivnost, zapaljivost, sklonost oksidaciji, akutna otrovnost, infektivnost, sklonost koroziji, u kontaktu sa vazduhom oslobađa zapaljive gasove, u

kontakta sa vazduhom ili vodom oslobađa otrovne supstance, sadrži toksične supstance sa odloženim delovanjem, kao i ekotoksične karakteristike organski je peroksid).

Upravljanje otpadom, prema Zakonu, podrazumijeva smanjenje količina otpada koji se generiše, tj. njegovu ponovnu upotrebu, kao i sakupljanje, transport, njegovu preradu i zbrinjavanje. Takođe, podrazumijeva upravljanje nadzorom nad navedenim postupcima i naknadno održavanje stvorenih deponija, uključujući i aktivnosti trgovaca i posrednika otpadom.

Upravljanje otpadom se zasniva na sljedećim osnovnim principima:

- princip održivog razvoja – obezbjeđuje upravljanje otpadom na način kojim se doprinosi ostvarivanju ciljeva održivog razvoja kroz efikasnije korišćenje resursa i smanjenje količine otpada. Održivi razvoj predstavlja usklađeni sistem tehničko-tehnoloških, ekonomskih i društvenih aktivnosti u ukupnom razvoju u kome se na principima ekonomičnosti i razumnosti koriste prirodne i stvorene vrednosti države, sa ciljem da se sačuva i unapredi kvalitet životne sredine za sadašnje i buduće generacije;
- princip blizine i regionalnog upravljanja otpadom – obezbjeđuje tretman otpada na što je moguće bližem mjestu nastajanja u skladu sa ekonomskom opravdanošću izbora lokacije, dok se regionalno upravljanje otpadom obezbjeđuje primjenom jasno definisanih regionalnih strateških planova zasnovanih na nacionalnoj politici u domenu upravljanja otpadom;
- princip predostrožnosti – obezbjeđuje preventivno djelovanje preduzimanjem mjera za sprečavanje negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi;
- princip „zagađivač plaća“ – obezbjeđuje sistemu da zagađivač životne sredine mora da snosi pune troškove posljedica svojih aktivnosti, preventivnog djelovanja i sanacionih mjera. Troškovi nastajanja, tretmana i odlaganja otpada moraju se uključiti u cenu proizvoda;
- princip hijerarhije – predstavlja redosljed prioriteta u praksi upravljanja otpadom:
 - sprječavanje stvaranja otpada i redukcija, odnosno smanjenje korišćenja resursa i smanjenje količina ili opasnih karakteristika nastalog otpada;
 - priprema za ponovnu upotrebu proizvoda za istu ili drugu namenu;
 - reciklaža, odnosno tretman otpada radi dobijanja sirovine za proizvodnju istog ili drugog proizvoda;
 - iskorišćenje vrednosti otpada (kompostiranje, spaljivanje uz iskorišćenje energije i dr.);
 - odlaganje otpada na uređene deponije.

Podaci o otpadu koji se generiše na teritoriji Crne Gore i praksi koja se primenjuje u domenu upravljanja otpadom, dobijeni su iz zvaničnih Izveštaja o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom koje na godišnjem nivou priprema Ministarstvo održivog razvoja i turizma i dostavlja Vladi na usvajanje. Podaci predstavljeni u Izveštaju, rezultat su analize i sinteze

pojedinačnih podataka dobijenih od strane odgovornih predstavnika jedinica lokalne samouprave i njihovih javnih komunalnih preduzeća, putem zvaničnog obrasca OT KOM-03, kao i od strane odgovornih predstavnika značajnih industrijskih kompleksa.

5.1. KOMUNALNI ČVRSTI OTPAD

5.1.1. GENERISANJE KOMUNALNOG OTPADA – količine, sastav i karakteristike otpada

U procjeni količina otpada koji se na određenom prostoru generiše, potrebni su sljedeći podaci:

- broj stanovnika koji jeste i koji bi trebalo da bude uključen u sistem upravljanja otpadom na određenoj teritoriji tj. broj stanovnika koji je obuhvaćen uslugama ovlašćenog komunalnog preduzeća, kako u gradskoj tako i u seoskim oblastima;
- broj privrednih subjekata koji posluju na određenoj teritoriji i podatak o količinama otpada koje ta privredna društva generišu na dnevnom i godišnjem nivou;
- podatak o prosečnoj količini generisanog otpada po stanovniku, u toku dana i godine, posebno za gradsku i seosku sredinu;
- podatak o uticaju turističke sezone na stepen generisanja otpada u turističkim područjima.

Prikupljanje tačnih podataka o količinama komunalnog otpada koji se na nekoj teritoriji generiše podrazumijva dugotrajan i kompleksan način istraživanja za koje je neophodno ustanoviti metodologiju i, na osnovu dobijenih podataka, izvršiti njihovu detaljnu sistematizaciju.

Podatke bi trebalo prikupljati najmanje godinu dana, pre sistematizacije. Redovno beleženje je izuzetno bitno za pouzdanu analizu podataka i za poređenje zabeleženih količina u vremenskim periodima i godišnjim dobima.

Rezultat krajnje analize predstavlja jedan od najvažnijih podataka za uspešno planiranje održivog sistema upravljanja otpadom, prevashodno za procjenu veličine, vrste, broja i kapaciteta neophodne infrastrukture.

Procjena količina generisanog otpada može se izvesti iz podataka dobijenih jednostavnim merenjem količina sakupljenog otpada na datoj teritoriji. Merenje podrazumijva posedovanje vage kojom bi se količina sakupljenog otpada precizno izmerila. U situaciji kada vaga nedostaje, koriste se podaci o zapremini (m^3) i težini (t) sakupljenog otpada koji se procjenjuju na osnovu zapremine transportnih vozila i gustine datog otpada. Podaci se sakupljaju od strane komunalnih preduzeća.

Prema zvaničnim Izveštajima o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom u Crnoj Gori, kvalitet podataka o količinama proizvedenog komunalnog otpada na teritoriji većeg broja opština

Crne Gore nije na zadovoljavajućem nivou, budući da se beleženje podataka ne sprovodi redovno i da stručni kadrovi nisu osposobljeni za kvalitetne procjene. Podaci dobijeni iz opština razlikuju se od podataka koje navodi Ministarstvo održivog razvoja i turizma.

Imajući u vidu da podaci Ministarstva nisu usklađeni, u velikoj meri odstupaju od očekivanih vrednosti i teksta istog Izveštaja, za potrebe ovog Plana izvršena je dodatna analiza dostupnih podataka sa ciljem da se procjeni što preciznija vrednost količine proizvedenog otpada. Metodologija proračuna je preuzeta iz Izveštaja o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom za 2012. godinu, pri čemu su korišćeni zvanični podaci o broju stanovnika i broju ostvarenih noćenja od strane turista za datu godinu (Zavod za statistiku Crne Gore, www.monstat.org).

Proračun koji je predstavljen u pomenutom Izveštaju zasnovan je na podatku da građanin Crne Gore dnevno proizvede oko 0,86 kg, dok turista proizvede 1,86 kg otpada. Podaci su procijenjeni na osnovu analize Strateškog master plana za upravljanje otpadom na republičkom nivou i iz prakse u toku rada deponija "Lovanja" i "Livade". Procijenjeni broj neprijavljenih gostiju iznosi 20% od broja prijavljenih na godišnjem nivou, što je takođe korišćeno u proračunu.

Očekivana vrednost količine generisanog otpada za 2013. godinu, prema opisanom proračunu iznosi:

$$N = (0,86 \text{ kg} \times 365 \text{ dana} \times 621.207 \text{ stanovnika}) + (1,86 \text{ kg} \times 9.553.783 \text{ noćenja} \times 1,2) = \\ = 194.997 \text{ t} + 21.324 \text{ t} = 216.321 \text{ t}$$

U

Tabela 4. je dat prikaz broja stanovnika i broja noćenja turista u Crnoj Gori u toku 2010., 2011., 2012. i 2013. godine, prema podacima Zavoda za statistiku Crne Gore.

Tabela 4. Broj stanovnika i broj ostvarenih noćenja na teritoriji Crne Gore na godišnjem nivou

	Broj stanovnika i broj noćenja po godinama			
	2010.	2011.	2012.	2013.
Broj stanovnika u Crnoj Gori	619.428	620.079	620.601	621.207
Broj ostvarenih noćenja turista	7.964.893	8.775.171	9.151.236	9.553.783

*Izvor: Zavod za statistiku Crne Gore (www.monstat.org)

U Tabeli 5. dat pregled podataka o količinama komunalnog otpada koji je proizveden i sakupljen na teritoriji Crne Gore u toku 2010., 2011., 2012. i 2013. godine prema podacima jedinica lokalne samouprave, Ministarstva održivog razvoja i turizma i proračunatih na osnovu gore predstavljenog modela.

Tabela 5. Procjene količina proizvedenog otpada na teritoriji Crne Gore na godišnjem nivou

Izvor podataka	Količina proizvedenog otpada po godinama (t)			
	2010.	2011.	2012.	2013.
Izveštaji lokalnih samouprava prema obrascu OT KOM-03 i dodatne procjene Ministarstva za opštine koje nisu dostavile podatke	262.700	360.000	280.774	nije navedeno
Izveštaji Ministarstva o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom	262.700	260.000	216.938	243.941
Proračun po gore navedenom modelu	212.216	214.229	215.232	216.321

Uvidom u **Error! Reference source not found.** može se zaključiti da podaci o procijenjenim količinama otpada generisanog na teritoriji Crne Gore nisu dosljedni i pouzdani i da se njihove vrednosti kreću u širokom opsegu. Takođe, vrednost dnevne produkcije otpada po prosečnom stanovniku od 0,86 kg je vrednost procijenjena prije više od deset godina za tadašnje prilike stanovništva, privrede i teritorije Crne Gore, ali i šireg područja, pa postoji realna sumnja da ona više nije u skladu sa stvarnim stanjem.

Kako je za dalju analizu stanja u oblasti upravljanja otpadom i definisanja plana za budući period neophodno imati jedinstven podatak o količinama koje se generišu, tako je doneta odluka da se kao početne vrednosti količina otpada, za planirani period, uzmu vrednosti koje je Ministarstvo održivog razvoja i turizma dalo u svom godišnjem Izveštaju za 2013. godinu.

Prema navedenom Izveštaju, u Crnoj Gori je generisana ukupna količina otpada od 243.941 t u 2013. godini. Količine otpada koje su generisane na teritorijama opština, prikazane su u Tabela 6. koja slijedi.

Tabela 6. Količine generisanog otpada po opštinama (2013. godina)

Opštine	Količine generisanog otpada (t)	Udio u ukupnoj količini otpada (%)
Andrijevica	1.186	0.49
Bar	24.000	9.84
Berane (sa Petnjicom)	9.928	4.07
Bijelo Polje	12.053	4.94
Budva	23.100	9.47
Cetinje	6.080	2.49
Danilovgrad	4.658	1.91
Herceg Novi	18.521	7.59
Kolašin	2.300	0.94
Kotor	12.500	5.12
Mojkovac	2.240	0.92

Nikšić	20.359	8.35
---------------	--------	------

(nastavak tabele)

Plav (sa Gusinjem)*	3.430	1.41
Pljevlja	8.532	3.50
Plužine	1.173	0.48
Podgorica	66.602	27.30
Rožaje*	5.910	2.42
Šavnik	517	0.21
Tivat	8.100	3.32
Ulcinj*	11.625	4.77
Žabljak	1.127	0.46
UKUPNO:	243.941	100.00

* - procijenjena količina

Morfološki sastav komunalnog čvrstog otpada je maseni udio pojedinih komponenata u karakterističnom uzorku otpada. Direktno zavisi od mnogo faktora a u osnovi je diktiran standardom stanovništva koji ga na određenom prostoru stvara, njegovim navikama, tipu naselja u kome živi, kvalitetom postojeće komunalne infrastrukture, vrstama privredne delatnosti koja je zastupljena na datom području, godišnjim dobom, klimom i dr.

Na području Crne Gore, ovaj otpad se u najvećoj meri sastoji od organskog otpada, koji potiče od baštenskog i drugog biorazgradivog otpada, zatim plastike, kartona, stakla, papira, tekstila i metala. On se uglavnom ne smatra opasnim otpadom, budući da je sastavljen od komponenata kojima je prije odlaganja direktno upravljao čovjek, međutim vrlo je uobičajeno da se u njemu nađu i elementi koji po svojim karakteristikama pripadaju opasnom otpadu. Neke od tih komponenata su baterije, akumulatori, različit električni i elektronski otpad, lekovi, ambalaža i, vrlo često, sadržaj pomenute ambalaže u vidu različitih pesticida, hemikalija za kućnu higijenu ili drugu namenu, boja i lakova, ulja, pelena i maramica za bebe i dr.

Budući da u zvaničnim dokumentima nema informacija o tome da je posljednjih godina vršena analiza sastava komunalnog čvrstog otpada koji se generiše u Crnoj Gori, za dalju analizu su uzeti podaci dati u Nacrtu Državnog plana upravljanja otpadom izrađenog od strane kompanije Eptisa (nije usvojen), gde se navodi da je u toku 2013. godine u Crnoj Gori uradjena analiza čvrstog komunalnog otpada u cilju utvrđivanja njegovog sastava (ne navodi se ko je uradio datu analizu). U sam proces su bile uključene opštine iz različitih geografskih oblasti, pa su tako predstavnici centralnog dijela zemlje bili Podgorica i Nikšić, predstavnici primorskog kraja Kotor i Tivat, a predstavnik sjevera opština Kolašin. Otpad je analiziran u zimskom i ljetnjem periodu i ukupno su bila obrađena 93 uzorka pri čemu se svaki od njih sastojao od otpada sakupljenog u tri (3) kontejnera zapremine 1,1 m³. Vodilo se računa o vrsti naselja pa je tako posebno analizirano ruralno, urbano i gusto naseljeno urbano područje određene opštine. Podaci dobijeni na kraju analize, predstavljeni su u Tabela 7..

Tabela 7. Procentualni sastav čvrstog komunalnog otpada u različitim regionima i tipovima naseljenih mjesta

Vrsta otpada	Sastav otpada u različitim regijama zemlje i vrstama naseljenih mjesta (%)						
	Centar			Sjever		Primorje	
	Gusto naseljeno urbano	Urbano	Ruralno	Urbano	Ruralno	Urbano	Ruralno
Organski	35,11	35,59	33,67	30,37	22,49	31,89	33,69
Papir i karton	12,34	16,18	10,33	10,44	15,18	14,23	9,02
Staklo	10,91	4,18	4,74	10,44	9,02	6,41	6,17
Teški metali	1,19	0,95	0,71	0,47	0,47	1,78	0,47
Obojeni metali (Al i dr.)	1,28	1,90	0,95	2,37	0,76	2,33	2,85
Drvo	2,61	1,80	3,84	1,42	2,47	2,45	4,27
Kompozitna ambalaža	4,51	6,17	8,54	2,66	3,32	1,59	1,42
PET	4,74	3,89	4,74	6,55	6,64	6,41	6,17
Plastika	10,07	12,00	10,50	15,47	19,37	9,85	12,34
Tekstil	2,61	1,66	3,13	0,95	1,80	3,75	6,64
Inertni otpad (šut i dr.)	2,73	2,73	2,37	1,78	1,42	2,26	1,81
Opasni otpad	0,59	0,56	0,59	0,56	0,72	0,59	0,56
Zeleni otpad	0,87	1,04	1,21	1,66	1,92	0,69	0,77
Ostalo	6,07	7,26	10,83	11,39	11,39	11,39	9,49

Ovakav sastav otpada odnosi se na otpad sakupljen iz domaćinstava, komercijalnog, industrijskog i administrativnog sektora, kao i turizma. Uključena je i količina zelenog otpada koji potiče od košenja zelenih površina, orezivanja granja i održavanja drugih zelenih površina i grobalja.

Da li su za analizu korisćeni podaci relevantnih predstavnika određenog područja, bilo bi neophodno detaljno razmotriti, posebno kada je reč o sjevernoj regiji. U pomenutoj analizi, Kolašin je predstavnik te regije. Međutim, poređenjem osnovnih parametara (npr. broj stanovnika Kolašina i broj stanovnika Pljevalja, Bijelog Polja ili Berana; broj privrednih subjekata u ovim opštinama; broj zaposlenih u njima; prosječna visina mjesečnih primanja zaposlenih stanovnika; broj porodica koje u velikoj mjeri žive od prinosa iz seoskih domaćinstava u odnosu na broj porodica koje zavise od kupovine, za život neophodnih, proizvoda i dr.) stiče se utisak da nije izabran relevantan predstavnik.

Ipak, u nedostatku preciznijih podataka, dalja analiza je nastavljena sa ovim vrednostima morfološkog sastava komunalnog otpada i podacima o količinama generisanog otpada navedenim u zvaničnom Izvještaju o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom za 2013. godinu.

Na osnovu podataka o masenom udelu pojedinih vrsta otpada u karakterističnom uzorku i njihovih srednjih gustina na osnovu literaturnih podataka, prikazanih u Tabela 8., moguće je izračunati srednju gustinu komunalnog otpada.

Tabela 8. Vrednosti srednjih gustina komponenata komunalnog otpada

Vrsta komponente	Srednja gustina (t/m ³)
Biorazgradivi otpad	0,450
Papir i karton	0,090
Staklo	0,280
Teški metali	0,750
Metali – aluminijum i sl.	0,130
Drvo	0,320
Kompozitni materijali	0,680
PET	0,120
Plastika	0,220
Tekstil	0,180
Inertni otpad (građevinski otpad, šut i dr.)	0,590
Opasni otpad	0,460
Zeleni otpad	0,190
Ostalo	0,350

Vrednost srednje gustine zavisi od: morfološkog sastava, srednje gustine pojedinih komponenata otpada i njihove vlažnosti. Gustine pojedinih komponenata čvrstog komunalnog otpada imaju promenljive vrednosti i zavise od nivoa prethodne prerade, oblika komponenata i njihovih fizičko-hemijskih vrednosti.

Srednja gustina komunalnog otpada se izračunava na osnovu formule:

$$\rho_{sr} = \Sigma (X_n \times \rho_n)$$

gdje je:

X_n – udio komponente u otpadu,

ρ_n – srednja gustina komponente u otpadu.

Na osnovu svih gore navedenih podataka i na osnovu morfološkog sastava otpada, izračunato je srednja gustina otpada koji se generiše na teritoriji Crne Gore, u nesabijenom obliku, iznosi:

$$\rho_{sr} \approx 0,320 \text{ t/m}^3.$$

Srednja gustina otpada je jedan od osnovnih parametara koji definiše veličinu prostora kao i ostale proračune vezane za određivanje broja i tipova kontejnera i transportnih sredstava, mehanizacije itd. Sam parametar se određuje laboratorijskim putem na bazi srednjeg uzorka.

Na osnovu svega navedenog, dobijeni su podaci o količinskom sastavu otpada za nivo cijele Crne Gore i opština pojedinačno, što je i prikazano u Tabela 9 koja slijedi.

Tabela 9. Količinski sastav generisanog komunalnog otpada prema komponentama na nivou Crne Gore i opština pojedinačno (2013. godine)

Opštine	Količinski sastav otpada prema komponentama (t/god)														
	Organski	Papir i plastika	Staklo	Teški metali	Obojeni metali (aluminijum i dr.)	Drvo	Kompozitna ambalaža	PET	Plastika	Tekstil	Inertni otpad (uključujući građevinski otpad i šut)	Opasni otpad	Zeleni otpad	Ostalo	UKUPNO
Andrijevica	381	154	101	13	19	30	44	66	141	33	27	7	60	107	1.186
Bar	7.702	3.125	2.045	266	394	614	881	1.337	2.858	677	552	151	1.224	2.170	24.000
Berane (sa Petnjicom)	3.186	1.293	846	110	163	254	364	553	1.182	280	228	63	506	897	9.928
Bijelo Polje	3.868	1.569	1.027	134	198	309	442	671	1.436	340	277	76	615	1.090	12.053
Budva	7.413	3.008	1.968	256	379	591	848	1.287	2.751	651	531	146	1.178	2.088	23.100
Cetinje	1.951	792	518	67	100	156	223	339	724	171	140	38	310	550	6.080
Danilovgrad	1.495	606	397	52	76	119	171	259	555	131	107	29	238	421	4.658
Herceg Novi	5.943	2.411	1.578	206	304	474	680	1.032	2.206	522	426	117	945	1.674	18.521
Kolašin	738	299	196	26	38	59	84	128	274	65	53	14	117	208	2.300
Kotor	4.011	1.628	1.065	139	205	320	459	696	1.489	353	288	79	638	1.130	12.500
Mojkovac	719	292	191	25	37	57	82	125	267	63	52	14	114	202	2.240
Nikšić	6.533	2.651	1.735	226	334	521	747	1.134	2.425	574	468	128	1.038	1.840	20.359
Plav (sa Gusinjem)*	1.101	447	292	38	56	88	126	191	409	97	79	22	175	310	3.430
Pljevlja	2.738	1.111	727	95	140	218	313	475	1.016	241	196	54	435	771	8.532
Plužine	376	153	100	13	19	30	43	65	140	33	27	7	60	106	1.173
Podgorica	21.373	8.672	5.674	739	1.092	1.705	2.444	3.710	7.932	1.878	1.532	420	3.397	6.021	66.602
Rožaje*	1.897	769	504	66	97	151	217	329	704	167	136	37	301	534	5.910
Šavnik	166	67	44	6	8	13	19	29	62	15	12	3	26	47	517
Tivat	2.599	1.055	690	90	133	207	297	451	965	228	186	51	413	732	8.100
Ulcinj*	3.730	1.514	990	129	191	298	427	648	1.385	328	267	73	593	1.051	11.625
Žabljak	362	147	96	13	18	29	41	63	134	32	26	7	57	102	1.127
UKUPNO:	78.281	31.761	20.784	2.708	4.001	6.245	8.953	13.588	29.053	6.879	5.611	1.537	12.441	22.052	243.941

Vrste opasnog otpada iz domaćinstva i opasnog otpada koji je po svom sastavu sličan opasnom otpadu iz domaćinstva, a kodiran prema evropskom katalogu otpada prikazane su u Tabela 10. koja slijedi:

Tabela 10. Vrste opasnog komunalnog otpada prema katalogu otpada

Šifra otpada	Vrsta otpada
20 01 13*	Rastvarači
20 01 14*	Kiseline
20 01 15*	Baze
20 01 17*	Fotohemikalije
20 01 19*	Pesticidi
20 01 21*	Fluorescentne cijevi i drugi otpad koji sadrži živu
20 01 23*	Odbačena oprema koja sadrži hlorofluorougijovodonike
20 01 26*	Ulja i masti drugačiji od onih navedenih u 20 01 25
20 01 27*	Boja, mastila, lepkovi i smole koje sadrže opasne supstance
20 01 29*	Deterdženti koji sadrže opasne supstance
20 01 31*	Citotoksični i citostatični lijekovi
20 01 33*	Baterije i akumulatori uključeni u 16 06 01, 16 06 02 ili 16 06 03 i nesortirane baterije i akumulatori koji sadrže ove baterije
20 01 35*	Odbačena električna i elektronska oprema drugačija od one navedene u 20 01 21 i 20 01 23 koja sadrži opasne komponente
20 01 37*	Drvo koje sadrži opasne supstance

Do sada nije vršeno izdvajanje ovog otpada iz mešovitog komunalnog otpada pa podaci o pojedinačnim vrstama ove grupe otpada ne postoje. Takođe, njegovo prisustvo na deponijama i neuređenim smetlištima, može uticati na produženje procesa raspadanja odloženog otpada, ali i otežati proces obrade procjednih voda, tamo gdje se ona vrši (sanitarne deponije). Opasan otpad nekontrolisano odložen na deponijama i smetlištima vrlo lako može dospeti do podzemnih voda a kasnije i do vode za piće.

5.1.2. SAKUPLJANJE I TRANSPORT KOMUNALNOG OTPADA

Prema Zakonu o upravljanju otpadom, sakupljanje otpada podrazumijva njegovo sakupljanje od imaoaca, tj. onoga ko ga generiše, uključujući prethodno razvrstavanje njegovih komponenata i privremeno skladištenje celokupno sakupljene količine, u cilju daljeg transporta do postrojenja za obradu ili odlaganje otpada.

Sakupljanje komunalnog otpada se sastoji iz dvije faze i to:

- postavljanje adekvatnih kanti i kontejnera za prikupljanje otpada iz domaćinstava i komercijalnog sektora;
- sakupljanje otpada iz kanti i kontejnera njegovim direktnim prebacivanjem iz kanti i kontejnera u kamione, tzv. autosmećare.

Prikuplja se mješoviti komunalni otpad, odložen od strane građana i zaposlenih u komercijalnom i industrijskom sektoru (misli se samo na otpad koji je po svojim karakteristikama sličan komunalnom otpadu). Zakon o upravljanju otpadom (član 11.) propisuje obavezu uspostavljanja sistema separatnog sakupljanja primarno razdvojenih komponenata otpada, kao što su **papir, karton, metal, plastika, staklo i biorazgradivi otpad**, najkasnije do 2015. godine.

Sakupljanje komunalnog čvrstog otpada, shodno Zakonu o upravljanju otpadom i Zakonu o komunalnim djelatnostima, obaveza je jedinica lokalne samouprave. Pored navedenih zakona i drugih podzakonskih akata, ova oblast je na lokalnom nivou definisana i pojedinačnim lokalnim propisima.

U svim opštinama Crne Gore, ova aktivnost je povjerena javnim komunalnim preduzećima koja su registrovana za poslove upravljanja otpadom i nalaze se u vlasništvu samih opština, ali posluju kao zasebna pravna lica. Svako javno komunalno preduzeće, raspolaže određenim brojem kontejnera i kanti neophodnih za obavljanje sakupljanja, a potom i transporta i odlaganja otpada, Shodno Zakonu o upravljanju otpadom, neka oprema određena je samo za separatno prikupljanje pomenutih komponenata (primarno selektovane komponente otpada).

Podaci ukazuju na pristojnu opremljenost javnih komunalnih preduzeća opština Crne Gore, ali je primjetna i neravnomjernost među opštinama u pogledu brojčanog stanja opreme. Narednih godina je potrebno ujednačiti stanje opreme po opštinama.

U toku 2012. godine, izvršena je nabavka i raspodjela 50 novih vozila za potrebe 20 opština, čime se broj vozila značajno povećao. Dostignut je stepen opremljenosti javnih komunalnih preduzeća po kome, u prosjeku, jedan kamion opslužuje 67 kontejnera.

Tabela 11. Broj kanti i kontejnera za prikupljanje otpada iz domaćinstava i komercijalnog sektora (2012. i 2013. godina) po opštinama

BROJ KANTI KONTEJNERA I VOZILA U TOKU 2012. I 2013. GODINE										
Opštine	Broj kontejnera različitih zapremina za mešoviti otpad						Broj kontejnera za selektivno sakupljanje		Broj vozila	
	2012.			2013.			2012.	2013.	2012.	2013.
	5 m ³	1,1 m ³	drugi	5 m ³	1,1 m ³	drugi	1,1 m ³	1,1 m ³		
Andrijevica	-	70	-	?!	?!	?!	-	?!	2	?!
Bar	88	687	116				39		16	
Berane (sa Petnjicom)	100	248	-				50		6	
Bijelo Polje	50	150	150				-		10	
Budva	-	820	-				50		15	
Cetinje	-	-	-				-		6	
Danilovgrad	-	156	-				156		6	
Herceg Novi	-	736	-				207		16	
Kolašin	-	238	-				18		7	
Kotor	30	645	-				150		11	
Mojkovac	-	125	-				-		2	
Nikšić	31	603	-				30		11	
Plav (sa Gusinjem)*	-	70	-				70		5	
Pljevlja	-	535	-				85		9	
Plužine	-	144	-				-		4	
Podgorica	56	3.008	252				252		30	
Rožaje*	11	118	-				-		4	
Šavnik	-	50	28				-		3	
Tivat	21	641	55				276		8	
Ulcinj*	-	500	-				-		13	
Žabljak	50	30	30				120		2	
UKUPNO:	10.962						1.503		186	

Budući da ukupna površina teritorije Crne Gore na kojoj se vrši sakupljanje otpada iznosi 1.994,36 km², može se reći da se jednim vozilom pokriva teritorija od oko 10,72 km². Najmanju pokrivenost ima opština Rožaje, u kojoj se jednim vozilom pokriva površina od 39 km², dok sa druge strane u Tivtu jedno vozilo pokriva površinu od oko 1,78 km². Prema godišnjem Izvještaju o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom za 2013. godinu, procjenjuje se da se sakupljanje otpada na cjelokupnoj teritoriji Crne Gore obavlja u procentu od oko 89%. Ipak, navode se i određene sumnje u potpunu tačnost ovog podatka, imajući u vidu da vage za tačno merenje doveženog otpada trenutno postoje samo u okviru sanitarnih deponija u Podgorici i Baru. Kako je već rečeno, veći broj opština nema urednu evidenciju o količinama otpada koji se na njihovoj teritoriji sakuplja, već se podaci procjenjuju na osnovu broja kamiona koji otpad dovezu na određeno odlagalište, pod uslovom da su i oni tačni. U Tabela 12. je dat pregled količina sakupljenog otpada u odnosu na količine generisanog otpada u toku 2013. godine, po opštinama.

Tabela 12. Količine sakupljenog i primarno i sekundarno selektovanog komunalnog otpada prema opštinama (2013. godina)

Opštine	Količine generisanog otpada (t)	SAKUPLJANJE OTPADA		SELEKTOVANJE OTPADA				Ukupno selektovano otpada (t)
		Količine sakupljenog otpada (%)	Procenat sakupljanja (%)	Primarno selektovan otpad (t)	Procenat primarno selektovanog otpada (%)	Sekundarno selektovan otpad u postrojenjima (t)	Procenat sekundarno selektovanog otpada (%)	
Andrijevića	1.186	700*	60	—	—	—	—	—
Bar	24.000	21.891	91	526,0	2,50	—	—	2,50
Berane (sa Petnjicom)	9.928	7.942*	80	13,0	0,16	—	—	0,16
Bijelo Polje	12.053	12.053*	80	—	—	—	—	—
Budva	23.100	22.492	95	419,0	1,90	—	—	1,90
Cetinje	6.080	4.864*	80	—	—	—	—	—
Danilovgrad	4.658	2.950	63	—	—	—	—	—
Herceg Novi	18.521	16.838	91	651,7	3,90	—	—	3,90
Kolašin	2.300	2.150*	93	—	—	—	—	—
Kotor	12.500	11.820	95	—	—	397,0*	3,40	3,40
Mojkovac	2.240	1.442*	64	—	—	—	—	—
Nikšić	20.359	18.000*	88	—	—	—	—	—
Plav (sa Gusinjem)*	3.430	1.715*	50	—	—	—	—	—
Pljevlja	8.532	7.000*	82	—	—	—	—	—
Plužine	1.173	625	53	—	—	—	—	—
Podgorica	66.602	64.125	96	1.178,4	1,90	2.170,0	3,40	5,30
Rožaje*	5.910	2.955*	50	—	—	—	—	—
Šavnik	517	500*	96	—	—	—	—	—
Tivat	8.100	7.993	96	251,0	3,10	203,0*	2,54	5,68
Ulcinj*	11.625	9.328*	80	—	—	—	—	—
Žabljak	1.127	850*	75	—	—	—	—	—
UKUPNO:	243.941	218.233*	89	3.039,1	1,40	2.770,0	1,27	2,66

* - procijenjena količina

Na osnovu prikazanih podataka, jasno se može videti da je stepen sakupljanja otpada najveći u primorskim opštinama, Podgorici, Kolašinu, Šavniku, Nikšiću i Pljevljima, dok se sakupljanje najmanje odvija u Plavu, Rožajama, Andrijevići, Danilovgradu i Mojkovcu. Ni na jednoj jedinici lokalne samouprave nije uspostavljeno sakupljanje komunalnog otpada u potpunosti (100%), što zbog nedovoljno efikasne organizacije sistema što zbog nepristupačnosti terena određenih delova opština.

U Izvještaju o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom iz 2012. godine, procijenjuje se da površina teritorije Crne Gore sa koje se vrši sakupljanje otpada iznosi 1.994,36 km², pri čemu je primetan blagi trend rasta površine sa koje se otpad sakuplja u odnosu na prethodne godine (Tabela 13.). Podaci o porastu proširenju obuhvata površine sakupljanja nisu dostupni u obliku kao za 2012. godinu, ali je dobijena informacija da ostvareni napredak u tom pogledu nije značajan.

Tabela 13. Broj korisnika organizovanog sakupljanja otpada i površina teritorije sa koje se otpad sakuplja (2012. godina)

Opštine	Površina teritorije opštine (km ²)	Površina teritorije opštine sa koje se vrši sakupljanje otpada (km ²)	Procenat dela opštine na kome se vrši sakupljanje otpada (%)	Broj korisnika kojima se pruža usluga organizovanog sakupljanja otpada	
				Domaćinstva	Pravna lica
Andrijevića	283	17	6,0	489	80
Bar	506	139	27,5	23.865	2.016
Berane (sa Petnjicom)	717	96	13,4	4.924	620
Bijelo Polje	924	145	15,7	5.800	960
Budva	122	122	100,0	16.015	198
Cetinje	910	116	12,7	3.520	310
Danilovgrad	501	80	16,0	819	310
Herceg Novi	235	175	74,5	11.544	983
Kolašin	897	28	3,1	1.505	149
Kotor	335	318	94,9	8.071	828
Mojkovac	367	32	8,7	949	158
Nikšić	2.065	75	3,6	15.131	1.088
Plav (sa Gusinjem)*	486	8	1,6	2.700	298
Pljevlja	1.346	37	2,7	6.334	520
Plužine	858	163	19,0	409	35
Podgorica	1.441	100	6,9	44.127	3.397
Rožaje*	432	157	36,3	2.928	157
Šavnik	553	28	5,1	300	30
Tivat	46	14	30,4	6.740	500
Ulcinj*	255	178	69,8	9.077	-
Žabljak	445	8	1,8	1.058	110
UKUPNO:	13.812	1.994	14,4	166.305	13.398

Zanimljivo je primetiti da se relativno velike količine otpada prikupljaju na veoma maloj površini ukupne površine teritorije jedinica lokalne samouprave većeg obima, kao što su npr. Nikšić, Podgorica, Pljevlja, Bijelo Polje i Berane (količine sakupljenog otpada veće od 80% procijenjene količine generisanog otpada u tim opštinama). Ovakvi podaci jasno ukazuju na to da daleko veliki broj stanovništva u ovim opštinama živi u gradskim jezgrima opština, prigradskim naseljima i obližnjim selima, što je važan podatak sa aspekta planiranja proširenja obuhvata sakupljanja otpada i dinamike odvoženja otpada sa pojedinih delova opština.

5.1.3. PONOVDNA UPOTREBA I RECIKLAŽA – postojeća infrastruktura

Ponovna upotreba je, prema Zakonu o upravljanju otpadom, postupak kojim se proizvodi ili djelovi proizvoda koji nisu okarakterisani kao otpad, tj. imaju neku svoju upotrebnu vrijednost, ponovo upotrebljavaju za istu svrhu za koju su i namenjeni. Reciklaža, s druge strane, predstavlja postupak prerade otpada kojim se iz materijala koji je proglašen otpadom dobijaju proizvodi, materijali ili supstance koje se mogu upotrebiti u iste ili druge namene.

Da bi nešto bilo ponovo upotrebljeno ili reciklirano, neophodno ga je odvojiti na samom početku, tj. kada potencijalno postaje otpad, ili ga naknadno izdvojiti iz mešanog otpada. Ukoliko se izdvajanje određenog materijala iz otpada odvija prije nego se on odloži u mešoviti otpad, takva aktivnost se naziva primarnom selekcijom ili izdvajanjem na izvoru, dok se naknadno izdvajanje datog materijala iz mešanog otpada naziva sekundarna selekcija.

Uspješnost sprovođenja primarne selekcije na prvom mestu zavisi od infrastrukture (kante, kontejneri, vozila za sakupljanje i transport otpada, reciklažna dvorišta) koju je u obavezi da obezbedi država ili jedinica lokalne samouprave. Ukoliko je infrastruktura obezbijedena, odgovornost za uspešnost leži na svesti stanovništva i privrednih subjekata o važnosti i dobitima koje primarna selekcija otpada donosi i društvu i pojedincima, ali i na celokupnom sistemu upravljanja otpadom u domenu sakupljanja i daljeg tretmana otpada. Uspješnost sekundarne selekcije, ukoliko infrastruktura postoji (postrojenje za povrat materijala), isključiva je odgovornost onih koji se bave upravljanjem i radom postrojenja za povrat materijala.

Zakonom o upravljanju otpadom, utvrđena je obaveza da se, u Crnoj Gori do 2020. godine, najmanje 50% ukupne količine sakupljenog reciklabilnog materijala (npr. papir, metal, plastika i staklo itd), pripremi za ponovnu upotrebu i reciklažu.

U Izveštaju o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom za 2013. godinu, uprkos činjenici da su u većini jedinica lokalne samouprave postavljeni kontejneri za primarno selektovanje komponenata komunalnog otpada (papir, karton, metal, plastika, staklo), pojedinačno ili u okviru reciklažnih ostrva (opisano u poglavlju o tehnologijama), jasno stoji da se sakupljanje selektovanih frakcija ipak ne vrši odvojeno već se kontejneri sa selektovanim otpadom i kontejneri sa mješovitim otpadom prazne istovremeno i selektovani dio otpada nakon

toga završava na nekoj od deponija. Izuzetak su Podgorica i Tivat u kojima se ova aktivnost sprovodi sa relativnom uspešnošću.

Ovakva praksa ukazuje na očiglednu nefunkcionalnost uspostavljenog sistema, usljed nedostatka osnovne opreme u pojedinim opštinama kao i neefikasnosti rada javnih komunalnih preduzeća i nemogućnosti da organizuju adekvatan broj odvoženja selektovanog otpada.

Čak i kada bi primarna selekcija bila uspešno uspostavljena i efikasna, javna komunalna preduzeća ne bi imala gde da otpreme selektivno odvojeni materijal u okviru svojih opština, budući da nisu formirana reciklažna dvorišta. Reciklažna dvorišta su mesta uređena za sakupljanje i privremeno skladištenje otpada primarno selektovanog po vrstama, odnosno prema frakcijama komunalnog otpada. Prema podacima iz 2013. godine, samo Podgorica ima dva reciklažna dvorišta i Herceg Novi i Kotor po jedno. Ostale opštine ne vrše odvojeno sakupljanje i privremeno skladištenje primarno selektovanih komponenata komunalnog otpada.

Javna komunalna preduzeća ne ostvaruju prihod koji bi mogla da ostvare prodajom sakupljenih komponenata komunalnog otpada koje imaju svoju cenu na tržištu u zemlji i regionu, tzv. sekundarne sirovine. Ono što se takođe javlja kao posledica ovako nefunkcionalnog sistema, jeste činjenica da cela ideja gubi na snazi kod stanovništva i u dobroj meri se u potpunosti obesmišljava, budući da su kontejneri za odvojeno sakupljanje komponenata komunalnog otpada već postavljeni u gotovo svim opštinama a da se sa eventualno prikupljenim primarno odvojenim komponentama ne ostvaruju planirane aktivnosti.

Nasuprot tome da u 85% opština nisu formirana reciklažna dvorišta, u Glavnom gradu Podgorici i opštinama Herceg Novi i Kotor su izgrađeni i funkcionišu reciklažni centri. Reciklažni centri su, prema Zakonu o upravljanju otpadom, mjesta uređena za sakupljanje i privremeno skladištenje svih odvojeno sakupljenih frakcija komunalnog otpada koje su, kao i za privremeno skladištenje i tretman miješanog komunalnog otpada koji je neophodno sortirati ili na drugi način obraditi. Podaci pokazuju da ovi centri još uvijek ne rade u svom punom kapacitetu, tj. da se cjelokupna količina sakupljenog otpada ne prerađuje na linijama za separaciju već biva jednostavno odložena na deponijama. Podaci prikazani u Tabeli. pokazuju da je u toku 2013. godine na postrojenju za prerađivanje otpada tj. sekundarno selektovanje frakcija poput papira, kartona, metala, plastike i stakla u Kotoru, selektovana količina otpada koja iznosi 3,40% od ukupne količine sakupljenog otpada u toj opštini, isto koliko se selektovalo i u Podgorici. U Herceg Novom je taj procenat bio još niži i iznosio je 2,54%.

Kako je navedeno u Tabeli, u toku 2013. godine se na teritoriji Crne Gore selektovalo ukupno 5.809,1 t otpada, što čini 2,66% od ukupne količine sakupljenog otpada, odnosno 2,38% ukupne količine generisanog otpada. U toku primarne selekcije (selekcije na izvoru) sakupljeno je 3.3039,1 t, odnosno 1,4% ukupne količine sakupljenog otpada, a u toku sekundarne selekcije (selekcije izvršene u postrojenjima za obradu otpada) 2.770,0 t, odnosno 1,27% ukupne količine sakupljenog otpada.

Analize sastava su pokazale da se u sakupljenom komunalnom otpadu nalazi oko 50% reciklabilnih komponenata. Takođe, navedena vrednost od 2,66% selektovanog otpada od ukupne količine sakupljenog otpada, je značajno ispod željenog procenta imajući u vidu da je cilj da se najmanje 50% ukupne količine sakupljenog reciklabilnog materijala pripremi za ponovnu upotrebu i recikliranje.

Čak i uz korekciju ove vrednosti od 2,66% na vrednost od 4,86% koju je Agencija za zaštitu životne sredine dobila od registrovanih sakupljača kao podatak o količini sakupljenog i izvezenog reciklabilnog materijala, opet je to izuzetno niska vrednost količine reciklabilnog materijala koja se za sada izdvaja na teritoriji Crne Gore. Najbolji rezultati u pogledu sakupljanja reciklabilnih materijala se ostvaruju u Podgorici, 5,30%, i Tivtu, 5,68%, ali se takođe radi o malim vrednostima.

5.1.3.1. Postojeća infrastruktura

Trenutno u Crnoj Gori funkcionišu tri postrojenja za povrat materijala i to su:

5.1.3.1.1. Postrojenje za povrat materijala (MRF) i pretovarna stanica u Kotoru

Pretovarna stanica JKP Kotor je pozicionirana u opštini Kotor na staroj lokaciji deponije "Lovanja" (N 42° 24,133', E 18° 44,272'). Zauzima površinu od 5,500 m² i projektovana je za obradu mješovitog otpada sa teritorije opštine Kotor, sa ukupnim brojem stanovnika od 22,515, i teritorije opštine Tivat, sa ukupnim brojem stanovnika od 14,132.

Finansirana je djelimično kroz grant projekta MEIP i kredit Svjetske banke projekta za MESTAP. Sredstva je obezbijedila Vlada Crne Gore u želji da se izgradi regionalna deponija Lovanja za opštine Kotor, Tivat i Budva. Deponija je puštena u rad u julu 2004. godine i radila do januara 2008. godine. Početkom novembra 2005. godine, završena je nabavka opreme za recikliranje sekundarnih sirovina.

Dok je bila operativna, deponija Lovanja je bila pod upravom preduzeća „Lovanja“ d.o.o.(46% u vlasništvu opštine Kotor, 29% u vlasništvu opštine Budva i 25% u vlasništvu Regionalnog vodovoda). Nakon zatvaranja deponije Lovanja, januara 2008.godine, preduzeće „Lovanja“ d.o.o. je iznajmilo opremu za recikliranje i propratno zemljište JKP „Kotor“ za mjesečnu nadoknadu. Izvršena je reparacija reciklažnog centra 2009. godine i od tada je ovo postrojenje u potpunosti operativno i pod upravom JPK „Kotor“. Mješoviti otpad iz opštine Tivat se obrađuje u ovom postrojenju i transportuje do sanitarne deponije u skladu sa sporazumom. Na istoj lokaciji 2013. godine izgrađeno je reciklažno dvorište (MRF) dok je postrojenje za kompostiranje, čija će izgradnja da se finansira iz doniranih sredstava iz pretpristupnih fondova EU, još u fazi pripreme (predviđena površina od 600 m²,).

Reciklažno dvorište u Kotoru je tipično postrojenje za povrat materijala i sortiranje, za mješoviti i preselektovani otpad, sa pretovarnom stanicom. Sastoji se od rotacionog perforiranog bubnja za prosijavanje, pokretne trake za transport otpada i kutija za sortirane sirovine. Postoje tri

kontejnera za sortirane sirovine pri čemu je jedan namijenjen za izdvojeni karton, drugi za izdvojeni PET a treći za aluminijum. Pretovarna stanica se sastoji od tri (3) kontejnera za presovanje frakcija otpada zapremine od 30 m³.

Projektovani kapacitet iznosi 40 Mg/dan, međutim, ovo postrojenje obradi i preko 100 Mg/dan u špicu ljetnje sezone. Podaci o vrstama i količinama izdvojenog materijala, date su u Tabela 14.

Tabela 14. Vrste i količine izdvojenih sirovina (2012. godina)

Vrste izdvojenih sirovina	Količina (Mg)
PET	130.52
LDPE plastična folija	104.04
Papir i karton	367.66
Metalne konzerve	20.22
Aluminijumske konzerve	4.1
UKUPNO	626.54

5.1.3.1.2. Postrojenje za povrat materijala (MRF) i pretovarna stanica u Meljinama (Herceg Novi)

Reciklažni centar i pretovarna stanica u Meljinama, opština Herceg Novi, projektovana je za obradu preselektivnog otpada sa teritorije opštine Herceg Novi, koja ima ukupni broj stanovnika od oko 30,864. Pozicionirana je na katastarskoj parceli br. 1980 KO Topla (N 42° 27,352', E 18° 33,127') i zauzima površinu od 7,082 m².

Na lokaciji reciklažnog centra u Meljinama, se, od 2006. godine, obavljaju djelatnosti selektovanja i presovanja papira, kartona i PET ambalaže. Ovaj reciklažni centar u svom sastavu ima i malu pretovarnu stanicu. Na istoj lokaciji, 2009. godine je otvoreno i reciklažno dvorište. Uz finansijsku pomoć slovenačke Vlade i kredita slovenačke razvojne banke (za opštinu/JPK), u martu 2012. godine, završena je izgradnja MRFa na istoj lokaciji (ukupna investicija 1,037,000 eura). U toku 2013. godine, sistem je posjedovao 290 kontejnera za primarnu selekciju u opštini Herceg Novi, čiji je cilj da obezbijede ulazne količine otpada za MRF. Upravljanje reciklažnim centrom u Meljinama je povjereno lokalnom preduzeću za upravljanje otpadom „Čistoća“ d.o.o. iz Herceg Novog.

MRF u reciklažnom centru Meljine se sastoji od roto-sita, pokretne trake za transport i kutije za sortirane sirovine. Postoje tri kontejnera za sortirani materijal: za karton, PET i aluminijum. Projektovani kapacitet postojenja je 50 Mg/dan.

Podaci o vrstama i količinama izdvojenih materijala, date su u Tabela 15.

Tabela 15. Vrste i količine izdvojenih sirovina (2012. godina)

Vrste izdvojenih sirovina	Količina (Mg)	
	2011.	2012.
Papir i karton	631	583
PET, konzerve, presovana plastika	44	44
Sub-sum	675	627
Metal	235	235
UKUPNO	1.585	1.489

U 2011. godini ukupno je sakupljeno 18,940 Mg komunalnog otpada (uključujući otpad iz domaćinstva, kabasti otpad, zeleni otpad, komercijalni otpad i drugi) a u 2012. godini ukupno 15,384 Mg.

5.1.3.1.3. Regionalno reciklažni centar za komunalni otpad na lokaciji deponije Livade (Podgorica)

Regionalni reciklažni centar i deponija „Livade“ u opštini Podgorica, projektovan je za obradu mješovitog otpada iz Podgorice, koja broji 156,169 stanovnika, Danilovgrada, sa 18,472 stanovnika, i Cetinja, sa ukupnim brojem stanovnika od 16,657. Pozicioniran je na katastarskim jedinicama br. 9/1, 9/2, 319/3, 3448/2, 3489 KO Tuzi i 7983/13 KO Podgorica (N 42° 25,000', E 19° 18,364') i zauzima površinu od oko 54 hektara.

Izgrađen je kao najnaprednija verzija sistema za predselekciju i selekciju reciklažnog otpada (karton, papir, plastika, metal, guma, itd.). Sam objekat je automatizovan i podijeljen u pet (5) zona uključujući dvije (2) stanice za sortiranje, tri (3) multifunkcionalne prese, rotacioni perforirani bubanj za prosijavanje, separatore za izdvajanje metalnog otpada, mašinu za sječenje i usitnjavanje otpadnih guma, kontejner za transfer organskog otpada i dr. Projektovani kapacitet je 90,000 Mg/god.

Postrojenje za tretman otpadnih vozila posjeduje najsavremeniju opremu za rukovanje ovom vrstom opasnog otpada, sa kapacitetom obrade od 20 vozila dnevno u jednoj smjeni.

U toku 2012. godine, količina otpada koji je bio dopremljen kretala se oko 65,154 Mg, od čega je 16,093 Mg obrađeno u jednoj smjeni u postrojenju za povrat materijala (separacija). Od ove količine ukupno je izdvojeno 1,427 Mg sekundarnih sirovina. U istom periodu obrađeno je 79 otpadnih vozila.

Podaci o vrstama i količinama izdvojenih materijala, date su u Tabela 16.

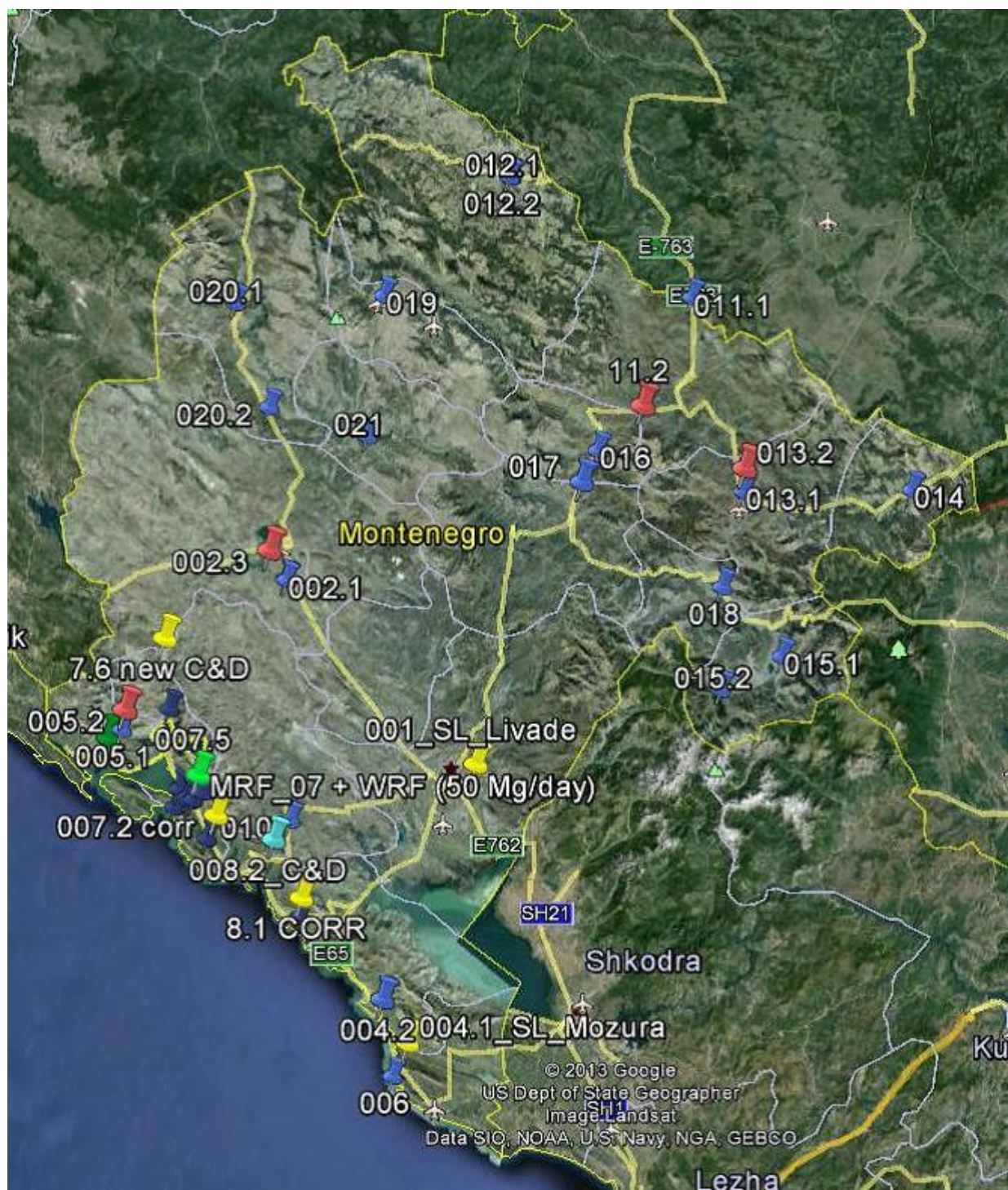
Tabela 16. Vrste i količine izdvojenih sirovina (2012. godina)

Vrste izdvojenih sirovina	UKUPNO
Karton	491.07
Papir	111.48
Novine	234.09
LDPE plastika	155.98
HDPE plastika	68.63
PET	167.28
Aluminijumske konzerve	9.99
Obojeni metali	76.19
Staklo	112.73
UKUPNO	1,427.44

5.1.4. ODLAGANJE OTPADA

Gotovo cijelokupna količina sakupljenog otpada na teritoriji Crne Gore, odlaže se na neku od deponija. Od uređenih, trenutno su u funkciji dvije sanitarne deponije – sanitarna deponija "Možura", u opštini Bar i sanitarna deponija "Livade", u opštini Podgorica. Osim ove dvije sanitarne deponije, na teritoriji Crne Gore postoji još devetnaest (19) operativnih nereguliranih odlagališta, od kojih su dva (2) namijenjena samo za odlaganje građevinskog otpada i otpada nastalog rušenjem (Kotor, lokacija Dragalj; Budva, lokacija Brajići). Od ostalih sedamnaest (17) nereguliranih odlagališta, osam (8) odlagališta je pod izvjesnim vidom kontrole tj. ograđena su i deponovani otpad je djelimično izravnat. Od osam (8) nereguliranih kontroliranih odlagališta dva (2) odlagališta su projektovana tako da imaju ograde i kapije, i na njima su obavljeni određeni građevinski radovi prije odlaganja otpada poput pripreme nasipa, izgradnje pristupnog puta i dr.). Ova dva neregulirana projektovana odlagališta se nalaze u Nikšiću, lokacija Mislov Do, i Andrijevići, lokacija Sutjeska. Trenutno postoje četiri (4) projektovane sanitarne deponije koje su u različitim fazama projektovanja i finansiranja. Projekti su urađeni za potencijalno buduće deponije u Nikšiću, lokacija Budoš, Herceg Novom, lokacija Duboki Do, Bijelom Polju, lokacija Celinska Kosa i Beranama, lokacija Vasov Do.

Na Sliku 4. koja slijedi, dat je prikaz sanitarnih deponija i nereguliranih odlagališta u Crnoj Gori.



Slika 4. Prikaz sanitarnih deponija i neregulisanih odlagališta u Crnoj Gori

5.1.4.1. Uređene deponije otpada – postojeća infrastruktura

5.1.4.1.1. Sanitarna deponija Možura (Bar)

Sanitarna deponija Možura (SD) se nalazi na brdu Možura u opštini Bar i projektovana je da prima otpad iz opštine Bar, koja ima 42,565 stanovnika, i opštine Ulcinj, sa ukupno 19,829 stanovnika. zauzima površinu od oko 135 hektara.



Slika 5. Prikaz procesa izgradnje deponije Možura

Vlada Crne Gore i Svjetska banka su, 23. decembra 2010.godine, potpisale Ugovor o kreditu kojim jse obezbijedeno 4,5 miliona € za projektovanje i izgradnju sanitarne deponije Možura, kao i nabavku opreme neophodne za rad deponije.

Izgradnja sanitarne deponije započeta je u junu 2011. godine a deponija je zvanično otvorena 12. jula 2012.godine. Upravljanje sanitarnom deponijom Možura je povjereno novom preduzeću „Možura“ d.o.o. čiji su osnivači opštine Bar i Ulcinj.

Deponija se sastoji od četiri podijeljene i nezavisne ćelije. Dužina svake ćelije je 305×165 (17,750 m²) sa projektovanom visinom od 25 m. Ukupno projektovani kapacitet deponije je 1,056,036.21 m³. Ovaj kapacitet bi trebalo da bude ostvaren u 4 faze. Prva faza (394,606.70 m³) bi trebalo da bude dovoljna za period od prvih 10 godina. Na deponiji se, od opreme, nalaze buldožer, kompaktor (Bomag), utovarivač i traktor (60/70 KS).

Od samog početka rada ova deponija vrši prihvrat komunalnog otpada iz opština Bar i Ulcinj, ali i iz opština Budva, Kotor, Tivat i Berane. Količine komunalnog otpada koje su deponovane na deponiju Možura u toku 2012. i 2013. godine, prikazane u Tabela 17. koja slijedi.

Tabela 17. Komunalni otpad deponovan na deponiju Možura u toku 2012/2013. godine

JKP	Količine deponovanog otpada (Mg)		UKUPNO
	2012.	2013.	
Bar	9,754	19,052	28,806
Ulcinj	4,444	8,583	13,027
Budva	5,959	19,168	25,127
Tivat	542	2,366	2,908
Kotor	478	6,071	6,549
Berane	-	1,761	1,761
Hemosan d.o.o.	226	279	505
UKUPNO			78,683

Deponovani otpad je mješoviti komunalni otpad (selekcija se vrši samo u postrojenju za povrat materijala (MRF) i pretovarnoj stanici u Kotoru za otpad iz Kotora i Tivta). Na lokaciji sanitarne deponije Možura nema postrojenja za povrat materijala (MRF), reciklažnog postrojenja (WRF), postrojenja za povrat energije (ERF) niti postrojenja za kompostiranje ili proizvodnju i kaptažu gasa.

5.1.4.1.2. Sanitarna deponija Livade (Podgorica)

xxx Regionalni reciklažni centar i deponija „Livade“ u opštini Podgorica, projektovan je za obradu mešovitog otpada iz Podgorice, koja broji 156,169 stanovnika, Danilovgrada, sa 18,472 stanovnika, i Cetinja, sa ukupnim brojem stanovnika od 16,657. Zauzima površinu od oko 54 hektara.



Slika 6. Prikaz izgleda deponije “Livade”

Lokalna samouprava opštine Podgorica, obezbijedila je finansijska sredstva za izgradnju sanitarne deponije „Livade“ iz kredita. U 2010. godini, španska vlada je obezbijedila još jedan kredit (5 miliona EUR) preduzeću „Deponija“ d.o.o. za izgradnju regionalnog reciklažnog centra na istoj lokaciji. Regionalni centar ima pogon za obradu otpadnih vozila (izgradnja finansirana iz budžeta opštine: 1 milion EUR).

Deponija je operativana od 2007. godine a reciklažni centar od avgusta 2010.godine. IPPC dozvola je izdata u aprilu 2013. godine. Mješoviti otpad iz opština Podgorica, Danilovgrad i Cetinje se obrađuje u postrojenjima (u Podgorici postoji 252 kontejnera za odvajanje otpada na izvoru zapremine 1.1 m³ kojima upravlja posebno preduzeće za vršenje djelatnosti sakupljanja otpada, JKP „Čistoća“ Podgorica).

Skupština opštine Podgorica je 2013. godine odobrila kreditni aranžman Evropske investicione banke u iznosu od 1,8 miliona EUR za preduzeće „Deponija“ d.o.o. za izgradnju postrojenja za obradu procijednih otpadnih voda. Trenutno je u toku tender za studiju izvodljivosti za korišćenje gasa sa deponije (novembar 2013. godine).

Sve operativne aktivnosti na deponiji Livade i regionalnom reciklažnom centru su poverene novom preduzeću „Deponija“ d.o.o. koje je osnovano od strane opštine Podgorica (operativno od aprila 2007. godine).

Prema glavnom projektu, planirana je fazna izgradnja 6 ćelija (svaka ćelija ima kapacitet od 480,000 m³). Trenutno postoje dvije ćelije koje su operativne (prva ćelija je iskorišćena za deponovanje 310,000 m³ otpada nakon sanacije starog smetlišta). Izgradnja treće ćelije je započeta u 2011. godini. Od opreme ima tri (3) kompaktora, jedan (1) buldožer, jedan (1) rovokopač i jedan (1) kamion.

5.1.4.2. Neuređena odlagališta otpada

U većini gradova Crne Gore, komunalni otpad se odlaže na gradskim odlagalištima otpada, ali postoji i veliki broj neuređenih odlagališta (izvor: *Strategija ekoremedijacije u Crnoj Gori sa Akcionim planom za period 2014-2020., MORT, 2014.*), koja predstavljaju izvore zagađenja životne sredine. Posebno su opasne procjedne vode sa odlagališta otpada koje su kontaminirane visokim koncentracijama različitih vrsta zagađujućih materija (teški metali, organska jedinjenja, itd.), a koje, prolaskom kroz zemlju, zagađuju površinske i podzemne vode. Prethodno odlagane razne vrste otpada (uključujući medicinski i infektivan otpad), koje su se često spaljivale ili se još uvijek spaljuju na samim odlagalištima, predstavljaju dodatnu opasnost za životnu sredinu. Prema informacijama s područja Opština, na području države postoji 155 neuređenih odlagališta volumena <100 m³, 68 kapaciteta 100-1000 m³ i 50 kapaciteta >1000 m³. Prema podacima Ekološkog pokreta „OZON“ (Spisak divljih deponija po Opštinama, 2015.), utvrđeno je najmanje 158 lokacija divljih deponija (Tabela 18). Na popisu se za područje Opštne Rožaje navodi da postoji „Preko 100 neuređenih smetlišta – (Iz Informacije o stanju životne sredine u

Crnoj Gori, Agencija za zaštitu životne sredine)“, a za područje Opštine Ulcinj navodi se prisutnost ovakvih deponija „U neposrednoj blizini svih plaža“. Prema Izvještaju o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom u 2013. godini, od ukupne količine nastalog otpada na godišnjoj razini oko 30% otpada završava na nereguliranim, a oko 30% na divljim deponijama. Članom 78. Zakona o upravljanju otpadom data je mogućnost jedinicama lokalne samouprave, koje nemaju izgrađenu deponiju u skladu sa zakonom, da komunalni otpad privremeno skladište (na period od godinu dana od dana prijema otpada) na posebno uređenim lokacijama za te namjene. U skladu sa ovom odredbom privremeno je uskladišteno 4.998 tona otpada.

Tabela 18. Lokacije divljih deponija po opštinama

Opština		Naziv lokacije	Vrsta otpada	Kapacitet odlagališta (m ³)	Geografske koordinate
ANDRIJEVICA					
	1.	Glavica Rive	Komunalni	1.000	
	2.	Prla	Drvni otpad -pilotina	2.000	
	3.	Sučeska (gradsko smetlište)	Miješani komunalni otpad	3.000	
	4.	Gnjilišta	Drvni otpad -pilotina	5.000	
	5.	Bojoviće		1.000	
BAR					
	1.	Ćafe	Miješani komunalni, elektro otpad	>1000	
	2.	Sutomore, Rutke	Razlicite vrste otpada		
	3.	Dobre vode	Razlicite vrste otpada		
	4.	Utjeha	Razlicite vrste otpada		
BERANE					
	1.	Luge, u blizini hotela “Berane”	Građevinski	30	
	2.	Lokacija “Vodenica “ na Lugama	Drvni	10	
	3.	Privatni posjed Martić Milovana		>500	
	4.	Donja Rženica, u neposrednoj blizini seoskog groblja	Drvni i komunalni	>200	
	5.	Donja Rženica, pilana Dević Veska	Drvni	>500	
	6.	Lokacija “Pobljenici“, u neposrednoj blizini asfaltne baze	Komunalni, drvni i građevinski otpad	>2000	
	7.	Donja Rženica, most Čukića	Drvni otpad	30	
	8.	Lokacija u neposrednoj blizini pilane Radomira Anđića	Drvni otpad	300	
	9.	Lokacija “Ranč“, u neposrednoj blizini bivše Ciglane	Komunalni otpad	20	
	10.	Lokacija “Vodice“, “Ciciban“ i “Zekina Glavica“ u selu Dapsiće	Komunalni otpad	20	
	11.	Lokacija most na rijeci Brnjici, otpad duž korita rijeke	Komunalni otpad	100	
	12.	Dapsićka rijeka	Različite vrste otpada	200	
	13.	Lokacija “Stjenice“	Komunalni otpad	200	

	14.	Lokacija "Laze Adrovića"	Komunalni otpad	100	
	15.	Lokacija "Klisura", na putnom pravcu Berane-Crni vrh	Komunalni otpad	200	
	16.	Lokacija "Lubnice"	Komunalni otpad	100	
	17.	Lokacija "Pilana Praščevića"	Drveni otpad	>1.300	
	18.	Lokacija "Vinicka", prema rijeci Lim	Komunalni otpad	100	
	19.	Lokacija "Vasove vode" (Bivše gradsko smetlište)	Miješani komunalni, elektro, medicinski, životinjski	>55.000	
BIJELO POLJE					
	1.	Kumanica	Komunalni, osim kabastog otpada	oko 6.600 t/god	
			Otpad iz preduzeća i ustanova - osim industrijskog	oko 2.200 t/god	
			Industrijski otpad	550 t/god	
			Otpad sa javnih površina	1.100 t/god	
BUDVA					
	1.	Kruševice, pored objekta "Stara škola" na putnom pravcu Petrovac-Podgorica	Zemlja i kamen	1.500	
	2.	Blizikuće - Sveti Stefan, na putnom pravcu Sveti Stefan-Petrovac	Zemlja i kamen	2.500	
	3.	Iznad sela Mažići, na putnom pravcu Budva-Markovići	Zemlja i kamen	2.500	
CETINJE					
	1.	Stari put Cetinje – Rijeka Crnojevića, na 7 km, lokacija kod borova (Dobrsko selo)	Građevinski materijal - šut, kese sa kućnim otpadom (PVC ambalaža, limenke i dr.), otpad animalnog porijekla	>100	
	2.	Putni pravac Cetinje - Ljubotinj, udaljenost 15 km, lokacija brdo "Obod"	Građevinski materijal - šut, kese sa kućnim otpadom (PVC ambalaža, limenke i dr.), otpad animalnog porijekla	>100	
	3.	Putni pravac Cetinje - Čeklići, udaljenost 15 km, lokacija "Starac"	Građevinski materijal - šut, kese sa kućnim otpadom (PVC ambalaža, limenke i dr.)	>100	
	4.	Putni pravac Cetinje - Njeguši, udaljenost 21 km, lokacija "Erakovići"	Građevinski materijal - šut, kese sa kućnim otpadom (PVC ambalaža, limenke i dr.)	>100	
	5.	Putni pravac Cetinje - Njeguši, udaljenost 23 km, lokacija "Krstac"	Građevinski materijal - šut, kese sa kućnim otpadom (PVC ambalaža, limenke i dr.), otpad animalnog porijekla	>100	
	6.	Vrteljka, gradsko odlagalište	Različite vrtse otpada	>1.000	
	7.	Ševrlja	Građevinski, Miješani komunalni	>100	
DANILOVGRAD					
	1.	Lazine	Građevinski otpad	1.500	
	2.	Klikovače, na potezu od 500 m s	Građevinski otpad pomiješan sa	150	

		lijeve strane nekategorisanog puta Stologlav - Klikovače - magistrala	komunalnim otpadom		
	3.	Pažići, sa gornje strane željezničke pruge (preko puta AD "Mermer", u podnožju brda Taraš)	Građevinski otpad	200	
	4.	Lalevići, na potezu od 100 m sa lijeve i desne strane lokalnog puta	Građevinski otpad pomiješan sa komunalnim otpadom	150	
	5.	Luke, na 5-om km puta Martinići-Gostilje	Građevinski otpad pomiješan sa komunalnim otpadom	60	
	6.	Glava Zete	Otpadna vozila, otpadno gvožđe i drugi metali	<100	
GUSINJE					
	1.	Lugovi (Gusinje-Grnčar)	Otpad od drveta	25.000	
HERCEG NOVI					
	1.	Igalo - Selo Žvinje	Miješani komunalni otpad i građevinski otpad	>1.500	
	2.	Igalo - Sutorinska rijeka	Miješani komunalni otpad i građevinski otpad	>150.000	
	3.	Igalo, komunikacija Njivice-Žvinje	Miješani komunalni otpad i građevinski otpad	700	
	4.	Igalo, komunikacija Igalo - s. Mojdež	Miješani komunalni otpad i građevinski otpad	1.000	
	5.	Putni pravac Meljine Kamen	Miješani komunalni otpad i građevinski otpad	500	
	6.	Stari put Podi – Kamen iznad kamenoloma	Miješani komunalni otpad i građevinski otpad	700	
	7.	Put Kamen - s.Ubli kod motela Borići	Miješani komunalni otpad i građevinski otpad	200	
	8.	Lokacija Dizdarica, prema s. Ubli više lokacija	Miješani komunalni otpad i građevinski otpad	800	
	9.	Lokalni put s. Kruševice - s. Vrbanj, 3 lokacije	Miješani komunalni otpad i građevinski otpad	200	
	10.	s. Kruševice, /privatna zemljišta/	Metalni otpad	100	
	11.	Herceg Novi, ul. Manastirska /privatna zemljišta/	Miješani komunalni otpad i građevinski otpad	300	
	12.	Herceg Novi /Savina/ uz gradska groblja	Miješani komunalni otpad i građevinski otpad	100	
	13.	Kumbor / privatna zemljišta/	građevinski otpad	500	
	14.	Baošići /privatna zemljišta/	građevinski otpad	1.000	
KOTOR					
	1.	Regionalni put Kotor – Njeguši, Ispod mosta koji se nalazi između 10 i 11 krivine, sa lijeve i desne strane	Razne vrste komunalnog otpada	>150	
	2.	Regionalni put Kotor – Njeguši, prije 10 krivine		50	
	3.	Lokalni put ka Mircu, III krivina od skretanja sa regionalnog puta Kotor –	Miješani komunalni,	150	

		Njeguši ka Mircu			
	4.	Lokalni put ka Mircu, oko Tvrđave na Goraždu – Mirac	Miješani komunalni,	50	
	5.	Lokalni put ka Vrmcu, prva oštra krivina ka Vrmcu	Zemlja sa kamenom	100	
	6.	Troica, III krivina na starom putu Kotor – Troica			
	7.	Privredna zona, “Stara deponija“ Javnog komunalnog preduzeća Kotor čija je sanacija u toku		>3.000	
	8.	Privredna zona, “Nova deponija“ šuta i kabastog otpada Javnog komunalnog preduzeća Kotor			
	9.	Gornji i Donji Grbalj, ispod mosta u Nalježićima	Miješani komunalni,	50	
	10.	Gornji i Donji Grbalj, Raskrsnica za izvor Grbalj – Pobrđe	Miješani komunalni,	50	
	11.	Gornji i Donji Grbalj, ispod Majdana – Pobrđe	Miješani komunalni, staro željezo	50	
	12.	Magistralni put Lipci – Knež Laz	Sitni pijesak	100	
	13.	Magistralni put Lipci – Knež Laz, desno od magistralnog puta Lipci –Knež Laz, a naspram lokalnog puta Poljica	Miješani komunalni otpad, građevinski	100	
	14.	Magistralni put Lipci – Knež Laz, Metkova voda I	Miješani komunalni otpad, građevinski	100	
	15.	Magistralni put Lipci – Knež Laz, Metkova voda II	Miješani komunalni otpad	<1.000	
	16.	Stari put Risan – Nikšić, majdan kod Peliničkog mosta	Otpadne gume	<1.000	
	17.	Stari put Risan – Nikšić, Smokovac	Građevinski šut, zemlja sa kamenom	50	
	18.	Stari put Risan – Nikšić, prva krivina iznad Smokovca	Različite vrste otpada	100	
	19.	Stari put Risan – Nikšić, nakon najveće deponije na Smokovcu slijede dvije manje	Različite vrste otpada	20	
	20.	Stari put Risan – Nikšić, kod bivšeg spomenika Lazović, desna krivina	Miješani komunalni, građevinski	100	
KOLAŠIN					
	1.	Odlagalište u mjestu Bakovići	Komunalni otpad	2.500	
	2.	Žuti krš, naselje Crkvine, uz lokalni put ka SKI centru “Jezerine”	Komunalni otpad	Odlagalište manje zapremine	
	3.	Naselje Lipovo,	Komunalni otpad	Odlagalište manje	

				zapremine	
	4.	Industrijska zona Bakovići,	Komunalni otpad	Odlagalište manje zapremine	
	5.	Uz Lokalni put Mateševo - Jabuka,	Komunalni otpad	Odlagalište manje zapremine	
	6.	Naselje Drijenak	Komunalni otpad	Odlagalište manje zapremine	
MOJKOVAC					
	1.	Zakršnica (MZ Podbišće)	Miješani komunalni otpad	32.000	
	2.	Naselje Ravni	Miješani komunalni otpad	20	
	3.	Babića Polje 1	Miješani komunalni otpad	10	
	4.	Babića Polje 2	Miješani komunalni otpad	10	
	5.	Polja kod vodenice	Miješani komunalni otpad	15	
	6.	Polja kod groblja	Miješani komunalni otpad	10	
	7.	Podbišće - kod škole	Miješani komunalni otpad	15	
	8.	Podbišće - Donje selo	Miješani komunalni otpad	10	
NIKŠIĆ					
	1.	Mislov do, Budoš, gradsko smetlište	Miješani komunalni otpad, životinjski, klanični otpad,		
	2.	Uz korito rijeke Gračanice, udaljena 2 km od užeg gradskog jezgra	Građevinski, miješani komunalni	>3.000	
	3.	Kapino Polje, udaljena 4 km od užeg gradskog jezgra, peko puta "Tehnobaze", pored magistralnog puta za Trebinje	Građevinski, miješani komunalni	>1.500	
	4.	Naselje Rubeža, s desne strane korita rijeke Gračanica tzv. Halda, 3 km od željezare Nikšić	Ugljeni pepeo, šljaka, staro gvožđe, mulj iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, prašina iz vrećastih filtera, pijesak za livenje, komponente koje sadrže PCB, materijal koji sadrži azbest	Površina 12 ha, dubina 30 m	
	5.	Korito rijeke Bistrice, kod Gordinog mosta, iza Pivare „Trebjesa“	Građevinski, miješani komunalni, elektro otpad, otpadne gume, životinjski		
	6.	Dom Revolucije, centar grada, preko puta SO Nikšić	Miješani komunalni, medicinski		
	7.	Stara tvrđava Bedem	Miješani komunalni,		
	8.	Brlja, kod NECKOM-a	Građevinski otpad i šut, elektro otpad, čvrsti komunalni otpad		
	10.	Put Nikšić- Risan, više lokacija neposredno pored puta	Građevinski otpad i šut, elektro otpad, čvrsti komunalni otpad		
PODGORICA					
	1.	Konik, ul Husinskih rudara, park šuma	Građevinski, miješani komunalni	>5.000	
	2.	Konik, ul Španskih boraca, prostor između Deponije	Građevinski, miješani komunalni	>2.000	
	3.	Stari aerodrom, između ul Radovana Zogovića i ul Cvijetne	Građevinski, miješani komunalni	>3.000	

	4.	Magistralni put Podgorica – Danilovgrad, u blizini skretanja za Marezu	Građevinski, miješani komunalni, životinjski	>5.000	
	5.	Čemovsko polje	Građevinski, miješani komunalni, kabasti	>2.000	
	6.	GO Golubovci Ljajkovići, mjesto Tamnik	Građevinski, miješani komunalni elektro otpad, životinjski		
	7.	GO Golubovci Na obali Morače, lokalni put Ljajkovići-Botun	Građevinski otpad i šut, kabasti otpad, baštenski otpad, čvrsti komunalni otpad	>200	
	8.	GO Golubovci Naselje Mitrovići, ušće rijeke Cijevne u rijeku Moraču	Građevinski otpad i šut, kabasti otpad, baštenski otpad, čvrsti komunalni otpad	>1.100	
	9.	GO Golubovci Lokacija sa lijeve strane putnog pravca Cijevna-Kuće Rakića	Građevinski otpad i šut, kabasti otpad, baštenski otpad, čvrsti komunalni otpad	>500	
	10.	GO Golubovci Naselje Golubovci, mjesto Daljevac	Građevinski otpad i šut, baštenski otpad, staklo, čvrsti komunalni otpad, otpadni materijal od plastike, otpadne gume, kabasti otpad	>2.000	
	11.	GO Golubovci Naselje Balabani, Mamulja	Građevinski otpad i šut, čvrsti komunalni otpad, baštenski otpad, kabasti otpad	>200	
	12.	GO Golubovci Korovića murva	Građevinski otpad i šut, čvrsti komunalni otpad, baštenski otpad, kabasti otpad	>250	
	13.	GO Golubovci Naselje Mataguži, lokacija u mjestu Stari Viganj	Građevinski otpad i šut, čvrsti komunalni otpad	>500	
	14.	GO Golubovci Naselje Vukovci - pored Vukovačkog mosta na rijeci Morači	Građevinski otpad i šut, čvrsti komunalni otpad	>1.200	
	15.	GO Tuzi Naselje Šipčanić, u blizini vinograda	Zemljani iskopi, šut, komunalni otpad, granje - homogenizovano	>1.100	
	16.	GO Tuzi Naselje Šipčanić, kod starog bunara	Šut, zemljani iskopi, komunalni otpad	>250	
	17.	GO Tuzi Naselje Elezovići, u blizini vinograda	Šut, komunalni otpad, deo otpada je zarastao biljkama	>750	
	18.	GO Tuzi Put Tuz i- Dinoši, u blizini mosta	Zemljani iskopi, šut, komunalni otpad, granje - homogenizovano	>3.000	
	19.	GO Tuzi Put Tuz i- Dinoši, ispred privatnih kuća	Zemljani iskopi i šut, velika količina tige	>500	
	20.	GO Tuzi Put Tuzi - Dinoši, preko puta auto servisa	Zemljani iskopi i šut (u dužini od oko 200m)	>500	
	21.	GO Tuzi	Šut, komunalni otpad,	>100	

		Naselje Sukuruć, kod crpne pumpe	zemljani iskop, malo baštenskog otpada		
PLAV					
	1.	Vusanje (Vusanski potok)	Komunalni otpad	150	
	2.	Martinoviće (potok)	Komunalni otpad	150	
	3.	Kruševo (potok)	Komunalni otpad	200	
	4.	Pepiće (potok)	Komunalni otpad	100	
	5.	Rženica (potok)	Komunalni otpad	100	
	6.	Dolja (rijeka)	Komunalni otpad	100	
	7.	Plav (Komarača)	Otpad od drveta	40.000	
	8.	Brezojevice (stara gradska deponija)	Otpad od drveta	10.000	
PLUŽINE					
	1.	Donja Brezna	Čvrsti otpad od drveta, pilotina	700 m3 5.000m2	
PETNICA					
	1.	Lokacija "Duljkova stanica", na putnom pravcu Polica-Petnjica	Komunalni otpad	150	
PLJEVLJA					
	1.	Gotovuša	Razne vrste otpada	> 1.000	
	2.	Dajevića Han	Razne vrste otpada	> 1.000	
	3.	Židovići	Razne vrste otpada	> 1.000	
	4.	Komini	Razne vrste otpada	> 1.000	
	5.	Vodice	Razne vrste otpada	> 1.000	
	6.	Odžak	Razne vrste otpada	> 1.000	
	7.	U gradskom području, pored pumpe Jugopetrol	Razne vrste otpada	> 1.000	
	8.	Naselje Gradac, pored regionalnog puta Gradac - Šula	Razne vrste otpada	> 1.000	
	9.	Fabrika za drvoprerađu "Vektra"	Drveni otpad	> 100.000	
ROŽAJE					
	1.	Gradska deponija Besnik	Razne vrste otpada		
	2.	Korito rijeke Ibar	Razne vrste otpada		
	3.	Lovnička	Razne vrste otpada		
	4.	Ibarčanska	Razne vrste otpada		
	5.	Županica	Razne vrste otpada		
	...	Preko 100 neuređenih smetlišta – (Iz Informacije o stanju životne sredine u Crnoj Gori, Agencija za zaštitu životne sredine)	Razne vrste otpada	Od 2 do preko 100	
ŠAVNIK					
	1.	Gradsko odlagalište na ulazu u Šavnik, sa desne strane, prostor bivšeg kamenoloma	Čvrsti komunalni otpad, medicinski otpad, ambalažni otpad, otpadna vozila, građevinski otpad i poljoprivredni otpad	>1.000	
TIVAT					
	1.	Sinjarevo (tzv. Lovanja 1), većim dijelom ova lokacija obuhvata i teritoriju opštine Kotor, nezvanično odlagalište za opštine Tivat, Kotor i Budva	Različite vrste otpada	Više hiljada	

	2.	Grabovac, nekadašnje gradsko odlagalište, zatvoreno 2001. g., projekat sanacije urađen ali ga treba revidirati	Različite vrste otpada	Više hiljada	
	3.	Naselje Gornji Đuraševići	Različite vrste otpada	150	
	4.	Put uz trasu cjevovoda Topliš - Radovići	Različite vrste otpada	100	
ULCINJ					
	1.	Stara deponija i njeno ozeljenjavanje (na 4-om km, sa desne strane puta Ulcinj-Bar)	Komunalni otpad, šut	oko 24 m3 komunalnog otpada - oko 60 m3 šuta	
	...	U neposrednoj blizini svih plaža	Komunalni otpad,		
ŽABLJAK					
	1.	Gradsko odlagalište, Klještina	Različite vrste otpada	53.000	
	2.	Njegovuda	Različite vrste otpada	80.000	

5.2. POSEBNE VRSTE OTPADA

Pod pojmom posebne vrste otpada, Zakon o upravljanju otpadom („Službeni list CG“, br. 64/2011) podrazumijeva otpad od električnih i elektronskih proizvoda, otpadna vozila, otpadne gume, otpadne baterije i akumulatori, otpadna ulja, otpadnu ambalažu, građevinski otpad, otpad koji sadrži azbest, PCB otpad, kanalizacioni mulj, medicinski i veterinarski otpad. Za svaku od ovih vrsta otpada, Zakon jasno predviđa obaveze i odgovornosti onoga ko njime upravlja. Spadaju u grupu otpada nastalih od proizvoda sa proširenom odgovornošću.

5.2.1. OTPAD OD PROIZVODA SA PROŠIRENOM ODGOVORNOŠĆU PROIZVOĐAČA I UVOZNIKA

Shodno navedenom Zakonu o upravljanju otpadom, svako privredno društvo ili preduzetnik koji proizvodi i/ili unaprjeđuje proizvod, obrađuje, prodaje ili uvozi proizvode iz kojih nastaju posebne vrste otpada ima proširenu odgovornost, koja obuhvata:

- vođenje evidencije o količinama proizvedenih ili uvezenih proizvoda, odnosno opreme u koju su ti proizvodi ugrađeni;
- obezbjeđivanje povrata proizvoda ili otpada koji nakon upotrebe proizvoda nastaje;
- odgovorno naknadno upravljanje otpadom i finansijska odgovornost za te aktivnosti;
- obavezu pružanja informacija o tome koliko je određen proizvod pogodan za ponovnu upotrebu ili recikliranje i obavezu identifikacije recikliranih komponenti proizvoda;
- označavanje proizvoda natpisom proizvođača i oznakom o obavezi da se taj proizvod i otpad koji njegovom upotrebom nastaje posebno sakuplja;
- dizajniranje proizvoda na način da se smanji negativan uticaj na životnu sredinu, smanji proizvodnja otpada i osigura da se prerada i odstranjivanje proizvoda koji je postao otpad sprovode na način prihvatljiv za životnu sredinu i zdravlje ljudi, sa preporukama za razvoj, proizvodnju i marketing proizvoda koji su pogodni za višekratnu upotrebu, tehnički trajni, a kad postanu otpad, budu pogodni za pravilnu i sigurnu preradu i odstranjivanje.

Ipak, upravljanje ovim vrstama otpada u praksi nije u potpunosti organizovano na predviđeni način, iako se određeni pomaci vide i značajna količina otpada biva zbrinuta od strane ovlašćenih preduzeća.

Budući da je uspešno upravljanje posebnim vrstama otpada od nacionalnog značaja, smatra se da je organizovanje sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade posebnih vrsta otpada od javnog interesa, zbog čega je, u skladu sa članom 54. a Zakona o upravljanju otpadom („Službeni list CG“, br. 80/05,73/08 i 64/11) (član 54a), mogućnost organizacije navedenog sistema data Vladi Crne Gore.

Već dugi niz godina vlada zainteresovanost nadležnih ministarstava (ranije Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine, danas Ministarstvo održivog razvoja i turizma) da problem upravljanja posebnim vrstama otpada reše davanjem koncesije jednom ili većem broju koncesionara, zainteresovanih za tu delatnost. U skladu sa Zakonom o koncesijama („Službeni list CG“, br. 08/09) i Zakona o upravljanju otpadom („Službeni list CG“, br. 80/05,73/08 i 64/11), a na osnovu Strateškog master plana za upravljanje čvrstim otpadom na republičkom nivou (2005. godine) i Plana upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period 2008-2012. godine (2008. godine), Ministarstvo uređenja prostora i zaštite životne sredine je pripremio Koncesioni akt za davanje koncesija za vršenje poslova preuzimanja, sakupljanja i obrade posebnih vrsta otpada u Crnoj Gori i donelo jedan od najvažnijih podzakonskih akata koji bi trebalo da podrži planirano davanje koncesije, Pravilnik o klasifikaciji otpada i postupcima njegove obrade, odnosno prerade i odstranjivanja („Službeni list CG“, br. 68/09 i 86/09).

Tokom 2012. godine, od strane Ministarstva održivog razvoja i turizma, formirana je Radna grupa za izradu tenderske dokumentacije za odabir koncesionara za upravljanje navedenim posebnim vrstama otpada i krenulo se sa izradom neophodne dokumentacije. Međutim, u međuvremenu je stigla ocena predloženog koncesionog modela od strane Brisela, a u sklopu eksplanatornog i bilateralnog skrininga održanog u februaru i martu 2013. godine, prema kojoj je neophodno izvršiti dodatnu analizu načina na koji će se definisati sistem realizacije obaveza produžene odgovornosti proizvođača i uvoznika. Prijedlogom teksta novog Zakona o upravljanju otpadom propisana je obaveza proizvođača i uvoznika da sami organizuju sistem upravljanja posebnim vrstama otpada. Obavezu proširene odgovornosti proizvođači i uvoznici mogu sprovesti sami za sebe ili uključujući se u sistem proširene odgovornosti angažovanjem nekog drugog ovlašćenog pravnog lica (nosilac tzv. kolektivne odgovornosti proizvođača i uvoznika u pogledu ispunjavanja obaveza utvrđenih Zakonom o upravljanju otpadom). U svakom slučaju, predviđeno je da naknade za preuzimanje, sakupljanje i obradu posebnih vrsta otpada, koje će proizvođači i vlasnici otpada morati da plate, budu znatno niže za proizvođače i uvoznike koji budu uključeni u organizovani sistem u odnosu na naknade predviđene za proizvođače i uvoznike koji to ne budu, a da će nadležni organi doneti odluku o načinu na koji će ta sredstva biti iskorišćena u cilju izvršenja obaveze proširene odgovornosti proizvođača. Izveštaj ukazuje na to da je pozitivna reakcija na ovaj prijedlog uslijedila, do sada, jedino od proizvođača i uvoznika ambalaže.

U slučaju da jedino rješenje bude izbor koncesionara koji će biti angažovan od strane nadležnog državnog organa, privredna društva neće imati uticaja niti direktnog uvida u rad angažovanog koncesionara.

U Tabela 19. su prikazane procijenjene godišnje vrijednosti količina proizvoda za koje je propisana obaveza proširene odgovornosti njihovih proizvođača i/ili uvoznika, kao i procijenjene vrijednosti količina otpada koji se generiše od takvih proizvoda.

Tabela 19. Procijenjene vrijednosti količina posebnih vrsta otpada u Crnoj Gori i prikaz količina otpada koji se generiše, sakuplja, selektuje i obrađuje (2013. godina)

Proizvod / otpad koji nastaje od tog proizvoda	Količina proizvedenih / uvezenih proizvoda (t)	Količina generisanog otpada (t)	Količina sakupljenog otpada (t)	Procenat sakupljanja (%)	Količina selektovanog otpada (t)	Procenat selektovanog otpada (t)	Količina obrađenog otpada (t)	Procenat obrađenog otpada (%)	Cilj u pogledu obrade otpada u CG (%)
Električni i elektronski proizvodi	6.000	4.200	–	–	–	–	–	–	50-80
Vozila	15.000	5.000	899	17,98	899	17,98	76	1,52	85-95
Baterije i akumulatori	1.277		1.925	100,00	1.925	100,00	1.925	100,00	50-75
Gume	5.000	3.600	–	–	–	–	–	–	90
Ambalaža	93.000	95.935	7.507	7,80	5.870	6,10	5.052	5,26	15-60
Ulja i tečnosti za podmazivanje	4.000	890	118	–	–	–	109	–	–

Podaci potiču iz Koncesionog akta za davanje koncesije za vršenje poslova preuzimanja, sakupljanja i obrade posebnih vrsta otpada u Crnoj Gori i Izveštaja o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom u 2013. godini, a dobijeni su na osnovu dostupnih podataka u Crnoj Gori ali i iskustava zemalja članica Evropske unije.

Saglasno projekciji, predviđa se da godišnja količina otpada od električnih i elektronskih proizvoda, koja nastaje u domaćinstvima ili neki sličan način kod pravnih lica, iznosi 7 do 12 kg/stanovniku, što za područje cijele Crne Gore iznosi 4.200 t. Predviđena godišnja količina otpadnih vozila se procijenjuje na oko 30% od vozila koja su po prvi put registrovana u toj godini na teritoriji Crne Gore. Ukoliko se godišnje registruje između 12.000 i 18.000 vozila i ukoliko se pretpostavi da je prosječna masa vozila oko 1,3 t, dobija se da ukupna količina otpadnih vozila iznosi oko 6.000 t. U slučaju baterija i akumulatora, računa se da se na godišnjem nivou generiše 0,05 do 0,1 kg/stanovniku, što za cjelokupno područje Crne Gore iznosi najmanje 30 t. Procijenjuje se da se na godišnjem nivou generiše 6 do 10 kg otpadnih guma po stanovniku, a kao posljedica upotrebe vozila u vlasništvu fizičkih i pravnih lica, što ukupno iznosi 3.600 t godišnje. Kada je ambalaža u pitanju, tj. ambalažni otpad, procijenjuje se da na godišnjem nivou nastane 80 do 130 kg po stanovniku, što iznosi 46.000 t na godišnjem nivou za cjelokupnu teritoriju Crne Gore.

Podaci navedeni u ovoj tabeli jasno pokazuju da je, u dijelu upravljanja navedenim posebnim vrstama otpada, neophodno uložiti dodatne napore za uspostavljanje funkcionalnog sistema proširene odgovornosti proizvođača i uvoznika, budući da procenti količina posebnih vrsta otpada koji se sakupljaju i obrađuju, u odnosu na količine koje se proizvode, nisu zadovoljavajući.

Može se zaključiti da se najviše uspjeha postiže u pogledu sakupljanja otpadnih baterija i akumulatora koje se, nakon sakupljanja, izvoze i otpremaju do nekog određenog postrojenja za njegovu dalju obradu, u zemljama regiona ili dalje. Takođe, uočljivi su i pomaci u pogledu sakupljanja i obrade otpadnih vozila, ambalaže i ulja za podmazivanje i tečnosti, dok pomaci, u pogledu sakupljanja i obrade otpadnih guma i otpada od električnih i elektronskih proizvoda, nisu evidentirani.

Što se tiče reciklaže otpadnih vozila, već ranije je rečeno da je, u okviru Regionalnog reciklažnog centra na deponiji „Livade“ u Podgorici, izgrađen pogon za demontažu vozila van upotrebe i pripremu za ponovnu upotrebu i/ili reciklažu njihovih delova. Pogon posjeduje najsavremeniju opremu za obradu ove vrste otpada a njegov kapacitet iznosi 20 vozila na dan u jednoj smeni. Može se reći da instalirani kapacitet zadovoljava veliki dio potreba države Crne Gore.

Pored ovog pogona, na teritoriji Crne Gore rade još dva pogona koja se bave demontažom vozila van upotrebe i pripremom za ponovnu upotrebu i/ili reciklažu njihovih delova, a to su preduzeće „Bukumirska jezera“ iz Podgorice i „Centar za reciklažu“ d.o.o. iz Nikšića. Oba ova pogona imaju instaliran kapacitet od po 10 vozila dnevno.

Što se tiče ostalih posebnih vrsta otpada, one uglavnom budu preuzete od strane ovlašćenih operatera ali završe u velikoj meri i kod neovlašćenih otkupnika i na različitim deponijama.

5.2.2. GRAĐEVINSKI OTPAD

Građevinski otpad je otpad koji nastaje prilikom izgradnje, održavanja i rušenja građevinskih objekata.

Građevinski otpad i otpad nastao rušenjem predstavlja kategoriju 17 u Evropskom katalogu otpada. On može imati neopasne komponente, kao što su beton, cigla, pločice, keramika, drvo, staklo, bakar, bronza, mesing, aluminijum, olovo, cink, čelik, gvožđe, kalaj, mješani metal i kablovi koji ne sadrže ulje, katran od uglja i druge opasne supstance, i opasne komponente, koje su uglavnom predstavljene svim navedenim neopasnim komponentama koje sadrže ili su kontaminirane nekom od opasnih supstanci.

Ova vrsta otpada se na teritoriji Crne Gore još uvijek ne tretira na pravi način i njegovo gomilanje na neadekvatno odabranim lokacijama loše utiče na vizuelni izgled predjela. Prema podacima navedenim u godišnjem Izvještaju o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom za 2013. godinu, nijedna opština nije uspostavila upravljanje građevinskim i otpadom od rušenja na način koji obezbjeđuje evidenciju tokova ovih vrsta otpada. Prema istom Izvještaju za 2012. godinu, njih 14 od 21 nije uopšte definisalo lokacije za odlaganje građevinskog otpada, već se isti odlaže na neuređenim odlagalištima komunalnog otpada.

S druge strane, zahtjevi Evropske unije jasno propisuju obavezu Crne Gore da najmanje 70% neopasnog građevinskog otpada pripremi za ponovnu upotrebu i recikliranje, kao i njegovo korišćenje u postupku pokrivanja deponija komunalnog otpada inertnim materijalom umesto upotrebe nekih drugih materijala iz prirode. S druge strane, uštede koje bi lokalne samouprave mogle da ostvare tretirajući ovaj otpad kao društveno koristan proizvod su značajne.

Prijedlog teksta novog Zakona o upravljanju otpadom, kao i odredbe Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata u cjelosti propisuju način upravljanja neopasnim građevinskim i otpadom od rušenja. Kako je u količinama građevinskog otpada najveće učešće inertnog otpada i kako ovaj otpad najvećim dijelom nastaje od aktivnosti sprovedenih na lokalnom nivou, u prijedlogu teksta novog Zakona o upravljanju otpadom predviđeno je da su jedinice lokalne samouprave odgovorne za stvaranje uslova za upravljanje ovim vrstama otpada. Detaljniji zahtevi u tom pogledu, dati su u Pravilniku o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada („Službeni list Crne Gore“, broj 50/12).

Prema podacima iz Izvještaja o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom za 2013. godinu, procjenjuje se da se na godišnjem nivou proizvede oko 90.503 t građevinskog otpada, pri čemu se jasno navodi da se ova vrsta otpada ne selektuje i da se ne vrši njegova reciklaža. Procjena je vršena na osnovu usvojene stope proizvodnje ove vrste otpada od 150 kg stanovniku, od čega na proizvodnju mineralnog otpada ide 50 kg po stanovniku a na proizvodnju mješovitog građevinskog otpada i otpada nastalog rušenjem 100 kg po stanovniku (uključujući i opasan otpad).

Prema Izvještaju o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom iz 2012. godine, devet (9) opština je dostavilo podatke o količinama i lokacijama na koje je odložen građevinski otpad u toku te godine. Može se zaključiti da je na teritoriji tih opština, u toku 2012. godine, odloženo 34.626,33 t građevinskog otpada. Pojedinačni podaci o tome su predstavljeni u Tabela 20. koja slijedi.

Tabela 20. Podaci o količinama generisanog građevinskog otpada u Crnoj Gori (2012. godina)

Opština	Količina odloženog građevinskog otpada (t)	Količina izdvojenog i tretiranog građevinskog otpada (t)	Lokacija za odlaganje građevinskog otpada
Andrijevića	–	–	–
Bar	–	–	–
Berane (sa Petnjicom)	–	–	–
Bijelo Polje	–	–	–
Budva	7.200	–	Brajići
Cetinje	–	–	određena ali nije navedena
Danilovgrad	–	–	–
Herceg Novi	8.276	–	Kameno
Kolašin	–	–	određena ali nije navedena
Kotor	120	–	nije određena
Mojkovac	–	–	–
Nikšić	4.200 (3.000 m ³)	–	nije određena
Plav (sa Gusinjem)	–	–	–
Pljevlja	–	–	–
Plužine	–	350 (250 m ³)	određena ali nije navedena
Podgorica	12.300 (8.786 m ³)	–	Mojanski krst
Rožaje	896,13	–	određena ali nije navedena
Šavnik	–	–	–
Tivat	1.334,2 (953 m ³)	–	–
Ulcinj	–	–	–
Žabljak	300	–	nije određena
UKUPNO:	34.626,33	350	6 lokacija

5.2.3. MEDICINSKI OTPAD

Medicinski otpad je, prema Zakonu o upravljanju otpadom, otpad koji nastaje pružanjem zdravstvenih usluga i vršenjem naučnih istraživanja i eksperimenata u oblasti medicine. Deli se na otpad koji je po svojim karakteristikama sličan komunalnom čvrstom otpadu, a nastao je u zdravstvenim ustanovama, i opasan medicinski otpad. Opasan dio medicinskog otpada, prema World Health Organization (WHO), sastoji se od ljudskih organa i tkiva, krvi i tjelesnih tečnosti, ekskreta i sekreta, lijekova i drugih farmaceutskih preparata, upotrebljenih briseva, gaza, zavoja, igala, skalpera, lanceta i drugih oštih instrumenata, kao i bilo kojeg drugog otpada koji potiče od medicinske, stomatološke, farmaceutske ili slične prakse, istraživanja, tretmana, zaštite i uzimanja krvi za transfuzije a može dovesti do inficiranja osobe koja sa njim dodje u kontakt. Generalno, opasan otpad je svaki otpad koji sadrži elemente ili jedinjenja koja imaju neko od sljedećih svojstava: infektivnost, radioaktivnost, eksplozivnost, reaktivnost, zapaljivost, nadražljivost, štetnost, toksičnost, kancerogenost, mutagenost, teratogenost, ekotoksičnost, svojstvo oksidiranja, svojstvo nagrizanja i/ili svojstvo otpuštanja otrovnih gasova hemijskom ili biološkom reakcijom.

Osnovni izvori medicinskog otpada su: bolnice, domovi zdravlja, stanice za dijalizu i centri za hemodijalizu (uključujući i kućnu hemodijalizu), medicinski istraživački instituti, jedinice za doniranje krvi i banke krvi, biohemijske, mikrobiološke i imunološke laboratorije, laboratorije za medicinsku genetiku, laboratorije za reprodukciju, instituti za patologiju, institucije za medicinsku prevenciju i rehabilitaciju, starački domovi, apoteke, zubne klinike i laboratorije za zubnu tehniku, privatne zdravstvene ustanove, centri za akupunkturu, mrtvačnice i dr.

Zbog svoje specifičnosti i potencijalno negativnog uticaja na kvalitet životne sredine i zdravlje ljudi, efikasno upravljanje ovom vrstom otpada je od izuzetne važnosti zbog čega je Zakonom o upravljanju otpadom i predviđeno da Plan upravljanja medicinskim otpadom, kao dio Državnog plana, bude posebno izrađen od strane organa državne uprave nadležnog za poslove zdravlja. Pod upravljanjem medicinskim otpadom se misli na upravljanje celokupnom količinom nastalog otpada, tj. upravljanje delom otpada koji je po svojim karakteristikama sličan otpadu iz domaćinstva a nastao je u okviru medicinskih centara, kao i upravljanje opasnim otpadom.

U skladu sa Državnim planom upravljanja otpadom za period 2008-2012. godine, Ministarstvo zdravlja je preduzelo određene aktivnosti na realizaciji Nacionalne strategije o upravljanju medicinskim otpadom koje se prevashodno odnose na uspostavljanje zakonskog okvira, edukaciju osoblja zaposlenog u zdravstvenim centrima i uključivanje javnosti u rešavanje problema upravljanja medicinskim otpadom, a uz osnovni cilj uvođenja zdravstveno bezbjednog i ekološki prihvatljivog načina postupanja sa ovom vrstom otpada. Edukacija se odnosila na rukovanje i selekciju otpada u okviru ustanova zdravstvene zaštite, ali i na pravilno skladištenje, transport i odlaganje prikupljenog medicinskog otpada.

Kao krajnju aktivnost u uspostavljanju efikasnog sistema, Vlada Crne Gore je na sjednici od 04.03.2010. godine usvojila Koncesioni eleborat za upravljanje medicinskim otpadom u Crnoj Gori, nakon čega je objavljen međunarodni poziv za finansiranje, izgradnju i upravljanje medicinskim otpadom u Crnoj Gori na osnovu dodjele koncesije. Tender je uspješno završen i 29.06.2011. godine je potpisan Ugovor o koncesiji između Ministarstva zdravlja i Konzorcijuma OMP Ekomedika, koji čine Privredno društvo Ekomedika iz Podgorice i italijanska firma Officine Meccaniche Perjani Srl Vinovo. Ovim Ugovorom, Koncesionar je dobio obavezu sa sakuplja, obrađuje i sterilize generisani medicinski otpad, pri čemu bi trebalo da nastane materijal koji ima karakteristike inertnog otpada i kao takav može biti odložen na određenoj deponiji za neopasan otpad.

Valjani podaci o količinama medicinskog otpada koji nastaje na teritoriji Crne Gore, još uvijek ne postoje, budući da nadležni ne dostavljaju podatke obrađivačima godišnjeg Izvještaja o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom. Zbog toga je izuzetno teško izvršiti procjenu nastajanja takvog otpada. Neophodno je izraditi posebnu studiju/katastar kojom bi se evidentirale količine medicinskog otpada kako bi bilo moguće u budućnosti napraviti precizan sistem za upravljanje njime.

Analiza koja je prikazana u Nacrtu Nacionalne strategije o upravljanju otpadom do 2020. godine (nije usvojen), a koja je kasnije korišćena i pri izradi Koncesionog elaborata, odnosi se na Klinički centar Crne Gore koji predstavlja najvećeg generatora medicinskog otpada u zemlji. Prema navedenim podacima, ova ustanova proizvede 722 t medicinskog otpada godišnje, od čega su 182 t, odnosno 25,2% ukupne količine, opasan medicinski otpad. Procjena je da se u ovoj ustanovi proizvodi 2,47 kg medicinskog otpada po krevetu na dan tj. 0,66 kg po krevetu na dan opasnog medicinskog otpada.

Na osnovu ovog primjera, urađena je procjena količina generisanog medicinskog otpada iz zdravstvenih ustanova i opasnog medicinskog otpada na nivou cijele Crne Gore što je prikazano u Tabela 21.

Tabela 21. Procjena količina medicinskog otpada koja se proizvede u bolnicama Crne Gore (Strategija)

Vrsta otpada	Ukupan broj kreveta u bolnicama CG*	Količina otpada (t/god)
Opasan medicinski otpad	2586	623,0
Komunalni medicinski otpad		1.708,4
UKUPNO		2.331,4

* – nije data informacija o izvoru navedenog podatka

Slični podaci se navode i u Nacrtu Državnog plana upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period 2014-2020. godine (nije usvojen), a podatak o ukupnoj količini generisanog medicinskog otpada u Crnoj Gori od 2.148 t godišnje se navodi i u godišnjem Izvještaju o sprovođenju Državnog plana za 2013. godinu.

Tabela 22. Procjena količina medicinskog otpada koja se proizvede u različitim tipovima bolnica Crne Gore (Nacrt Državnog plana upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period 2014-2020.)

Vrsta zdravstvene ustanova	Parametar	Vrijednost parametra (broj)*	Količina medicinskog otpada (t/god)		
			Opasan	Neopasan	Ukupno
Bolnice	Broj kreveta	1.706,0	284,3	779,7	1.064,0
	Broj bolesničkih dana pacijenata	430.755,0			
	Broj dana zauzeća kreveta	252.490,0			
Stacionari	Broj kreveta	96,0	12,9	35,3	48,2
	Broj bolesničkih dana pacijenata	19.494,0			
	Broj dana zauzeća kreveta	203,06			
Bolnice za plućne bolesti	Broj kreveta	141,0	28,2	77,5	105,7
	Broj bolesničkih dana pacijenata	42.800,0			
	Broj dana zauzeća kreveta	303,55			
Neuropsihijatrijske bolnice	Broj kreveta	241,0	65,0	178,2	243,1
	Broj bolesničkih dana pacijenata	98.426,0			
	Broj dana zauzeća kreveta	408,41			
Dječije bolnice	Broj kreveta	138,0	20,1	55,1	75,2
	Broj bolesničkih dana pacijenata	30.437,0			
	Broj dana zauzeća kreveta	220,56			
Centri za rehabilitaciju	Broj kreveta	1.457,0	133,4	365,9	499,3
	Broj bolesničkih dana pacijenata	202.129,0			
	Broj dana zauzeća kreveta	138,73			
Ortopedske bolnice	Broj kreveta	122,0	23,3	63,8	87,1
	Broj bolesničkih dana pacijenata	35.267,0			
	Broj dana zauzeća kreveta	289,07			
Opšte bolnice	Broj kreveta	50,0	6,9	18,8	25,7
	Broj bolesničkih dana pacijenata	10.405,0			
	Broj dana zauzeća kreveta	208,10			
UKUPNO	Ukupan broj kreveta	3.951,0	574,0	1.574,2	2.148,2

* – nije data informacija o izvoru navedenog podatka

Neophodno je naglasiti da je, na količinu predstavljenu u prethodnoj tabeli, potrebno dodati i otpad koji nastaje u drugim zdravstvenim institucijama budući da one nisu obuhvaćene procjenom.

Smatra se da je ukupna količina medicinskog otpada koji nastaje u Crnoj Gori na godišnjem nivou veća od navedene vrednosti za oko 50%, što znači da ona iznosi **3,496.50 t** tj. 874 t opasnog medicinskog otpada godišnje. Najveći dio ovog otpada čini infektivni otpad, zbog čega je neophodno da ona prođe termičku obradu što se u Kliničkom centru i još nekim zdravstvenim ustanovama i primjenjuje.

Prva dva centra za obradu medicinskog otpada formirana su u Beranama i Podgorici gde su postavljeni prvi uređaji za tretman ove vrste otpada, tzv. autoklavi. Plan je da se one uskoro postave i u Nikšiću i Baru, a zatim i drugim gradovima Crne Gore.

Podaci dobijeni od kompanije Ekomedika, predstavnika Koncesionara, ukazuju na to da je u toku 2013. godine, u opštinama na severu zemlje, Beranama, Pljevljima, Bijelom Polju, Mojkovcu, Kolašinu, Andrijevici, Rožajama i Plavu, sakupljena a zatim obrađena količina medicinskog otpada u iznosu od oko 58.594,68 kg, odnosno 58,6 t. To je vrednost koja je skoro tri puta manja od količine za koju se očekuje da bude generisana na teritoriji ovih opština.

Podaci o količinama sakupljenog otpada u ostalim opštinama Crne Gore, koje se dalje tretiraju u centru za obradu medicinskog otpada u Podgorici, nisu dobijeni.

5.2.4. VETERINARSKI OTPAD I OTPAD ŽIVOTINJSKOG PORIJEKLA

Prema Zakonu o upravljanju otpada, veterinarski otpad je otpad koji nastaje pružanjem veterinarskih usluga, kao i izvođenjem naučnih ispitivanja i eksperimenata na životinjama.

Kao i medicinski, veterinarski otpad ima potencijalno veoma negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi ukoliko se nepropisno odlaže, tj. odlaže bez prethodno urađenog adekvatnog tretmana. Zakon o upravljanju otpadom jasno propisuje da se upravljanje veterinarskim otpadom mora jasno i detaljno isplanirati kroz zvaničan planski dokument, kao dio Državnog plana upravljanja otpadom, i da je za izradu tog plana zadužen organ državne uprave nadležan za poslove veterinarstva i voda, tj. Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja, koji ujedno treba da obezbjeđuje uslove i stara se o sprovođenju izrađenog plana upravljanja veterinarskim otpadom.

Prema navodima u Izvještajima o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom za 2010., 2011., 2012. i 2013. godinu, resorno ministarstvo ne dostavlja podatke Ministarstvu održivog razvoja i turizma vezano za količine veterinarskog otpada koji se generise i tretira. Takodje, nema informacija o izradi neophodnih podzakonskih akata kojima bi se propisali uslovi, način i postupci tretmana veterinarskog otpada. Podaci o količinama generisanja ove vrste otpada na teritoriji Crne Gore nisu poznati Ministarstvu održivog razvoja i turizma, iako je u sklopu Midas projekta, finansiranog kreditom Svjetske banke, urađena Studija izvodljivosti upravljanja ovom vrstom otpada. U okviru Studije je, nakon analize vrsta i količina nus proizvoda životinjskog porijekla, predložen najprihvatljiviji način upravljanja za prilike u Crnoj Gori ipredviđena je

izgradnja objekta za rukovanje nus proizvodima životinjskog porijekla, čija procijenjena vrijednost iznosi 10 miliona eura.

U Izvještaju se takođe navodi da postoje podaci o tome da su veterinarske stanice u Crnoj Gori uglavnom izradile planove upravljanja veterinarskim otpadom koji se stvara usljed njihovog rada, ali da su kao tretman predvidjele samo autoklaviranje istog ali ne i određeni hemijski tretman, usljed čega je samo Javna ustanova „Specijalistička veterinarska laboratorija“ iz Podgorice dobila saglasnost na Plan upravljanja otpadom.

Treba napomenuti da se Zakon o upravljanju otpadom ne odnosi na nus proizvode životinjskog porijekla, uključujući prerađene proizvode životinjskog porijekla, osim onih namijenjenih spaljivanju, odlaganju na deponiji ili upotrebi u postrojenjima za proizvodnju biogasa i komposta. Takođe, ovaj Zakon se ne odnosi na leševe uginulih životinja, uključujući životinje usmrćene radi suzbijanja epizootija, kao i fekalne materije. Upravljanje ovim vrstama otpada bavi se Zakon o veterinarstvu („Službeni list CG“, br. 11/04 i 27/07) i određeni podzakonski akti koji definišu generalna pravila vezana za njihovo adekvatno sakupljanje i uništavanje. Svakako, i u ovom domenu nedostaju određena podzakonska akta koja bi zakonodavni okvir, koji se tiče ove oblasti, približila sistemu EU.

Ipak, Plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period 2008-2012. godine prepoznaje otpad životinjskog porijekla, pod kojim se, prema evropskim standardima, podrazumijva otpad koji nastaje u klanicama, objektima za obradu mesa, ribe, jaja, mlijeka, u hladnjačama, skladištima, inkubatorima pilića, prodavnicama mesa, ribarnicama, ugostiteljskim objektima, objektima za uzgoj životinja, zoološkim vrtovima i drugim mjestima na kojima se životinje uzgajaju i gdje se proizvode namirnice životinjskog porijekla. Podjela ovog otpada je jasno definisana evropskim standardima i prema njoj se izdvajaju tri kategorije. U prvu kategoriju spadaju svi delovi trupa, odnosno leševi životinja za koje se sumnja ili zna da su zaražene TSE-om, životinja koje nijesu kontrolisano uzgajane, divljih životinja, životinja iz zooloških vrtova i cirkusa, životinja koje su korišćene u naučnim istraživanjima, zatim proizvodi dobijeni od životinja kojima su davane posebne supstance i dr. U drugu kategoriju ubrajaju se nusproizvodi kao što su stajsko đubrivo i sadržaj probavnog trakta, ostaci sakupljeni prilikom prečišćavanja otpadnih voda iz klanica, proizvodi koji sadrže ostatke veterinarskih lijekova i kontaminanata i slično. Treću kategoriju nusproizvoda životinjskog porijekla čine djelovi zaklanih životinja koji su higijenski ispravni ali nijesu namijenjeni za ishranu ljudi, djelovi zaklanih životinja koji su neprikladni za ishranu ljudi ali na kojima nema znakova bolesti koje se mogu prenijeti na ljude i životinje i slično. Sve ove kategorije otpada životinjskog porijekla zahtijevaju poseban tretman.

5.2.5. KANALIZACIONI MULJ

Kanalizacioni mulj je, prema Zakonu o upravljanju otpadom, otpad koji nastaje prilikom tretmana komunalnih otpadnih voda u uređajima za prečišćavanje. Spada u posebne vrste otpada

kojima je neophodno upravljati na posebno organizovan način, budući da, zbog svog potencijalno opasnog karaktera, može prouzrokovati negativne efekte na životnu sredinu i zdravlje ljudi i životinja (sadržaj lekova, pesticida i sl.).

Organizacija sistema upravljanja i korišćenja kanalizacionog mulja je veoma važan zadatak, na kome se do sada nije radilo. Zakonom o upravljanju otpadom je predviđeno da se planiranjem organizacije sistema upravljanja kanalizacionim muljem, u okviru Državnog plana upravljanja otpadom, bavi organ državne uprave nadležan za poslove veterinarstva i voda, tj. Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja, koji ujedno obezbjeđuje uslove i stara se o sprovođenju izrađenog plana upravljanja kanalizacionim muljem. Kako strateško opredjeljenje Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja ne predviđa mogućnost korišćenja obrađenog kanalizacionog mulja u poljoprivredne svrhe, tako se javlja potreba da se pronade najadekvatniji način za njegovo korišćenje. Pored toga što Zakon o upravljanju otpadom predviđa mogućnost upotrebe kanalizacionog mulja u poljoprivredne svrhe, zatim za potrebe održavanja zelenih površina i parkova, za potrebe rekultivacije zemljišta, rekultivacije deponija, kao i za potrebe dovođenja zemljišta u željeno stanje za posebne namjene, a sve na osnovu planova o upravljanju otpadom i propisa o uređenju prostora, prijedlog teksta novog Zakona o upravljanju otpadom predviđa i mogućnost korišćenja kanalizacionog mulja za potrebe pošumljavanja, zatim u energetske svrhe i, kao posljednje, mogućnost odlaganja obrađenog kanalizacionog mulja na deponije.

U okviru dosadašnjih aktivnosti, urađene su dvije studije: Studija o odlaganju mulja za primorski region Crne Gore i Studija upravljanja i primjene kanalizacionog mulja za centralni i sjeverni region Crne Gore. U okviru njih je izvršena procjena količina kanalizacionog mulja koja bi se mogla očekivati da nastaje nakon izgradnje svih planiranih postrojenja za prečišćavanje kanalizacionih otpadnih voda.

Trenutno su u Crnoj Gori izgrađena i rade četiri postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda i to u Podgorici, Mojkovcu, Budvi i Žablaku, kao i dva manja postrojenja u Virpazaru i Rijeci Crnojevića, koja su izgrađena u cilju zaštite Skadarskog jezera. U naredne četiri godine se očekuje izgradnja postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda na teritorijama najmanje još osam (8) jedinica lokalne samouprave (Bijelo Polje, Pljevlja, Herceg Novi, Cetinje, Berane, Danilovgrad, zajedničko postrojenje za Kotor i Tivat, postrojenje u Buljaricama).

Prema podacima Ministarstva održivog razvoja i turizma, na godišnjem nivou se, usljed rada postrojenja za tretman otpadnih voda, proizvede ukupna količina kanalizacionog mulja u iznosu od 14.272 m³ odnosno 15.700 t, kako je prikazano u Tabela 23. Analize su pokazale da se radi o mulju u čijem sastavu se nalazi oko 30% suve materije.

Tabela 23. Količine kanalizacionog mulja proizvedene na instaliranim postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda u Crnoj Gori na godišnjem nivou (2014. godina)

Postrojenje za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda	Količina proizvedenog kanalizacionog mulja (m ³)
Podgorica	8.000
Mojkovac	182
Žabljak	90
Budva	6.000
UKUPNO:	14.272

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda u Podgorici je postrojenje kapaciteta 110.000 ekvivalent stanovnika (ES). Obrada mulja se vrši na tehnološkoj liniji maksimalnog kapaciteta 72 m³/h, na kojoj se vrši obrada sirovog i viška aktivnog mulja prosječne koncentracije 3,55% suve materije (sirovi i aktivni mulj su proredni proizvodi tehnološkog procesa prečišćavanja otpadnih voda). Na ovom postrojenju, postupak obrade mulja podrazumijeva zgušnjavanje na trakastom ugušćivaču i dehidraciju na centrifugama, pri čemu se u postupku dehidracije vrši hemijsko kondicioniranje mulja određenim katrionskim polielektrolitom. Kao finalni proizvod se dobija tzv. muljni kolač (stručni naziv) koji u stvari predstavlja dehidratirani mulj, prosječnog stepena suvoće 28-32,6%. Odlaganje obrađenog mulja se, za sada, odvija na lokaciji u okviru samog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Rezultati fizičko-hemijske analize obrađenog komunalnog kanalizacionog mulja, koju je uradio Institut za javno zdravlje iz Podgorice, pokazali su da ispitivani uzorci, prema određenim parametrima, odgovaraju A klasi mulja u skladu sa Pravilnikom bližim uslovima koje treba da ispunjava komunalni kanalizacioni mulj, količinama, obimu, učestalosti i metodama analiza komunalnog kanalizacionog mulja za dozvoljene namjene i uslove koje treba da ispunjava zemljište planirano za njegovu primjenu, „Službeni list CG“, br. 89/09 od 31.12.2009. godine.

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda u Mojkovcu je postrojenje tipa „Biotip 5“, kapaciteta 5.000 ES. Radi se o biološkom prečišćavanju otpadnih voda, pri čemu se od procesa primenjuju aeracija i sekundarnog taloženje. Izdvojeni kanalizacioni mulj se, bez daljeg tretmana, odlaže u ugušćivač (rezervoar) kapaciteta 500 m³, koji se nalazi u okviru samog postrojenja. Rezervoar nije praznjen od momenta puštanja postrojenja u rad, budući da ne postoje uslovi za dalji tretman prikupljenog mulja. Podaci o eventualno izvršenim fizičko-hemijskim analizama generisanog mulja nisu dostupni.

Podaci o postrojenjima u Budvi i Žabljaku nisu dobijeni u toku izrade ovog Plana.

Količine proizvedenog mulja u preradi otpadnih voda zavisi od niza faktora uključujući ekvivalent stanovnika, kvalitet otpadnih voda, standarda ispuštanja, metode prerade mulja i stabilizacije mulja. Tip mulja koji se proizvodi u postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda varira u sastavu čvrstog materijala i organskih sastojaka. Proizvodnja mulja se može izračunati

na osnovu BPK po glavi stanovnika (60 g/dan) ili faktora konverzije na opterećenje otpadnih voda računato preko BPK (oko 1 kg suve materije mulja po kg BPK). U Tabela 24, koja je preuzeta iz dokumenta „Studije upravljanja i primene kanalizacionog mulja u centralnom i sjevernom regionu Crne Gore – nacrt konačnog izvještaja“, date su proračunske vrijednosti proizvodnje suve materije mulja za 2019. i 2029. godinu za svaku od opština.

Tabela 24. Predviđanje proizvodnje mulja po opštinama

Opština	Predviđeni ES		Priključeni ES u ciljanoj godini		Proizvodnja suve materije mulja, t/god	
	2019	2029	2019	2029	2019	2029
Andrijevića	2.150	4.300	1.775	4.598	39	101
Berane	20.000	40.000	16.471	44.623	361	977
Bijelo Polje	20.000	40.000	17.383	36.416	381	798
Danilovgrad	6.000	12.000	5.583	11.909	122	261
Kolašin	6.000	12.000	5.751	11.210	126	245
Mojkovac	6.000	12.000	5.933	12.597	130	276
Nikšić	74.000	96.000	89.965	112.187	1.970	2.457
Plav	6.000	12.000	4.899	10.733	107	235
Pljevlja	40.000	40.000	28.377	36.196	621	793
Plužine	2.150	4.300	1.693	4.044	37	89
Podgorica	110.000	165.000	110.000	165.000	2.409	3.614
Rožaje	10.500	21.000	11.654	18.593	255	407
Šavnik	1.300	1.300	565	1.300	12	28
Žabljak	4.300	6.450	3.003	5.705	66	125
Četi nje	10.000	20.000	5.275	16.750	116	367
Ukupno					6.752	10.772

Prema podacima iz dokumenta “Ažurirana Studija o odvođenju mulja na primorju Crne Gore - Nacrt izvještaja“ iz juna 2014. godine, procjene buduće proizvodnje mulja na Crnogorskom primorju izračunate su za projektne horizonte i uzete su u obzir ogromne razlike u godišnjim dobima tj. porast stanovništva ljeti (stanovnici plus turisti) u poređenju sa zimom (samo stanovnici). Godišnja proizvodnja mulja je određena na osnovu pretpostavke da će biti velika dnevna proizvodnja mulja tokom četiri mjeseca turističke sezone i mala proizvodnja mulja ostali dio godine.

Preocijenjena količina mulja na teritoriji Crne Gore, poslije izgradnje planiranih postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda, iznosiće oko 11.600 t/god u 2020. godini i oko 19.300 t/god u 2030. godini

5.3. INDUSTRIJSKI OTPAD

Industrijski otpad obuhvata sve vrste otpada koje nastaju u proizvodnim procesima u industriji i zanatstvu, a razlikuje se od komunalnog otpada po svom sastavu i karakteristikama. Može biti opasan i neopasan.

Prema Zakonu o upravljanju otpadom („Službeni list CG“, br. 64/2011), svi proizvođači industrijskog otpada dužni su da nastali otpad zbrinu na adekvatan način, uglavnom, prethodno predviđen Planom upravljanja otpadom. Obavezna izrada Plana upravljanja otpadom predviđena je za svakog proizvođača otpada koji na godišnjem nivou proizvodi više od 200 kg opasnog otpada ili više od 20 t neopasnog otpada. Saglasnost na takav plan izdaje Agencija za zaštitu životne sredine, nakon što svoje mišljenje o Planu da nadležni organ jedinice lokalne samouprave na čijoj se teritoriji otpad proizvodi, kao i nadležni organ jedinice lokalne samouprave na čijoj se teritoriji otpad odstranjuje.

Postojeći podaci o količinama industrijskog otpada koji na godišnjem nivou nastaje na teritoriji Crne Gore nisu pouzdani i dosljedni. Informacije o količinama industrijskog otpada ne obrađuju se na jedinstven način. Agencija za zaštitu životne sredine se bavi, između ostalog, evidencijom tokova otpada, ali to radi i Zavod za statistiku Crne Gore (Monstat). Evidencije koje ove dvije institucije vode su nezavisne i vrlo često se podaci koje poseduju međusobno razlikuju.

Zbog izuzetne važnosti posedovanja dobre i pouzdane evidencije informacija o količinama otpada koji se u određenom industrijskom kompleksu ili drugim proizvodnim i uslužnim kapacitetima proizvede, u prijedlogu teksta novog Zakona o upravljanju otpadom, propisana je obaveza proizvođačima otpada da redovno dostavljanju godišnje izveštaje o realizaciji planova upravljanja otpadom. Nadležna tela Evropske komisije insistiraju na tome da vođenje evidencije obavlja jedan subjekat.

U godišnjem Izveštaju o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom za 2013. godinu, a prema evidenciji Monstat-a, u Crnoj Gori su, u toku te godine, proizvedene količine industrijskog otpada predstavljene u Tabela 25. koja slijedi.

Tabela 25. Vrste i količine proizvedenog industrijskog otpada (2013. godina)

Vrsta otpada	Količine otpada proizvedene u okviru određenih industrijskih grana(t)			
	Rudarstvo	Prerađivačka industrija	Snabdijevanje električnom energijom, gasom i parom	UKUPNO
Neopasan industrijski	121,44	36.593,16	384.592,24	421.206,84
Opasan industrijski	50,16	2.495,95	294,14	2.840,25
UKUPNO:	171,60	39.089,11	384.886,38	424.147,09

Prema navodima godišnjih Izvještaja o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom za 2012. i 2013. godinu, a prema evidenciji Ekološke inspekcije, u toku tih godina su proizvedene sljedeće količine industrijskog otpada, navedeno prema proizvođačima (u tabeli je navedeno na koju godinu se podaci odnose).

Tabela 26.Vrste i količine proizvedenog industrijskog otpada (2012. i 2013. godina)

	Proizvođač	Vrsta otpada	Količina	Napomena
1.	Kombinat aluminijuma Podgorica (KAP)			
		PCB otpad	25,45 t	-
		otpadna ulja	11,44 t	-
		sitna šljaka iz pogona silumina	610,14 t	499,56 t izvezeno, 110,56 t odloženo na deponiju u okviru KAPa
		krupna šljaka iz pogona silumina	90,94 t	odložano na deponiju u okviru KAPa
		katodni otpad	3,18 t	-
		koksna prašina iz pogona anoda	30,2 t	
2.	Daido Metal d.o.o., Kotor			
		galvanski mulj (11 01 09*)	500 l	Navedena količina sakupljenog otpada je skladištena u okviru preduzeća (2013.)
		otpadno ulje (12 01 07*)	900 l	
		otpadna emulzija (12 01 09*)	400 l	
		Tosoh rastvarač – kerozina (14 06 03*)	800 l	
3.	MB Team (bivši Javorak), Nikšić			
		Mulj iz kabina lakirnica	35 kg	Uskladišteno (2012.)
		Otpadni lakovi, ulja i zaprljane krpe	8 kg	
		Lakovi, boje, rastvarači	240 kg (192 kom)	
4.	Pivara „Trebjesa“ a.d., Nikšić			
		Otpadna motorna ulja, ulja za menjače	1.357 kg	Navedena količina sakupljenog otpada je predata firmi „Oromet“ (2012.)
		filtera za ulje, zaprljane krpe	80 kg	
		Filteri za ulje	20 kg (30 kom)	
		Hemikalije iz laboratorije	71 kg	
5.	„Jadransko brodogradilište“ a.d., Bijela			
		Otpad od mazuta (13 07 01*)	160 t	U krugu kompanije je skladišteno oko 64.000 t otpadnog grita koji je karakterisan kao opasan otpad (2013.)
		Brodsko ulje (13 04 03*)	71 t	
		Zauljena voda (13 05 07*)	1.493 t	
		Kruti i tečni mulj sa rezervoara (05 01 03*)	283 t	
6.	„Kontejnerski terminal generalni tereti“ a.d., Bar			
		Otpadna ulja (14 02 05*)	210 kg	- (2012.)
		Otpadne gume (16 01 03*)	120 kg	
		Otpadno motorno ulje (13 02 08*)	550 l	
		Otpadno hidraulično ulje (13 01 11*)	78 kg	
		Otpadni filteri za ulje i zauljene krpe	33 kg	

(nastavak tabele)

7.	„Gradir Montenegro“ d.o.o., Nikšić / „Flotaciono jaložište Gradac“, Pljevlja			
		Otpadna motorna ulja, ulja za mjenjače	6.680 kg	U vlastitom skladištu uskladišteno 15 t opasnog otpada iz 2011. i 2012. godine
		Otpadna ambalaža sa opasnim supstancama	1.620 kg	
		Otpadni filteri za ulje	330 kg	
8.	„Tara Precision Works“ a.d., Mojkovac			
		Otpadne boje i lakovi (08 01 11*)	200 kg	- (2012.)
		Otpadni neorganski rastvarači (06 02 04*)	100 kg	
		Rastvori teških metala (06 03 13*)	50 kg	
		Mulj (19 02 05*)	150 kg	
		Otpadni odmašćivači (11 01 13*)	200 kg	
9.	„Rudnik uglja Pljevlja“ a.d., Pljevlja			
		Otpadna mineralna nehlorovana motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje (13 02 08*)	12 t	29.000 l ulja (13 02 08*) predato firmi „Hemosan“ d.o.o. (2012.)
		Otpadni filteri za ulje (16 01 07*)	0,5 t	
		Otpadne olovne baterije (16 06 01*)	8 t	
		Antifriz koji sadrži opasne materije (16 01 14*)	0,5 t	
10.	Željeznička infrastruktura Crne Gore a.d.			
		Otpadno motorno ulje (13 02 08*)	1.024 l	Navedena količina sakupljenog otpada je skladištena u okviru preduzeća (2012.)
		Kontaminirano zemljište (17 05 03*)	400 kg	
11.	Adriatic Marinass d.o.o., Tivat			
		Otpadni grit	3.500 m ³	Privremeno uskladišteno (2013.)
		Kontaminirano zemljište	2.590,5 t	
12.	„Željezara“, Nikšić			
		<i>Nisu dostavljeni podaci</i>		

Podaci jasno pokazuju da su količine industrijskog otpada dva puta veće od količine generisanog komunalnog otpada, pri čemu se dodatno mora naglasiti da nisu svi generatori industrijskog otpada dostavili podatke o količinama koje proizvode (npr. Željezara, Nikšić). Sa industrijskim otpadom se, prema Izveštaju, uglavnom ne postupa na način predviđen Zakonom o upravljanju otpadom, budući da svaki proizvođač otpada ima obavezu da obezbijedi njegovo zbrinjavanje u potpunosti. U evidenciji Ekološke inspekcije se, očigledno, ne nalaze svi proizvođači industrijskog otpada.

Rješavanje pitanja zbrinjavanja otpada nastalog u proteklih nekoliko decenija u velikim industrijskim sistemima, ali i u malim i srednjim preduzećima, predstavlja jedan od najvećih izazova u oblasti zaštite životne sredine u Crnoj Gori. Iz tog razloga, Vlada Crne Gore je, preko Ministarstva održivog razvoja i turizma i Agencije za zaštitu životne sredine, a u saradnji sa Svjetskom bankom, od marta 2011. godine, sprovela aktivnosti na stvaranju potrebnih preduslova za zaključivanje Ugovora sa Svjetskom bankom o kreditiranju realizacije projekta “Upravljanje industrijskim otpadom i čišćenje“ („Industrial Waste Management and Cleanup Project“). Projektom je bilo predviđeno da se izvrše sljedeće aktivnosti:

- sanacija najvećih lokacija na kojima se nalaze deponije opasnog industrijskog otpada kao što su:
 - Kombinat aluminijuma Podgorica (KAP) – dva bazena crvenog mulja i deponija čvrstog otpada;
 - Željezara Nikšić – deponija opasnog otpada;
 - Jadransko brodogradilište Bijela – deponija šljunka od peskarenja (grit);
 - Termoelektrana Pljevlja – deponija pepela i šljake na lokaciji Maljevac;
 - Flotaciono jalovište u naselju Gradac na teritoriji opštine Pljevlja;
- izbor lokacije za izgradnju nacionalnog postrojenja za odlaganje i tretman opasnog otada.

Nakon izrade Studije izvodljivosti sa opcijama za sanaciju lokacija, uključujući pregled troškova i način sanacije, odlučeno je da se izvrši sanacija i kompletno zatvaranja deponije pepela i šljake u okviru Termoelektrane u Pljevljima, zatvaranje bazena crvenog mulja u okviru KAPa, sanacija postojeće deponije čvrstog otpada u okviru KAPa, kompletna sanacija, izvoz i odlaganje upotrebljenog šljunka od peskarenja (grita) iz brodogradilišta, kao i odlaganje kontaminiranog zemljišta i sedimenata sa tog područja na deponije u zemlji ili inostranstvu. Za flotaciono jalovište u naselju Gradac je predviđeno dugoročno i održivo obezbjeđivanje, dok je za deponiju opasnog otpada odlučeno da se ne razmatra u okviru ovog projekta budući da je deponija stacionirana na lokaciji koja se nalazi u privatnom vlasništvu.

5.3.1. PCB I OTPADNA OPREMA KOJA SADRŽI PCB

Otpad koji sadrži PCB se, prema Zakonu o upravljanju otpadom, ubraja u posebne vrste otpada ali po porijeklu i mjestu nastajanja može se smatrati jednom od važnijih vrsta industrijskog otpada.

PCB su polihlorovani bifenili (PCB), polihlorovani terfenili (PCT), monometil-tetrahlorodifenilmetani, monometil-dehlorodifenilmetani, monometil-dibromodifenilmetani ili, u kontekstu otpada, bilo koja smješa koja sadrži neku od ovih materija u koncentraciji većoj od 0,005% masenog udjela, uključujući i uređaje, objekte, materijale ili tečnosti koje sadrže, sastoje se ili su kontaminirani PCB-em. PCB se najčešće nalazi u opremi poput transformatora i kondenzatora.

Prema Izvještaju iz 2013. godine, a na osnovu informacija Ekološke inspekcije, u Crnoj Gori nalazi u funkciji veoma značajan broj transformatora i kondenzatora koji sadrže PCB, dok je određeni broj njih stavljen van upotrebe. Procijenjuje se da postoji oko 500 t opreme i uređaja koji sadrže PCB ili druga ulja sa opasnim svojstvima, kao i oko 100 t transformatorskih ulja, piralena, silikonskih i i dr. ulja koja predstavljaju opasan otpad.

Pojedinačni podaci su navedeni u tekstu koji slijedi:

- **Kombinat aluminijuma Podgorica (KAP)** posjeduje opremu koja je stavljena van upotrebe i uskladištena u objektu, posebno namjenjenom za skladištenje ove vrste otpada. U skladištu se, za sada, nalazi:
 - 51 kom transformatora koji sadrže PCB – ukupna masa 205 t;
 - 325 kom kondenzatora koji sadrže PCB – ukupna masa 285 t;
 - piralen –29,1 t;
 - 2 kom prigušnica – 800 kg;
 - otpadno silikonsko ulje kontaminirano PCB-em - 15,7 t;
 - otpadna sredstva za čišćenje – 1,3 t;
 - zemljište kontaminirano PCB-em – 6,6 t;
 - burad i kontejneri kontaminirani PCB-em – 13,2 t;
 - talog iz sabirnika kontaminiran PCB-em – 2,5 t;
 - oprema koja sadrži PCB – 3 kom transformatora i 404 kondenzatora, mase 22 t i 29 t, redom.
- **Elektroprivreda Crne Gore a.d. Nikšić (EPCG)**, takođe, posjeduje opremu koja sadrži PCB, od čega je nešto još uvijek u funkciji a nešto je stavljeno van upotrebe. Pretpostavlja se da EPCG posjeduje ukupno oko 6.000 različitih mjernih transformatora, a aktivnosti u vezi sa utvrđivanjem stvarnog broja su u toku. U prethodnom periodu, EPCG je predala ovlaštenom sakupljaču 32 otpadna transformatora i 9 malouljnih prekidača, ali se laboratorijskim analizama utvrdilo da navedena oprema nije otpad koji sadrži PCB. Što se tiče posjedovanja opreme i otpada koji sadrži ili potencijalni sadrži PCB u okviru jedinica EPCG, situacija je sljedeća:
- **Hidroelektrana „Piva“ (HE Piva)** posjeduje 9 transformatora u pogonu sa oko 120 t ulja za koje se pretpostavlja da sadrži PCB. Takođe, HE Piva posjeduje još 18 transformatora u pogonu i 7 van upotrebe, kao i 9 malouljnih prekidača, za koje se ne zna da li posjeduju PCB. Plan je da se u narednom periodu izvrši kategorizacija izolacionih ulja u predmetnim transformatorima, u cilju utvrđivanja činjenice da se radi ili ne radio opremi koja sadrži PCB;
- **Hidroelektrana „Perućica“** ima 8 energetske transformatora u pogonu i još jedan koji služi kao rezervni. U ovom postrojenju se u pogonu nalazi još i 90 mječnih transformatora, 21 rezervnih i 6 otpadnih mjernih transformatora. Takođe, u narednom periodu će se izvršiti kategorizacija izolacionih ulja u predmetnim transformatorima, u cilju utvrđivanja činjenice da se radi ili ne radio opremi koja sadrži PCB;
- **Termoelektrana „Pljevlja“** posjeduje ukupno 25 uljnih transformatora, od čega je 11 u pogonu a 6 van funkcije, kao i 8 suvih transformatora bez ulja koji se nalaze van funkcije. Takođe, u pogonu se nalazi još 6 mjernih transformatora i 8 malouljnih prekidača. U toku 2012. godine, Elektrotehnički institut „Nikola Tesla“ iz Beograda je, za potrebe EPCG, izvršio uzorkovanje ulja iz 5 transformatora i na osnovu dobijenih rezultata se može reći da ona ne sadrže PCB. U narednom periodu će biti izvršena laboratorijska ispitivanja ulja

iz mjernih transformatora, opet sa ciljem utvrđivanja činjenice da li je reč o uljima koja sadrže PCB ili ne.

U međuvremenu, kompanija EPCG a.d. je izradila Plan upravljanja opremom i otpadom koji sadrži PCB, kojim je predviđeno da se u narednom period, a zaključno sa 31.12.2020. godine (Zakonom predviđen rok do kada se oprema sa PCB može koristiti) izvrši ispitivanje kompletne opreme koja se nalazi u vlasništvu EPCG a.d., a za koju postoji sumnja da može sadržati PCB. Planom je predviđeno da se, do istog datuma, stavi van funkcije oprema za koju se analizama utvrdi da sadrži PCB, kao i da se izvršeno odstranjivanje u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom.

- **Željezara Nikšić**, u sektoru Energetika, ima ukupno 674 kom odloženih kondenzatora (26,2 t). Nadzorom Ekološke inspekcije je utvrđeno da se na odloženim kondenzatorima nalaze pločice postavljene od strane proizvođača sa informacijom da izolaciono ulje u njima ne sadrži PCB (oznaka „NO PCB'S“).
- U kompleksu bivše fabrike „**Radoje Dakić**“ u Podgorici, nalazi se 6 transformatora i 84 kondenzatora za koje se, zbog godine proizvodnje, pretpostavlja sa sadrže ulje sa PCB-em;
- **Željeznička infrastruktura Crne Gore a.d.** posjeduje 4 otpadna transformatora mase od po 27,5 t (ukupno 110 t), od čega je po 9 t transformatorskog ulja u svakome od njih (ukupno 36 t). Analizom utvrđivanja kataraktera ovog ulja, utvrđeno je prisustvo PVB-a, s tim da je određeno da je koncentracija PCB-a ispod 50 mg/l.
- „**Jadransko brodogradilište**“ iz **Bijele** posjeduje 20 transformatora i 104 kondenzatora. Od ukupno 20 transformatora, za njih 12 je rađena analiza u cilju utvrđivanja prisustva PCB-a i tom prilikom je utvrđeno da se u tri transformatora nalazi ulje sa PCB-em a u ostalih 6 ne. Za preostalih 9 transformatora će se u narednom periodu utvrditi da li sadrže PCB. Od 20 transformatora koji se nalaze u „Jadranskom brodogradilištu“ njih 19 je u funkciji, dok je preostali jedan takođe ispravan i služi kao rezerva. „Jadransko brodogradilište“ posjeduje i 104 kondenzatora od kojih je njih 54 u funkciji, a 50 nije. Kondenzatori su istog tipa i proizvođača. Laboratorijskim ispitivanjem je utvrđeno da kondenzatori ne sadrže PCB.
- **Elektroindustrija „Obod“ a.d.**, koja se nalazi u stečaju, ima ukupno 12 transformatora od čega se, prema podacima stečajne uprave, u njih 3 nalazi piralensko ulje ukupne količine od oko 1.000 litara. U fabrici je proizvodnja obustavljena i transformatori se ne koriste duži period.
- **Rudnik uglja Pljevlja** je u posjedu 63 transformatora, 209 kondenzatora i 80 maloulnih prekidača koji bi mogli sadržati ulje sa PCB. Sva oprema je trenutno u funkciji. Ekološka inspekcija je donijela rješenje kojim je naložila kompaniji da izvrši kategorizaciju predmetne opreme. Planirano je uklanjanje jedne trafostanica u narednom periodu.
- **Luka Bar** ima instalirano 4 transformatora i 28 kondenzatora u kojima je ulje za koje postoji sumnja da sadrži PCB. Transformatori i kondenzatori koji se nalaze u vlasništvu Luke Bar trenutno se ne koriste, ali isti nijesu demontirani iz postrojenja.

- Preduzeće „**Kontejnerski terminali i generalni tereti**“ a.d. (preduzeće nastalo transformacijom Luke Bar a.d.) u svom vlasništvu imaju 13 transformatora i 36 kondenzatora u kojima se nalazi ulje za koje postoji sumnja da sadrži PCB. Od ukupnog broja transformatora, njih 6 je u funkciji dok su preostalih 7 demontirani i smješteni u zatvorenom skladištu. Kondenzatori se trenutno ne koriste ali nisu demontirani i uklonjeni iz postrojenja.
- „**13. jul**“ **Plantaže a.d.** imaju 28 transformatora i 8 uljnih prekidača koji su u funkciji. Ekološka inspekcija je donijela rješenje kojim je naložila kompaniji da obavi analize u cilju utvrđivanja karaktera ove opreme. Rezultati analize pokazali su ulja iz transformatora i uljnih prekidača ne sadrže PCB. Utvrđena je kategorija ovih ulja po kojoj oni spadaju u opasan otpad sa šifrom 13 03 08*, prema katalogu otpada.
- **Porto Montenegro – Adriatic Marinass d.o.o.** Na prostoru na kome ovo preduzeće realizuje projekat izgradnje marine i stambeno-turističkog kompleksa u Tivtu, nalaze se trafostanice u kojima se nalazi ukupno 8 transformatora koji su instalirani u periodu kada je na predmetnom lokalitetu funkcionisalo vojno brodogradilište, zbog čega se pretpostavljalo da sadrže ulje sa PCB-om. U toku mjeseca decembra 2013. godine izvršene su analize ulja pri čemu je utvrđeno da je sadržaj PCB ispod granične vrijednosti od 50 mg/kg, odnosno da predmetni transformatori nijesu oprema koja sadrži PCB. Kompanija Adriatic marinass d.o.o. za potrebe novoizgrađenog naselja i marine u kompleksu „Porto Montenegro“ je instalirala ukupno 14 novih transformatora, a posjeduje još 2 transformatora kao rezervne. Svi novi transformatori su tzv. „suvi transformatori“, odnosno kao izolatorsko sredstvo sadrže sumpor heksafluorid. Ekološka inspekcija će u narednom periodu vršiti redovne kontrole u cilju kontrolisanja funkcionisanja novinstalirane opreme.
- „**Hemosan**“ **d.o.o. iz Bara**, preduzeće koje se bavi sakupljanjem i izvozom opasnog otpada, u skladu sa dozvolama izdatim od strane Agencije za zaštitu životne sredine, posjeduje sljedeće količine otpada sa PCB-em:
 - otpadni transformator koji potiče iz hotela Plavi horizonti opštine Tivat, ukupne mase 2.160 kg. Izvršenom hemijskom analizom je utvrđeno da ulje iz transformatora sadrži PCB u koncentraciji od 2 mg/kg, odnosno da predmetni transformator nije PCB otpad. Analizu je izvršio Centar za ekotoksikološka ispitivanja (br. 03-9-3073/412/04 od 29.10.2013. godine). Nakon dobijanja rezultata, predmetni transformator je obrađen u pogonu za obradu otpada od električnih i elektronskih proizvoda;
 - transformatorsko ulje preuzeto od EPCG u količini od oko 7.320 kg. Za ovo ulje postoje sumnje da sadrži PCB, ali su ispitivanja još uvijek u toku i ne može se sa sigurnošću tvrditi da li je tako;

- 9.000 litara ulja sakupljenog od drugih pravnih lica, a koje je, prema izvještaju o kategorizaciji izdatom od strane JU CETI laboratorije, kategorisano kao ulje za izolaciju i prenos toplote koje sadrži PCB i ima šifru 13 03 01*.
- Ne postoje podaci o količinama otpada koji sadrži PCB a koje eventualno skladište neka druga preduzeća koja se bave sakupljanjem i izvozom opasnog otpada.

5.4. UVOZ I IZVOZ OTPADA (vrste, količine i poreklo otpada koji se uvozi i izvozi)

U toku 2013. godine, sakupljači otpada, tj. preduzeća koja imaju dozvolu za sakupljanje i transport otpada ili uverenje o upisu u registar za sakupljanje i transport, i još tri (3) firme koje poseduju dozvolu za obradu otpadnih vozila, sakupile su na teritoriji Crne Gore i iz nje izvezle količine i vrste otpada predstavljene u Tabela 27. koja slijedi.

Tabela 27. Vrste i količine sakupljenog i izvezenog otpada prema (2013. godine)

	Šifra otpada prema katalogu	Vrsta otpada	Količina sakupljenog otpada (t)	Količina izvezenog otpada (t)
1.	130208	Ostala motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje	118,020	108,885
2.	200133	Baterije i akumulatori uključeni u 160601,160602 ili 160603 i nesortirane baterije i akumulatori koje sadrže ove baterije	17,880	–
3.	180109	Ljekovi drugačiji od onih navedenih u podgrupi 180108	20,846	57,300
4.	150202	Apsorbenti, materijali za filtere (uključujući filtere za ulje koji nisu drugačije specificirani), krpe za brisanje, zaštitna odjeća, koji su kontaminirani opasnim supstancama	5,300	–
5.	150110	Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih supstanci ili je kontaminirana opasnim supstancama	3,441	–
6.	160506	Laboratorijske hemikalije koje se sastoje ili sadrže opasne supstance, uključujući mješavine laboratorijskih hemikalija	4,252	–
7.	130703	Ostala goriva (uključujući mješavine)	0,205	–

8.	130899	Otpad koji nije drugačije specifikovan	5,328	–
9.	191211	Ostali otpad (uključujući mješavine materijala) od mehaničkog tretmana otpada koji sadrže opasne supstance	93,659	–
10.	170603	Ostali izolacioni materijali koji se sastoje od ili sadrže opasne supstance	80,860	–
11.	170605	Građevinski materijali koji sadrže azbest	220,371	–
12.	180108	Citotoksični i citostatični lijekovi	0,003	–
13.	130301	Ulja za izolaciju i prenos toplote koja sadrži PCB	8,100	–
14.	160103	Otpadne gume	–	–
15.	160114	Antifriz koji sadrži opasne supstance	–	–
16.	160209	Transformatori i kondenzatori koji sadrže PCB	–	–
17.	140602	Ostali halogenovani rastvarači i smješe rastvarača	–	–
18.	200125	Jestiva ulja i masti	6,879	–
19.	120107	Mineralna mašinska ulja koja ne sadrže halogene (izuzev emulzija i rastvora)	–	–
20.	120109	Mašinske emulzije i rastvori koji ne sadrže halogene	–	–
21.	110109	Mulj i filter kolač koji sadrži opasne supstance	–	–
22.	200135	Odbačena električna i elektronska oprema drugačija od one navedene u podgrupama 200121 i 200123 koja sadrži opasne komponente	46,662	–
23.	130113	Ostala hidraulična ulja	0,010	–
24.	140603	Ostali rastvarači i smješe rastvarača	–	–
25.	080318	Otpadni toneri za štampanje drugačiji od 080317*	0,713	
26.	160216	Komponente uklonjene iz odbačene opreme drugačije od onih navedenih u podgrupi 160215	71,780	111,931
27.	200119	Pesticidi	0,028	–
28.	200140	Metali	44,993	–
29.	130802	Ostale emulzije	–	–
30.	130507	Zauljana voda iz separatora ulje/voda	3,421,368	–
31.	200138	Drvo	1,000	–

32.	200101	Papir	4791,049	4.765,514
33.	080399	Otpad koji nije drugačije specificiran	0,131	–
34.	180106	Hemikalije koje se sastoje ili sadrže opasne supstance	0,395	–
35.	170503*	Zemlja i kamen kontaminiran opasnim supstancama	68,811	–
36.	160215	Opasne komponente uklonjene iz odbačene opreme	0,020	–
37.	130502	Mulj iz separatora ulje /voda	33,760	–
38.	201039	Plastika	8,267	–
39.	160213	Odbačena oprema koja sadrži opasne komponente drugačija od onih navedenih u podgrupi 160209 do 160212	11,900	–
40.	180103*	Otpad čije sakupljanje i odlaganje podliježe posebnim zahtjevima zbog sprečavanja infekcije	0,050	–
41.	17 04 05	Gvožđe i čelik	28238,291	29640,37 t izvezeno 1069,64 t obrađeno u Željezari Nikšić
42.	17 04 02	Aluminijum	848,583	573,78 t
43.		Bakar	574,328	1124,932 t
44.		Olovo	136,584 t	112,65 t
45.	160104*	Otpadna motorna vozila	206 komada sakupljeno 1447,825 t sakupljeno	105 komada obrađeno 979,5 t obrađeno
46.	15 01 02	Plastika	595,90	383,29 t izvezeno 195,8 t obrađeno

Mora se naglasiti da ukupna količina izvezenog otpada ne odgovara ukupnoj količini generisanog otpada u navedenoj godini, budući da je izvožen i otpad koji je generisan ranije.

6 UPRAVLJANJE OTPADOM U NAREDNOM PERIODU

6.1. PROCJENA BUDUĆIH KRETANJA U OBLASTI GENERISANJA I UPRAVLJANJA OTPADOM OTPADA

Na osnovu svih do sada predstavljenih podataka (Poglavlje 5.), ali i definisanih demografskih, ekonomskih i društvenih pravaca razvoja Crne Gore, moguće je izvršiti relativnu procjenu količina otpada koje će u narednom periodu od 20 godina nastajati.

Količina otpada i njegov morfološki sastav zavise od niza različitih faktora od kojih su najvažniji broj stanovnika, stepen razvoja zemlje, obim industrijske i poljoprivredne proizvodnje, stepen razvoja turizma, stepen razvoja primarne selekcije tj. odvojenog sakupljanja različitih frakcija otpada i efikasnost sprovođenja postupaka ponovne upotrebe i reciklaže.

Izrada precizne analize svih navedenih parametara gotovo da nije izvodljiva budući da većina relevantnih podataka o njima ne postoji ili ih je teško dobiti, te s toga ne mogu biti uzeti u obzir ni u procjeni količina otpada koji će se generisati u budućem periodu.

S obzirom na to da se smatra da je količina proizvedenog otpada u jednoj opštini približno direktno proporcionalna broju stanovnika u njoj, proračun i procjene predstavljeni u tekstu koji slijedi rezultati su analize zasnovane na toj činjenici, uz uključivanje broja turista koji na godišnjem nivou posete Crnu Goru.

Prema podacima dobijenim na osnovu Popisa iz 2011. godine organizovanog od strane Zavoda za statistiku Crne Gore, ukupan broj stanovnika u Crnoj Gori iznosio je te godine 620.079, što je za 0,02% manji broj od broja stanovnika popisanog 2003. godine. Podaci su pokazali da najveći broj stanovnika naseljava središnji dio zemlje, njih 293.509, zatim severni, njih 177.887, a tek onda primorski, njih 148.683. Ipak, stopa rasta stanovništva u primorskom kraju je posljednjih godina veća nego na severu zemlje pa se mogu očekivati određene izmene u odnosima broja stanovnika koji naseljavaju ove oblasti, gledano na relativno duži vremenski period.

U Tabela 28. koja slijedi je dat prikaz procijenjenih koeficijenata porasta broja stanovnika u Crnoj Gori za naredni period od 20 godina, a u Tabela 29. očekivani broj stanovnika u Crnoj Gori i njenim regionima do 2036. godine, shodno projekciji Zavoda za statistiku Crne Gore.

Tabela 28. Procijenjeni koeficijenti kretanja broja stanovnika u Crnoj Gori i regionima do 2036. godine

Teritorijalni opseg	Očekivani porast broja stanovnika u određenom vremenskom periodu (%)				
	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2036
Crna Gora	0,7	0,9	1,1	1,6	1,6
Središnji region	5,7	4,9	4,3	4,3	3,9
Severni region	-10,6	-8,4	-6,6	-5,3	-4,3
Primorski region	3,9	3,1	2,7	2,9	2,7

Tabela 29. Procjena kretanja broja stanovnika u Crnoj Gori i opštinama do 2036. godine

	Procijenjena vrijednost broja stanovnika u određenoj godini																				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Andrijevica	4786	4705	4626	4549	4472	4413	4355	4297	4241	4185	4140	4096	4053	4010	3968	3933	3900	3866	3833	3800	3776
Bar	43053	43320	43588	43859	44131	44369	44609	44849	45092	45335	45598	45862	46128	46396	46665	46917	47170	47425	47681	47939	48207
Berane (sa Petnjicom)	32059	31520	30991	30470	29958	29563	29173	28788	28408	28033	27663	27297	26937	26581	26231	26005	25781	25560	25340	25122	24961
Bijelo Polje	43460	42730	42012	41307	40613	40077	39547	39025	38510	38002	37500	37005	36517	36035	35559	35253	34950	34650	34352	34056	33838
Budva	19677	19799	19922	20046	20170	20279	20388	20498	20609	20720	20841	20961	21083	21205	21328	21443	21559	21676	21793	21910	22033
Cetinje	17239	17408	17578	17750	17924	18079	18234	18391	18549	18708	18869	19032	19195	19360	19527	19679	19833	19987	20143	20300	20455
Danilovgrad	19117	19304	19494	19685	19877	20048	20221	20395	20570	20747	20925	21105	21287	21470	21655	21824	21994	22165	22338	22512	22684
Herceg Novi	31602	31798	31995	32193	32393	32568	32743	32920	33098	33277	33470	33664	33859	34056	34253	34438	34624	34811	34999	35188	35385
Kolašin	7988	7854	7722	7592	7464	7366	7269	7173	7078	6985	6911	6837	6765	6693	6622	6565	6509	6453	6397	6342	6302
Kotor	23224	23368	23513	23658	23805	23934	24063	24193	24324	24455	24597	24739	24883	25027	25172	25308	25445	25582	25720	25859	26004
Mojkovac	8137	8000	7866	7734	7604	7503	7404	7307	7210	7115	7021	6928	6837	6747	6658	6600	6544	6487	6432	6376	6335
Nikšić	74973	75707	76449	77198	77955	78625	79302	79983	80671	81365	82065	82771	83482	84200	84925	85587	86255	86927	87605	88289	88960
Plav (sa Gusinjem)	12371	12163	11958	11758	11560	11407	11257	11108	10962	10817	10674	10533	10394	10257	10122	10035	9948	9863	9778	9694	9632
Pljevlja	29054	28566	28086	27614	27150	26792	26438	26089	25745	25405	25070	24739	24412	24090	23772	23568	23365	23164	22965	22767	22622
Plužine	3063	3012	2961	2912	2863	2825	2788	2751	2714	2679	2643	2608	2574	2540	2506	2485	2464	2442	2421	2401	2385
Podgorica	192429	194315	196219	198142	200084	201805	203540	205291	207056	208837	210633	212445	214272	216114	217973	219673	221387	223113	224854	226608	228330
Rožaje	21672	21308	20950	20598	20252	19985	19721	19461	19204	18950	18700	18453	18210	17969	17732	17580	17428	17279	17130	16983	16874
Šavnik	1954	1921	1888	1857	1826	1801	1778	1754	1731	1708	1686	1663	1641	1620	1598	1585	1571	1558	1544	1531	1521
Tivat	14366	14455	14545	14635	14726	14805	14885	14966	15047	15128	15210	15292	15374	15457	15541	15625	15709	15794	15879	15965	16054
Ulcinj	20397	20524	20651	20779	20908	21021	21134	21248	21363	21478	21603	21728	21854	21981	22108	22228	22348	22469	22590	22712	22839
Žabljak	3368	3312	3256	3201	3148	3106	3065	3025	2985	2945	2962	2979	2997	3014	3032	3006	2980	2954	2929	2903	2885
UKUPNO:	623988	625089	626271	627536	628882	630370	631914	633512	635166	636874	638780	640741	642755	644824	646946	649336	651762	654225	656723	659257	662081

bez obzira na gore navedeno smanjenje broja stanovnika u severnom regionu, u proračunu je uzeta u obzir pretpostavka da se količina otpada koji se trenutno generiše neće smanjivati već će beležiti stagnaciju ili blagi porast uz korišćenje koeficijenta porasta od 0,2%. Ista vrednost je uzeta i u slučaju Šavnika i Plužina.

Kada su u pitanju preostala dva regiona, za procjenu porasta količine otpada koji će se generisati u narednom periodu od 20 godina, korišćen je koeficijent porasta otpada od 2%.

Uzimajući u obzir navedene pretpostavke i već procijenjeni broj stanovnika za naredni period, došlo se do proračuna količina otpada koje će se generisati u godinama datog perioda na celokupnoj teritoriji Crne Gore ali i opštinama pojedinačno ([Tabela 30.](#)). **Očekuje se da se u periodu od 20 godina proizvede ukupno 6.393.533,00 t komunalnog otpada na nivou cijele države.**

Tabela 30. Procjena količina otpada koji će se generisati u Crnoj Gori i opštinama u periodu do 2036. godine

	Procenjena količina GENERISANOG otpada prema opštinama za određenu godinu (t/god)																				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Andrijevića	1193	1196	1198	1200	1203	1205	1208	1210	1212	1215	1217	1220	1222	1225	1227	1229	1232	1234	1237	1239	1242
Bar	25469	25978	26498	27028	27568	28120	28682	29256	29841	30438	31047	31667	32301	32947	33606	34278	34963	35663	36376	37104	37846
Berane (sa Petnjicom)	9988	10008	10028	10048	10068	10088	10108	10128	10149	10169	10189	10210	10230	10251	10271	10292	10312	10333	10353	10374	10395
Bijelo Polje	12125	12150	12174	12198	12223	12247	12272	12296	12321	12345	12370	12395	12420	12445	12469	12494	12519	12544	12569	12595	12620
Budva	24514	25004	25504	26014	26535	27065	27607	28159	28722	29296	29882	30480	31090	31711	32346	32992	33652	34325	35012	35712	36426
Cetinje	6452	6581	6713	6847	6984	7124	7266	7411	7560	7711	7865	8022	8183	8347	8513	8684	8857	9035	9215	9400	9588
Danilovgrad	4943	5042	5143	5246	5351	5458	5567	5678	5792	5907	6026	6146	6269	6394	6522	6653	6786	6922	7060	7201	7345
Herceg Novi	19655	20048	20449	20858	21275	21700	22134	22577	23029	23489	23959	24438	24927	25425	25934	26453	26982	27521	28072	28633	29206
Kolašin	2314	2318	2323	2328	2332	2337	2342	2346	2351	2356	2361	2365	2370	2375	2379	2384	2389	2394	2399	2403	2408
Kotor	13265	13530	13801	14077	14359	14646	14939	15237	15542	15853	16170	16493	16823	17160	17503	17853	18210	18574	18946	19325	19711
Mojkovac	2253	2258	2262	2267	2272	2276	2281	2285	2290	2294	2299	2304	2308	2313	2317	2322	2327	2331	2336	2341	2345
Nikšić	21605	22037	22478	22928	23386	23854	24331	24818	25314	25820	26337	26863	27401	27949	28508	29078	29659	30252	30857	31475	32104
Plav (sa Gusinjem)	3451	3458	3464	3471	3478	3485	3492	3499	3506	3513	3520	3527	3534	3541	3549	3556	3563	3570	3577	3584	3591
Pljevlja	8583	8600	8618	8635	8652	8669	8687	8704	8722	8739	8757	8774	8792	8809	8827	8844	8862	8880	8898	8915	8933
Plužine	1180	1182	1185	1187	1190	1192	1194	1197	1199	1201	1204	1206	1209	1211	1214	1216	1218	1221	1223	1226	1228
Podgorica	70679	72092	73534	75005	76505	78035	79596	81187	82811	84467	86157	87880	89638	91430	93259	95124	97027	98967	100946	102965	105025
Rožaje	5946	5957	5969	5981	5993	6005	6017	6029	6041	6053	6066	6078	6090	6102	6114	6126	6139	6151	6163	6176	6188
Šavnik	520	521	522	523	524	525	526	527	528	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541
Tivat	8596	8768	8943	9122	9304	9490	9680	9874	10071	10273	10478	10688	10902	11120	11342	11569	11800	12036	12277	12522	12773
Ulcinj	12337	12583	12835	13092	13353	13621	13893	14171	14454	14743	15038	15339	15646	15959	16278	16603	16935	17274	17620	17972	18331
Žabljak	1134	1136	1138	1141	1143	1145	1147	1150	1152	1154	1157	1159	1161	1164	1166	1168	1171	1173	1175	1178	1180
UKUPNO:	256201	260449	264779	269195	273697	278288	282969	287741	292607	297569	302628	307786	313046	318410	323878	329455	335141	340939	346851	352879	359027

Kada je u pitanju sakupljanje otpada na teritoriji Crne Gore, pretpostavlja se da će se trend proširivanja obuhvata djelatnosti sakupljanja postepeno povećavati i sa sadašnjih 89%, u periodu do 2020. godine, do kada će važiti ovaj Plan, dostići nivo od 95%. Očekuje se da obuhvat sakupljanja u 2021. godini dostigne vrednost od 100%, indikativno.. Činjenica da je trenutno procenat sakupljanja otpada u severnom dijelu zemlje niži od stepena sakupljanja u centralnom dijelu i na primorju (87% u severnom dijelu, do 95% na primorju), kao i činjenica da se očekuje povećanje tog procenta, dodatno opravdavaju gore navedenu pretpostavku da se ukupna količina generisanog otpada na sjeveru neće smanjivati bez obzira na procijenjeni pad broja stanovnika u ovom regionu.

Procijenjuje se da će u periodu od 20 godina biti ukupno sakupljeno 6.327.317,00 t komunalnog otpada na nivou Crne Gore, a projekcija kretanja količina sakupljenog otpada po opštinama u datom periodu data je u Tabela 31.

Tabela 31. Procjena količina otpada koji će se sakupljati u Crnoj Gori i opštinama u periodu do 2036. godine

	Procijenjena količina otpada koji će se SAKUPLJATI prema opštinama za određenu godinu (t/god)																				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Pokrivenost sakupljanjem (%)	95	95	95	95	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Opština																					
Andrijevica	1133	1136	1138	1140	1143	1205	1208	1210	1212	1215	1217	1220	1222	1225	1227	1229	1232	1234	1237	1239	1242
Bar	24196	24679	25173	25677	26190	28120	28682	29256	29841	30438	31047	31667	32301	32947	33606	34278	34963	35663	36376	37104	37846
Berane (sa Petnjicom)	9488	9507	9526	9545	9564	10088	10108	10128	10149	10169	10189	10210	10230	10251	10271	10292	10312	10333	10353	10374	10395
Bijelo Polje	11519	11542	11565	11588	11612	12247	12272	12296	12321	12345	12370	12395	12420	12445	12469	12494	12519	12544	12569	12595	12620
Budva	23288	23754	24229	24714	25208	27065	27607	28159	28722	29296	29882	30480	31090	31711	32346	32992	33652	34325	35012	35712	36426
Cetinje	6130	6252	6377	6505	6635	7124	7266	7411	7560	7711	7865	8022	8183	8347	8513	8684	8857	9035	9215	9400	9588
Danilovgrad	4696	4790	4886	4983	5083	5458	5567	5678	5792	5907	6026	6146	6269	6394	6522	6653	6786	6922	7060	7201	7345
Herceg Novi	18672	19045	19426	19815	20211	21700	22134	22577	23029	23489	23959	24438	24927	25425	25934	26453	26982	27521	28072	28633	29206
Kolašin	2198	2203	2207	2211	2216	2337	2342	2346	2351	2356	2361	2365	2370	2375	2379	2384	2389	2394	2399	2403	2408
Kotor	12602	12854	13111	13373	13641	14646	14939	15237	15542	15853	16170	16493	16823	17160	17503	17853	18210	18574	18946	19325	19711
Mojkovac	2141	2145	2149	2154	2158	2276	2281	2285	2290	2294	2299	2304	2308	2313	2317	2322	2327	2331	2336	2341	2345
Nikšić	20525	20935	21354	21781	22217	23854	24331	24818	25314	25820	26337	26863	27401	27949	28508	29078	29659	30252	30857	31475	32104
Plav (sa Gusinjem)	3278	3285	3291	3298	3304	3485	3492	3499	3506	3513	3520	3527	3534	3541	3549	3556	3563	3570	3577	3584	3591
Pljevlja	8154	8170	8187	8203	8220	8669	8687	8704	8722	8739	8757	8774	8792	8809	8827	8844	8862	8880	8898	8915	8933
Plužine	1121	1123	1126	1128	1130	1192	1194	1197	1199	1201	1204	1206	1209	1211	1214	1216	1218	1221	1223	1226	1228
Podgorica	67145	68488	69857	71254	72680	78035	79596	81187	82811	84467	86157	87880	89638	91430	93259	95124	97027	98967	100946	102965	105025
Rožaje	5648	5660	5671	5682	5694	6005	6017	6029	6041	6053	6066	6078	6090	6102	6114	6126	6139	6151	6163	6176	6188
Šavnik	494	495	496	497	498	525	526	527	528	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541
Tivat	8166	8329	8496	8666	8839	9490	9680	9874	10071	10273	10478	10688	10902	11120	11342	11569	11800	12036	12277	12522	12773
Ulcinj	11720	11954	12193	12437	12686	13621	13893	14171	14454	14743	15038	15339	15646	15959	16278	16603	16935	17274	17620	17972	18331
Žabljak	1077	1079	1081	1084	1086	1145	1147	1150	1152	1154	1157	1159	1161	1164	1166	1168	1171	1173	1175	1178	1180
UKUPNO:	243391	247426	251540	255735	260012	278288	282969	287741	292607	297569	302628	307786	313046	318410	323878	329455	335141	340939	346851	352879	359027

Uzimajući u obzir ranije proračunatu prosečnu gustinu komunalnog otpada u Crnoj Gori od $\rho = 0,32 \text{ t/m}^3$, došlo se do proračuna zapremine koje će sakupljeni otpad zauzimati. Projekcija zapremine procijenjenih količina otpada koji će se sakupljati u godinama datog perioda, data je u Tabela 32. koja slijedi.

Tabela 32. Procjena zapremina otpada koji će se sakupljati u Crnoj Gori i opštinama u periodu do 2036. godine

	Procijenjena ZAPREMINA otpada koji će se SELEKTOVATI prema opštinama za određenu godinu (m3)																				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Andrijevića	3542	3549	3556	3563	3571	3766	3773	3781	3789	3796	3804	3811	3819	3827	3834	3842	3850	3857	3865	3873	3881
Bar	75611	77123	78666	80239	81844	87874	89632	91425	93253	95118	97020	98961	100940	102959	105018	107118	109261	111446	113675	115948	118267
Berane (sa Petnjicom)	29651	29710	29770	29829	29889	31525	31588	31651	31714	31778	31841	31905	31969	32033	32097	32161	32225	32290	32354	32419	32484
Bijelo Polje	35997	36069	36142	36214	36286	38273	38349	38426	38503	38580	38657	38734	38812	38889	38967	39045	39123	39201	39280	39358	39437
Budva	72776	74231	75716	77230	78775	84579	86271	87996	89756	91551	93382	95250	97155	99098	101080	103102	105164	107267	109412	111600	113832
Cetinje	19155	19538	19929	20327	20734	22262	22707	23161	23624	24097	24579	25070	25571	26083	26605	27137	27679	28233	28798	29374	29961
Danilovgrad	14675	14968	15268	15573	15885	17055	17396	17744	18099	18461	18830	19207	19591	19983	20382	20790	21206	21630	22062	22504	22954
Herceg Novi	58350	59517	60707	61921	63160	67813	69170	70553	71964	73403	74872	76369	77896	79454	81043	82664	84317	86004	87724	89478	91268
Kolašin	6869	6883	6897	6910	6924	7303	7318	7333	7347	7362	7377	7391	7406	7421	7436	7451	7466	7481	7495	7510	7526
Kotor	39381	40168	40972	41791	42627	45768	46683	47617	48569	49541	50532	51542	52573	53624	54697	55791	56907	58045	59206	60390	61598
Mojkovac	6690	6703	6717	6730	6744	7113	7127	7141	7156	7170	7184	7199	7213	7227	7242	7256	7271	7285	7300	7315	7329
Nikšić	64140	65423	66732	68066	69427	74543	76034	77555	79106	80688	82302	83948	85627	87339	89086	90868	92685	94539	96430	98358	100325
Plav (sa Gusinjem)	10244	10265	10285	10306	10326	10891	10913	10935	10957	10979	11001	11023	11045	11067	11089	11111	11133	11156	11178	11200	11223
Pljevlja	25482	25533	25584	25635	25686	27092	27146	27201	27255	27309	27364	27419	27474	27529	27584	27639	27694	27750	27805	27861	27916
Plužine	3503	3510	3517	3524	3531	3725	3732	3740	3747	3755	3762	3770	3777	3785	3792	3800	3807	3815	3823	3830	3838
Podgorica	209827	214024	218304	222670	227124	243859	248736	253711	258785	263961	269240	274625	280117	285720	291434	297263	303208	309272	315458	321767	328202
Rožaje	17651	17686	17721	17757	17792	18766	18804	18841	18879	18917	18955	18993	19031	19069	19107	19145	19183	19222	19260	19299	19337
Šavnik	1544	1547	1550	1553	1556	1642	1645	1648	1652	1655	1658	1661	1665	1668	1671	1675	1678	1681	1685	1688	1692
Tivat	25519	26029	26550	27081	27622	29658	30251	30856	31473	32102	32744	33399	34067	34749	35444	36152	36876	37613	38365	39133	39915
Ulcinj	36624	37357	38104	38866	39643	42564	43415	44284	45169	46073	46994	47934	48893	49871	50868	51886	52923	53982	55061	56163	57286
Žabljak	3366	3373	3379	3386	3393	3579	3586	3593	3600	3607	3615	3622	3629	3636	3644	3651	3658	3665	3673	3680	3687
UKUPNO:	760596	773207	786064	799173	812539	869650	884277	899190	914397	929902	945712	961832	978269	995030	1012120	1029546	1047315	1065433	1083909	1102748	1121958

U Tabela 33. je data procjena količina otpada prema morfološkom sastavu koji će se sakupljati u Crnoj Gori po opštinama u 2020. godini, posljednjoj godini važenja ovog Plana.

Tabela 33. Procjena količina otpada koji će se sakupljati u Crnoj Gori i opštinama prema morfološkom sastavu u 2020. godini

	Procenjena količina SAKUPLJENOG otpada prema MORFOLOŠKOM SASTAVU po opštinama i kategorijama (t/god)															
	2020															
Vrsta reciklabilnih materijala	Organski otpad	Papir i karton	Staklo	Teški metali	Obojeni metali (aluminijum i dr.)	PET	Plastika	Inertni otpad (uključujući građevinski otpad i šut)	Zeleni otpad	Guma	Kompozitna ambalaža	Tekstil	Opasan otpad	Drvo	Ostalo	UKUPNO
Andrijevica	367	149	97	13	19	64	136	26	58	13	41	32	7	29	91	1143
Bar	8404	3410	2231	291	430	1459	3119	602	1338	288	948	739	165	670	2095	26190
Berane (sa Petnjicom)	3069	1245	815	106	157	533	1139	220	489	105	346	270	60	245	765	9564
Bijelo Polje	3726	1512	989	129	190	647	1383	267	593	128	420	327	73	297	929	11612
Budva	8089	3282	2148	280	413	1404	3002	580	1288	277	913	711	159	645	2017	25208
Cetinje	2129	864	565	74	109	370	790	153	339	73	240	187	42	170	531	6635
Danilovgrad	1631	662	433	56	83	283	605	117	260	56	184	143	32	130	407	5083
Herceg Novi	6486	2631	1722	224	331	1126	2407	465	1033	222	732	570	127	517	1617	20211
Kolašin	711	288	189	25	36	123	264	51	113	24	80	62	14	57	177	2216
Kotor	4377	1776	1162	151	224	760	1625	314	697	150	494	385	86	349	1091	13641
Mojkovac	692	281	184	24	35	120	257	50	110	24	78	61	14	55	173	2158
Nikšić	7129	2893	1893	247	364	1237	2646	511	1135	244	804	627	140	569	1777	22217
Plav (sa Gusinjem)	1060	430	282	37	54	184	394	76	169	36	120	93	21	85	264	3304
Pljevlja	2638	1070	700	91	135	458	979	189	420	90	298	232	52	210	658	8220
Plužine	363	147	96	13	19	63	135	26	58	12	41	32	7	29	90	1130
Podgorica	23323	9463	6192	807	1192	4048	8656	1672	3714	799	2631	2050	458	1861	5814	72680
Rožaje	1827	741	485	63	93	317	678	131	291	63	206	161	36	146	455	5694
Šavnik	160	65	42	6	8	28	59	11	25	5	18	14	3	13	40	498
Tivat	2836	1151	753	98	145	492	1053	203	452	97	320	249	56	226	707	8839
Ulcinj	4071	1652	1081	141	208	707	1511	292	648	140	459	358	80	325	1015	12686
Žabljak	348	141	93	12	18	60	129	25	55	12	39	31	7	28	87	1086
UKUPNO:	83438	33854	22153	2886	4264	14483	30967	5980	13287	2860	9412	7332	1638	6656	20801	260012

Kada je u pitanju dalje upravljanje komunalnim otpadom u Crnoj Gori i procjena količina otpada koje bi se u određenim fazama javljale kao količine koje na izvestan način treba tretirati, Obradivač Plana se u svojim proračunima vodio sljedećim činjenicama i pretpostavkama:

- u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom, Crna Gora ima plan da u najkraćem mogućem periodu uspostavi sistem upravljanja otpadom kojim će se obezbediti sakupljanje celokupne količine generisanog otpada (100%). Zbog svih ranije navedenih otežavajućih faktora ali i činjenice da nivo sakupljanja otpada trenutno iznosi 89% (zvaničan podatak Ministarstva za održivi razvoj i turizam dat u Izvještaju iz 2013. godine), Obradivač smatra da je sakupljanje otpada na teritoriji zemlje u procentu od 95% ukupno generisanog otpada najoptimalnije za vremenski period za koji se ovaj plan izrađuje. Kada je u pitanju duži vremenski period za koji se daje procjena kretanja količina otpada kroz faze u upravljanju, Obradivač je mišljenja, kao što je već navedeno, da bi se sakupljanje u procentu od 100% (ili približno) moglo ostvariti u periodu od 2021. godine pa nadalje;
- budući da je posljednjih godina značajno povećan broj kontejnera i vozila koji su u službi sakupljanja primarno selektovanog otpada (papir, karton, metal, plastika, staklo), uz ozbiljan pristup organizaciji sakupljanja tako izdvojenog otpada, edukaciji stanovništva i zaposlenih u javnim komunalnim preduzećima, kao i ažurnijem pristupu radu komunalne inspekcije, procjena Obradivača studije je da će, u periodu važenja ovog Plana upravljanja, procenat izdvajanja komponenata otpada primarnom selekcijom dostići 25%. U periodu od 2021. godine pa nadalje se očekuje porast ovog procenta do ukupno 40% koliko bi trebalo da iznosi 2034. godine (Tabela 34.). Kao potporu za ostvarivanje ove procjene i plana, Obradivač je, u skladu sa mogućnostima i težnjama Crne Gore kao države koja želi da reši problem svog otpada na potpuno sistemski način, predvidio različita rješenja za sakupljanje i tretiranje otpada u svim njenim opštinama (Poglavlje 7.);
- od ukupno 25% primarno izdvajanog otpada, u periodu važenja ovog Plana, procijenjuje se da će se primarno izdvajati do 20% ukupno sakupljenog stakla, 40% ukupno sakupljene plastike, 40% PET ambalaže, 30% papira i kartona, po 35% teških i obojenih metala, do 55% ukupno sakupljenog građevinskog materijala iz komunalnog otpada, 55% zelenog otpada, 9% guma, 14% kompozitne ambalaže i 22% ostalog otpada. Zbog kompleksnosti celog proračuna, data je samo projekcija za 2020. godinu, kao godinu završetka Plana i godinu u kojoj se očekuje završetak izgradnje većine reciklažnih dvorišta, zatim završetak izgradnje nekih od predloženih MRF postrojenja i postrojenja za kompostiranje, ali i godina u

kojoj Crna Gora, prema Zakonu o upravljanju otpadom, mora da dostigne utvrđeni cilj po kome najmanje 50% ukupne količine sakupljenog reciklabilnog materijala treba da se pripremi za ponovnu upotrebu ili reciklažu. (Tabela 35.);

- izdvajanje građevinskog otpada i otpada od rušenja iz mešovitog komunalnog otpada i njegovo odlaganje na posebno predviđene lokacije na teritoriji svake od opština ne zahteva pretjerano velika ulaganja i veće troškove od sadašnjih, pa Obradivač smatra da je realno očekivati da se procenat separatno odlaganog građevinskog otpada iz komunalnog otpada značajno poveća. Naravno, očekuje se da će do 2020. godine biti definisane i određene lokacije za odlaganje građevinskog otpada i otpada od rušenja na teritoriji svih opština Crne Gore;
- preostali otpad će se tretirati na predviđenim linijama za sekundarno razdvajanje određenih komponenata otpada u okviru MRF postrojenja. Računa se da se primarno selektovani otpad neće tretirati na liniji za sekundarno razdvajanje komponenata otpada u okviru MRF postrojenja i količine primarno separisanog otpada ne ulaze u proračun potrebnog kapaciteta MRF postrojenja. Procijenjene količine otpada koje bi trebalo da budu dopremane na tretman na linijama za sekundarnu selekciju otpada u Crnoj Gori i opštinama po godinama do 2036. godine, prikazane su u Tabela 36.;
- nakon izgradnje MRF postrojenja na svim, u Poglavlju 7. navedenim, planiranim lokacijama, procjena Obradivača je da će se na njima sekundarno ukupno izdvajati dodatnih 25% otpada . Zakonom predviđena obaveza dostizanja nivoa pripreme za ponovnu upotrebu i reciklažu od najmanje 50% ukupne količine sakupljenih komponenata, očekuje se da bude ispunjena najranije 2021. godine kada se očekuje da ova postrojenja budu izgrađena i da rade u punom kapacitetu. Procijenjene količine reciklabilnih materija koje bi bile izdvajane na linijama za sekundarnu selekciju, prikazane su u Tabela 37. Iz gore navedenog razloga i ovde će biti prikazana samo projekcija količina sekundarno selektovanih reciklabilnih materijala, po opštinama i vrstama reciklabilnih materijala koji se odvajaju, za 2020. godinu;
- računa se da će u okviru reciklažnih dvorišta, transfer stanica i MRF postrojenja biti predviđeno dovoženje i privremeno skladištenje i drugih vrsta otpada koje spadaju u posebne tokove otpada, kao što su: automobilske gume, otpad od električnih i elektronskih proizvoda, kabasti otpad, ambalaža od kućne hemije i boja i lakova i dr., zbog čega je neophodno u daljoj razradi rješenja kroz projektno-tehničku

dokumentaciju predvidjeti način i kapacitete za njihovo privremeno skladištenje;

- otpad koji ostane nakon sekundarne separacije, dalje odlazi na deponovanje ili termički tretman, u skladu sa predloženom opcijom upravljanja otpadom (Poglavlje 7.). Procijenjene količine otpada koje je potrebno deponovati ili termički tretirati, prikazane su u Tabeli X. Očekuje se smanjivanje količine otpada koju je potrebno deponovati tj. odlagati ili termički obraditi, u skladu sa povećanjem efikasnosti primarne i sekundarne selekcije. U slučaju termičke obrade komunalnog otpada, smanjivanje količine otpada kroz vreme bi se nadomestilo uvođenjem sakupljene plastike kao energenta, dok bi u svakom slučaju kanalizacioni mulj bio dopunska sirovina za rad postrojenja za termičku obradu otpada, o čemu je više pisano u Poglavlju 7. i Poglavlju 8.

Tabela 34. Procjena količina otpada koji će biti primarno selektovan u Crnoj Gori i opštinama u periodu do 2036. godine

	Procijenjena količina otpada koji će biti PRIMARNO SELEKTOVAN prema opštinama za određenu godinu (t/god)																				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
	15	20	20	20	25	25	25	25	25	30	30	30	30	35	35	35	35	35	40	40	40
Andrijevica	170	227	228	228	286	301	302	302	303	364	365	366	367	429	429	430	431	432	495	496	497
Bar	3629	4936	5035	5135	6548	7030	7171	7314	7460	9131	9314	9500	9690	11531	11762	11997	12237	12482	14550	14841	15138
Berane (sa Petnjicom)	1423	1901	1905	1909	2391	2522	2527	2532	2537	3051	3057	3063	3069	3588	3595	3602	3609	3616	4141	4150	4158
Bijelo Polje	1728	2308	2313	2318	2903	3062	3068	3074	3080	3704	3711	3718	3726	4356	4364	4373	4382	4391	5028	5038	5048
Budva	3493	4751	4846	4943	6302	6766	6902	7040	7180	8789	8965	9144	9327	11099	11321	11547	11778	12014	14005	14285	14571
Cetinje	919	1250	1275	1301	1659	1781	1817	1853	1890	2313	2360	2407	2455	2921	2980	3039	3100	3162	3686	3760	3835
Danilovgrad	704	958	977	997	1271	1364	1392	1420	1448	1772	1808	1844	1881	2238	2283	2328	2375	2423	2824	2880	2938
Herceg Novi	2801	3809	3885	3963	5053	5425	5534	5644	5757	7047	7188	7331	7478	8899	9077	9258	9444	9632	11229	11453	11682
Kolašin	330	441	441	442	554	584	585	587	588	707	708	710	711	831	833	834	836	838	959	961	963
Kotor	1890	2571	2622	2675	3410	3661	3735	3809	3886	4756	4851	4948	5047	6006	6126	6249	6374	6501	7578	7730	7884
Mojkovac	321	429	430	431	539	569	570	571	572	688	690	691	692	809	811	813	814	816	934	936	938
Nikšić	3079	4187	4271	4356	5554	5963	6083	6204	6328	7746	7901	8059	8220	9782	9978	10177	10381	10588	12343	12590	12842
Plav (sa Gusinjem)	492	657	658	660	826	871	873	875	877	1054	1056	1058	1060	1239	1242	1244	1247	1249	1431	1434	1437
Pljevlja	1223	1634	1637	1641	2055	2167	2172	2176	2180	2622	2627	2632	2637	3083	3089	3096	3102	3108	3559	3566	3573
Plužine	168	225	225	226	283	298	299	299	300	360	361	362	363	424	425	426	426	427	489	490	491
Podgorica	10072	13698	13971	14251	18170	19509	19899	20297	20703	25340	25847	26364	26891	32001	32641	33293	33959	34638	40379	41186	42010
Rožaje	847	1132	1134	1136	1423	1501	1504	1507	1510	1816	1820	1823	1827	2136	2140	2144	2149	2153	2465	2470	2475
Šavnik	74	99	99	99	125	131	132	132	132	159	159	159	160	187	187	188	188	188	216	216	217
Tivat	1225	1666	1699	1733	2210	2373	2420	2468	2518	3082	3143	3206	3270	3892	3970	4049	4130	4213	4911	5009	5109
Ulcinj	1758	2391	2439	2487	3171	3405	3473	3543	3614	4423	4511	4602	4694	5586	5697	5811	5927	6046	7048	7189	7333
Žabljak	162	216	216	217	271	286	287	287	288	346	347	348	348	407	408	409	410	411	470	471	472
UKUPNO:	36509	49485	50308	51147	65003	69572	70742	71935	73152	89271	90788	92336	93914	111443	113357	115309	117299	119329	138740	141152	143611

Tabela 35. Procjena količina reciklabilnih materija koje bi trebalo da budu izdvajane primarnom selekcijom u Crnoj Gori i opštinama u toku 2020. godine

Procenjena količina PRIMARNO SELEKTOVANIH MATERIJALA po godinama, opštinama i kategorijama (t/god)												
2020												
Vrsta reciklabilnih materijala	Papir i karton	Staklo	Teški metali	Obojeni metali (aluminijum i dr.)	PET	Plastika	Inertni otpad (uključujući građevinski otpad i šut)	Zeleni otpad	Guma	Kompozitna ambalaža	Ostalo	UKUPNO
Procenat primarno selektovanih reciklabila u ukupnoj količini sakupljene date vrste otpada (%)	35	20	40	40	45	45	62	60	15	20	55	
Opština												
Andrijevića	52	19	5	7	29	61	16	35	2	8	50	286
Bar	1193	446	116	172	656	1404	373	803	43	190	1152	6550
Berane (sa Petnjicom)	436	163	42	63	240	513	136	293	16	69	421	2392
Bijelo Polje	529	198	52	76	291	622	166	356	19	84	511	2904
Budva	1149	430	112	165	632	1351	359	773	42	183	1109	6304
Cetinje	302	113	29	44	166	356	95	203	11	48	292	1659
Danilovgrad	232	87	23	33	127	272	72	156	8	37	224	1271
Herceg Novi	921	344	90	133	507	1083	288	620	33	146	889	5054
Kolašin	101	38	10	15	56	119	32	68	4	16	97	554
Kotor	622	232	61	89	342	731	195	418	23	99	600	3411
Mojkovac	98	37	10	14	54	116	31	66	4	16	89	534
Nikšić	1012	379	99	146	557	1191	317	681	37	161	978	5556
Plav (sa Gusinjem)	151	56	15	22	83	177	47	101	5	24	145	826
Pljevlja	375	140	36	54	206	441	117	252	14	60	362	2056
Plužine	51	19	5	7	28	61	16	35	2	8	50	283
Podgorica	3312	1238	323	477	1822	3895	1036	2228	120	526	3198	18176
Rožaje	259	97	25	37	143	305	81	175	9	41	251	1424
Šavnik	23	8	2	3	12	27	7	15	1	4	22	125
Tivat	403	151	39	58	222	474	126	271	15	64	389	2210
Ulcinj	578	216	56	83	318	680	181	389	21	92	548	3162
Žabljak	49	19	5	7	27	58	15	33	2	8	43	267
UKUPNO:	11849	4431	1154	1706	6517	13935	3708	7972	429	1882	11420	65003

Tabela 36. Procjena količina otpada koji će biti sekundarno selektovan u Crnoj Gori i opštinama u periodu do 2036. godine

	Procijenjena količina otpada koji će se odvoziti na predviđena postrojenja za SEKUNDARNU SELEKCIJU prema opštinama za određenu godinu (t/god)																				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Andrijevica	963	909	910	912	857	904	906	907	909	850	852	854	855	796	798	799	801	802	742	744	745
Bar	20566	19744	20138	20541	19643	21090	21512	21942	22381	21306	21733	22167	22611	21415	21844	22281	22726	23181	21826	22262	22707
Berane (sa Petnjicom)	8065	7606	7621	7636	7173	7566	7581	7596	7611	7118	7132	7147	7161	6663	6676	6690	6703	6716	6212	6224	6237
Bijelo Polje	9791	9234	9252	9271	8709	9185	9204	9222	9241	8642	8659	8676	8694	8089	8105	8121	8138	8154	7542	7557	7572
Budva	19795	19003	19383	19771	18906	20299	20705	21119	21541	20507	20918	21336	21763	20612	21025	21445	21874	22312	21007	21427	21856
Cetinje	5210	5002	5102	5204	4976	5343	5450	5559	5670	5398	5506	5616	5728	5425	5534	5644	5757	5872	5529	5640	5753
Danilovgrad	3992	3832	3909	3987	3812	4093	4175	4259	4344	4135	4218	4302	4388	4156	4240	4324	4411	4499	4236	4321	4407
Herceg Novi	15871	15236	15541	15852	15158	16275	16601	16933	17271	16442	16771	17107	17449	16526	16857	17194	17538	17889	16843	17180	17523
Kolašin	1868	1762	1766	1769	1662	1753	1756	1760	1763	1649	1652	1656	1659	1544	1547	1550	1553	1556	1439	1442	1445
Kotor	10712	10283	10489	10699	10230	10984	11204	11428	11657	11097	11319	11545	11776	11154	11377	11605	11837	12073	11367	11595	11827
Mojkovac	1820	1716	1719	1723	1618	1707	1710	1714	1717	1606	1609	1612	1616	1503	1506	1509	1512	1515	1402	1404	1407
Nikšić	17446	16748	17083	17425	16663	17890	18248	18613	18985	18074	18436	18804	19180	18167	18530	18900	19278	19664	18514	18885	19262
Plav(sa Gusinjem)	2786	2628	2633	2638	2478	2614	2619	2624	2630	2459	2464	2469	2474	2302	2307	2311	2316	2320	2146	2150	2155
Pljevlja	6931	6536	6549	6563	6165	6502	6515	6528	6541	6117	6130	6142	6154	5726	5737	5749	5760	5772	5339	5349	5360
Plužine	953	899	900	902	848	894	896	898	899	841	843	844	846	787	789	790	792	794	734	735	737
Podgorica	57073	54790	55886	57004	54510	58526	59697	60891	62108	59127	60310	61516	62746	59430	60618	61831	63067	64329	60568	61779	63015
Rožaje	4801	4528	4537	4546	4270	4504	4513	4522	4531	4237	4246	4254	4263	3966	3974	3982	3990	3998	3698	3705	3713
Šavnik	420	396	397	398	374	394	395	396	396	371	371	372	373	347	348	348	349	350	323	324	325
Tivat	6941	6663	6797	6933	6629	7118	7260	7405	7553	7191	7335	7481	7631	7228	7372	7520	7670	7824	7366	7513	7664
Ulcinj	9962	9563	9755	9950	9514	10215	10420	10628	10841	10320	10527	10737	10952	10373	10581	10792	11008	11228	10572	10783	10999
Žabljak	916	863	865	867	814	859	861	862	864	808	810	811	813	756	758	759	761	762	705	707	708
UKUPNO:	206882	197941	201232	204588	195009	208716	212226	215806	219455	208298	211839	215450	219132	206966	210521	214145	217841	221610	208110	211728	215416

Tabela 37. Procijenjene količine reciklabilnim materijala koje bi trebalo sekundarno sa se izdvajaju na postrojenjima u periodu do 2036. godine

	Procijenjena količina otpada koji se SEKUNDARNO SELEKTUJE prema opštinama za određenu godinu (t/god)																				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Procenat sekundarne selekcije (%)	6	9	10	15	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35
Opština																					
Andrijevica	0	0	0	0	214	226	226	227	227	255	256	256	257	239	279	280	280	281	260	260	261
Bar	0	0	0	4108	4911	5272	5378	5485	5595	6392	6520	6650	6783	6425	7645	7798	7954	8113	7639	7792	7948
Berane (sa Petnjicom)	0	0	0	0	1793	1891	1895	1899	1903	2135	2140	2144	2148	1999	2337	2341	2346	2351	2174	2179	2183
Bijelo Polje	0	0	0	0	2177	2296	2301	2306	2310	2593	2598	2603	2608	2427	2837	2842	2848	2854	2640	2645	2650
Budva	0	2280	3489	3954	4726	5075	5176	5280	5385	6152	6275	6401	6529	6184	7359	7506	7656	7809	7352	7500	7650
Cetinje	625	750	918	1041	1244	1336	1362	1390	1417	1619	1652	1685	1718	1628	1937	1976	2015	2055	1935	1974	2013
Danilovgrad	479	575	704	797	953	1023	1044	1065	1086	1241	1265	1291	1317	1247	1484	1514	1544	1575	1483	1512	1542
Herceg Novi	1905	2285	2797	3170	3790	4069	4150	4233	4318	4933	5031	5132	5235	4958	5900	6018	6138	6261	5895	6013	6133
Kolašin	0	0	0	0	415	438	439	440	441	495	496	497	498	463	541	542	543	545	504	505	506
Kotor	1285	1542	1888	2140	2558	2746	2801	2857	2914	3329	3396	3464	3533	3346	3982	4062	4143	4226	3979	4058	4139
Mojkovac	0	0	0	0	405	427	428	428	429	482	483	484	485	451	527	528	529	530	491	492	493
Nikšić	0	0	0	0	4166	4473	4562	4653	4746	5422	5531	5641	5754	5450	6485	6615	6747	6882	6480	6610	6742
Plav (sa Gusinjem)	0	0	0	0	620	653	655	656	657	738	739	741	742	691	807	809	811	812	751	753	754
Pljevlja	0	0	0	0	1541	1626	1629	1632	1635	1835	1839	1843	1846	1718	2008	2012	2016	2020	1868	1872	1876
Plužine	0	0	0	0	212	223	224	224	225	252	253	253	254	236	276	277	277	278	257	257	258
Podgorica	6849	8219	10059	11401	13627	14632	14924	15223	15527	17738	18093	18455	18824	17829	21216	21641	22074	22515	21199	21623	22055
Rožaje	0	0	0	0	1068	1126	1128	1130	1133	1271	1274	1276	1279	1190	1391	1394	1397	1399	1294	1297	1299
Šavnik	0	0	0	0	93	98	99	99	99	111	111	112	112	104	122	122	122	122	113	113	114
Tivat	833	1000	1223	1387	1657	1779	1815	1851	1888	2157	2200	2244	2289	2168	2580	2632	2685	2738	2578	2630	2682
Ulcinj	0	0	0	1990	2379	2554	2605	2657	2710	3096	3158	3221	3286	3112	3703	3777	3853	3930	3700	3774	3850
Žabljak	0	0	0	0	204	215	215	216	216	242	243	243	244	227	265	266	266	267	247	247	248
UKUPNO:	11976	16651	21079	29988	48752	52179	53057	53951	54864	62489	63552	64635	65740	62090	73682	74951	76245	77564	72839	74105	75396

Tabela 38. Procjena količina reciklabilnih komponenata izdvojenih na postrojenjima za sekundarnu selekciju za 2020. godinu

	Procijenjena količina SEKUNDARNO SELEKTOVANIH RECIKLABILA po opštinama i kategorijama prema MORFOLOŠKOM SASTAVU (t/god)									
	2020									
Vrsta reciklabilnih materijala	Papir i karton	Staklo	Teški metali	Obojeni metali (aluminijum i dr.)	PET	Plastika	Guna	Kompozitna ambalaža	Ostalo	UKUPNO
Procenat sekundarno selektovanih reciklabila u ukupnoj količini date vrste otpada obrađene na postrojenju za separaciju (%)	70	14	65	65	68	65	7	10	11	
Opština										
Andrijevića	68	11	5	7	24	49	1	3	47	214
Bar	1551	250	113	168	546	1115	17	76	1075	4910
Berane (sa Petnjicom)	567	91	41	61	199	407	6	28	392	1793
Bijelo Polje	688	111	50	74	242	494	8	34	475	2176
Budva	1493	241	108	161	525	1073	16	73	1034	4725
Cetinje	393	63	29	42	138	282	4	19	272	1244
Danilovgrad	301	49	22	33	106	216	3	15	209	953
Herceg Novi	1197	193	87	129	421	861	13	59	829	3790
Kolašin	131	21	10	14	46	94	1	6	91	415
Kotor	808	130	59	87	284	581	9	40	560	2558
Mojkovac	128	21	9	14	45	91	1	6	90	405
Nikšić	1316	212	96	142	463	946	15	64	911	4165
Plav (sa Gusinjem)	196	32	14	21	69	141	2	10	136	620
Pljevlja	487	78	36	53	171	350	5	24	337	1541
Plužine	67	11	5	7	24	48	1	3	46	212
Podgorica	4306	694	315	465	1514	3095	48	210	2982	13627
Rožaje	337	54	25	36	119	242	4	16	234	1068
Šavnik	30	5	2	3	10	21	0	1	20	93
Tivat	524	84	38	57	184	376	6	26	363	1657
Ulcinj	751	121	55	81	264	540	8	37	523	2380
Žabljak	64	10	5	7	23	46	1	3	46	205
UKUPNO:	15402	2481	1124	1663	5417	11070	170	753	10671	48752

Tabela 39. Procijenjene količine otpada koje bi trebalo da se deponuju ili termički obrade u periodu do 2036. godine

	Procijenjena količina otpada koji odlazi na DEPONOVANJE ILI TERMIČKU OBRADU prema opštinama za određenu godinu (t/god)																				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Andrijevica	963	909	910	912	643	678	679	681	682	595	596	598	599	557	518	519	520	522	482	483	484
Bar	20566	19744	20138	16433	14732	15817	16134	16456	16786	14915	15213	15517	15827	14991	14198	14482	14772	15068	14187	14470	14760
Berane (sa Petnjicom)	8065	7606	7621	7636	5380	5674	5686	5697	5709	4983	4993	5003	5013	4664	4340	4348	4357	4366	4038	4046	4054
Bijelo Polje	9791	9234	9252	9271	6532	6889	6903	6917	6930	6049	6061	6074	6086	5662	5268	5279	5289	5300	4902	4912	4922
Budva	19795	16723	15894	15817	14179	15224	15529	15839	16156	14355	14642	14935	15234	14429	13666	13939	14218	14502	13655	13928	14206
Cetinje	4585	4251	4183	4163	3732	4007	4087	4169	4252	3778	3854	3931	4010	3798	3597	3669	3742	3817	3594	3666	3739
Danilovgrad	3513	3257	3205	3189	2859	3070	3131	3194	3258	2895	2953	3012	3072	2909	2756	2811	2867	2924	2753	2808	2865
Herceg Novi	13967	12951	12744	12681	11369	12206	12451	12700	12954	11510	11740	11975	12214	11569	10957	11176	11400	11628	10948	11167	11390
Kolašin	1868	1762	1766	1769	1246	1315	1317	1320	1322	1154	1157	1159	1161	1080	1005	1007	1009	1011	935	937	939
Kotor	9426	8741	8601	8559	7673	8238	8403	8571	8742	7768	7923	8082	8243	7808	7395	7543	7694	7848	7389	7537	7687
Mojkovac	1820	1716	1719	1723	1214	1280	1283	1285	1288	1124	1126	1129	1131	1052	979	981	983	985	911	913	915
Nikšić	17446	16748	17083	17425	12497	13418	13686	13960	14239	12652	12905	13163	13426	12717	12044	12285	12531	12782	12034	12275	12521
Plav (sa Gusinjem)	2786	2628	2633	2638	1859	1960	1964	1968	1972	1721	1725	1728	1732	1611	1499	1502	1505	1508	1395	1398	1401
Pljevlja	6931	6536	6549	6563	4624	4877	4886	4896	4906	4282	4291	4299	4308	4008	3729	3737	3744	3752	3470	3477	3484
Plužine	953	899	900	902	636	670	672	673	674	589	590	591	592	551	513	514	515	516	477	478	479
Podgorica	50224	46572	45826	45603	40882	43895	44772	45668	46581	41389	42217	43061	43922	41601	39402	40190	40994	41814	39369	40156	40960
Rožaje	4801	4528	4537	4546	3203	3378	3385	3391	3398	2966	2972	2978	2984	2776	2583	2588	2594	2599	2404	2408	2413
Šavnik	420	396	397	398	280	295	296	297	297	259	260	261	261	243	226	226	227	227	210	211	211
Tivat	6108	5664	5573	5546	4972	5338	5445	5554	5665	5034	5134	5237	5342	5059	4792	4888	4986	5085	4788	4884	4981
Ulcinj	9962	9563	9755	7960	7136	7662	7815	7971	8131	7224	7369	7516	7666	7261	6877	7015	7155	7298	6872	7009	7149
Žabljak	916	863	865	867	611	644	645	647	648	566	567	568	569	529	493	494	495	496	458	459	460
UKUPNO:	194906	181290	180153	174601	146257	156537	159170	161854	164591	145809	148288	150815	153393	144876	136839	139195	141597	144047	135272	137623	140020

6.2. CILJEVI KOJE TREBA OSTVARITI U DOMENU UPRAVLJANJA OTPADOM

Opšti cilj koji treba ostvariti primenom ovog Plana jeste uspostavljanje održivog sistema upravljanja otpadom i njegovo konstantno unaprjeđivanje.

Prema Zakonu o upravljanju otpadom, ali i Nacionalnoj strategiji upravljanja otpadom, kao osnovni postulat se navodi potreba za smanjenjem količine otpada koja se generiše na teritoriji Crne Gore, zatim što efikasnije sprovođenje primarne selekcije otpada kao preduslov za postizanje jasno definisanih ciljeva u domenu ponovne upotrebe i reciklaže odbačenih materijala, a onda i potreba za što je moguće efikasnijim sistemom sakupljanja i transporta otpada koji bi nakon toga trebalo da bude tretiran na adekvatan način a u zavisnosti od vrste otpada i mogućnosti koje sistem upravljanja otpadom u datom slučaju obezbjeđuje.

Prema Zakonom definisanim ciljevima, najmanje 50% ukupne količine prikupljenog otpadnog materijala, kao što su staklo, papir, metal i plastika, treba pripremiti za ponovnu upotrebu i reciklažu do 2020. godine, dok je u istom periodu potrebno pripremiti za ponovnu upotrebu najmanje 70% neopasnog građevinskog otpada.

Zakon takođe predviđa obezbjeđivanje uslova u kojima će količina biološko razgradivog komunalnog otpada koji se odlaže na deponiju dostići nivo od 35% od ukupne mase biološko razgradivog otpada proizvedenog u 2010. godini.

Zakon takođe predviđa određene nivoe koji bi trebalo da budu dostignuti u prikupljanju i reciklaži ili izvozu posebnih tokova otpada (detaljnije u nastavku teksta).

Stoga je neophodno uspostaviti uspešan sistem reciklaže koji prikupljanje, razvrstavanje, obrada i ponovna upotreba reciklabilnih materijala, kao i trajni sistem sprječavanja nastajanja otpada.

Neophodno je uspostaviti adekvatan sistem kojim bi se ostvarili predviđeni ciljevi u predviđenom roku. U prethodnom periodu uspostavljen sistem upravljanja otpadom nije zadovoljavajući i uslovi za ispunjenje predviđenih ciljeva nisu ispunjeni. Infrastruktura nije izgrađena, regionalizacija po planiranom modelu nije ostvarena, pozitivne navike stanovnika nisu stvorene po pitanju njihovog odnosa prema otpadu kao resursu i potrebi da budu ključni učesnici procesa stvaranja sistema koji će rešiti problem prisustva otpada na nepredviđenim mestima. Ova činjenica se mora uzeti u obzir u formiranju novih ciljeva, budući da njihovo ostvarenje zavisi od prethodno stvorenih mogućnosti da oni budu ispunjeni. Zbog svega navedenog, izvesno je da će ovi rokovi morati biti produženi u novom strateškom dokumentu.

Prije bilo kakvog planiranja, neophodno je definisati osnovne i specifične ciljeve.

Osnovni ciljevi u domenu selekcije otpada, ponovne upotrebe i reciklaže, mogu se svrstati u sljedeće:

- Neophodno smanjenje količina komunalnog otpada koji nastaje i koji je potrebno odložiti na deponije;
- Tretiranje reciklabilnih materijala kao resursa a njihovu upotrebu kao način čuvanja postojećih prirodnih resursa, usljed čega treba ostvariti uspešno izdvajanje takvih materijala iz ukupne mase otpada na najjednostavniji i najbrži način, tj. prije njegovog odlaganja u mešani komunalni otpad;
- Izdvajanje drugih proizvoda koji imaju svoju vrednost ili zbog prirode njihove strukture moraju biti izdvojeni i posebno tretirati;
- Ušteda energije u procesima proizvodnje kao imperativ održivog i odgovornog poslovanja;
- Smanjenje troškova u procesu proizvodnje gotovih proizvoda kao rezultat ostvarenja prethodno navedenih ciljeva;
- Otvaranje novih radnih mesta ;
- Zaštita životne sredine i zdravlja ljudi kao rezultat ostvarenja prethodno navedenih ciljeva, itd.

Specifični ciljevi u domenu selekcije otpada, ponovne upotrebe i reciklaže su:

- Jačanje administrativnih kapaciteta, institucija i organa zaduženih za planiranje, izdavanje dozvola, kontrolu i praćenje;
- Sprovođenje zakonskih propisa i mera koje iz njega proističu;
- Uvođenje sistema obaveznog evidentiranja vrsta i količina sakupljenog otpada i izveštavanja stručnih službi opštine;
- Uvođenje novih, racionalnijih i objektivnijih ekonomskih instrumenata (naknada i kazni);
- Projektovanje i izgradnja objekata sistema upravljanja otpadom;
- Proširenje sistema sakupljanja otpada na celokupnu teritoriju Crne Gore;
- Uvođenje šema za sakupljanje reciklabilnih materijala;
- Povećanje količine recikliranog i iskorišćenog otpada (dostizanje visokih stopa reciklaže) uključujući reciklirani industrijski otpad;
- Postavljanje neophodnih elemenata sistema za odvojeno sakupljanje i sortiranje ambalažnog otpada (reciklažnih dvorišta - u gradu i seoskim naseljima);
- Uspostavljanje sistema odgovornosti proizvođača otpada;

- Uspostavljanje mobilnog sistem sakupljanja otpada posebnih tokova;
- Uspostavljanje sistema upravljanja medicinskim i farmaceutskim otpadom;
- Uspostavljanje sistema upravljanja veterinarskim otpadom;
- Uspostavljanje sistema upravljanja građevinskim otpadom i otpadom koji sadrži azbest;
- Uspostavljanje sistema upravljanja opasnim otpadom;
- Stvaranje mogućnosti i podsticanje korišćenja otpada kao alternativnog energenta u budućnosti;
- Eliminacija nelegalnog načina odlaganja otpada, sanacija i remedijacija nelegalnih odlagališta ("divljih" deponija);
- Podizanje svesti javnosti o značaju pravilnog postupanja s otpadom i uključivanje javnosti u proces donošenja odluka.

Komunalni otpad

Kada je u pitanju komunalni otpad treba se fokusirati na primarnu selekciju. Pojednostaviti je i približiti stanovništvu uz konstantno držanje njene budnosti i jačanje javne svesti o neophodnosti takvog delovanja i svim benefitima koje ono donosi.

Za period obuhvata planiranja, 2015-2020. godina, ovim Planom su predviđene sljedeće aktivnosti:

- Uspostavljanje sistema primarne selekcije na principu dvije kante – suva i mokra;
- Uspostavljanje sakupljačke mreže u seoskim naseljima kao uslov postizanja cilja uspostavljanja sakupljačke mreže na celokupnoj teritoriji Crne Gore;
- Organizovanje sakupljanja tzv. "suve" komponente otpada (ambalažni otpad) u seoskim naseljima (aktivnosti po pitanju primarne separacije u seoskim naseljima odvijaju se paralelno sa uključivanjem seoskih naselja u organizovani sistem sakupljanja smeća);
- Završetak izgradnje reciklažnih dvorišta, različitog tipa, u gotovo svim opštinama, prema modelu odabrane opcije predstavljene u Poglavlju 7.;
- Završetak izgradnje predviđenih sabirno-pretovarnih tj. transfer stanica;
- Nabavka nedostajuće opreme za sakupljanje reciklabilnih materijala (kante i kontejneri, vozila i dr.);
- Podizanje kapaciteta komunalnih preduzeća koja obavljaju komunalne poslove na području svih opština;
- Opremanje velikih generatora ambalaže (tržni centri, megamarketi, robne kuće, hoteli i dr. ugostiteljski objekti, administrativni objekti, škole, groblja i dr.) opremom za sakupljanje većeg kapaciteta (kontejneri od 7 m³, pres kontejneri i sl.);

- Uspostavljanje saradnje sa operaterima sistema i ostvarivanje bliže saradnje sa reciklerima;
- Inteziviranje aktivnosti u domenu jačanja javne svesti i održavanje kontinuiteta u tom pogledu – organizovanje kampanja i tribina, informisanje građana preko medija, organizovanje akcija sakupljanja pojedinih vrsta otpada, eko kampova, različitih atraktivnih kampanja;
- Unaprijediti odnos javnih komunalnih preduzeća i stanovništva inteziviranjem aktivnosti ovih preduzeća u domenu animacije stanovništva;
- Obezbijedivanje društveno-korisnog poslovanja javnih-komunalnih preduzeća;
- Uspostavljanje GIS aplikacije sa ciljem praćenja stanja u oblasti upravljanja otpadom i poboljšavanja baze podataka o komunalnom i drugim vrstama otpada u Crnoj Gori;
- Smanjenje količine otpada koji se odlaže na deponije.

Posebni tokovi otpada

Osnovni cilj za sve vrste otpada koji spadaju u posebne tokove jeste kvalitetna organizacija njegovog prikupljanja, privremenog skladištenja i predaja ovlašćenim reciklerima. U tom pravcu treba ostvariti sljedeće ciljeve:

- Uspostaviti sistem sakupljanja istrošenih akumulatora, kroz trgovinsku i mrežu autoservisa;
- Uspostaviti sistem sakupljanja istrošenih baterija, kroz trgovinsku mrežu i organizovane kampanje;
- Uspostaviti sistem sakupljanja otpadnih ulja, kroz edukaciju serviseri i podelom odgovarajućih posuda;
- Uspostaviti sistem sakupljanja otpadnih guma kroz trgovinsku i servisnu mrežu (vulkanizeri);
- Unaprijediti sistem upravljanja otpadnim vozilima kroz strateško partnerstvo sa ovlašćenim reciklerima;
- Uspostaviti periodično sakupljanje otpada od električnih i elektronskih aparata kroz strateško partnerstvo sa ovlašćenim reciklerom;
- Unaprijediti sistem sakupljanja medicinskog i farmaceutskog otpada kroz povezivanje privatnih ordinacija i apoteka;
- Uspostaviti sistem upravljanja veterinarskim otpadom;
- Uspostaviti sistem upravljanja kanalizacionim muljem;
- promovisati maksimalno moguće korišćenje građevinskog otpada i otpada od rušenja građevinskih objekata;
- Organizovati zamenu azbestnih materijala gde god je to moguće i uspostaviti sistem organizovanog sakupljanja otpada od azbestnih materija;
- Unaprijediti izveštavanje zvaničnih institucija o količinama otpada koje se proizvode u svim oblastima funkcionisanja društva.

Opasan otpad

U pogledu upravljanja opasnim otpadom, moraju se stvoriti uslovi za ostvarivanje sljedećih ciljeva:

- Popisivanje nagomilanog „istorijskog“ otpada – izrada katastra opasnog otpada;
- Sprovođenje mera karakterizacije i kategorizacije gdje to nije učinjeno;
- Obezbijeđivanje i označavanje lokacija na kojima je uskladišten opasan otpad;
- Nalaženje strateškog partnera u cilju evakuacije i zbrinjavanja istorijskog otpada;
- Izrada katastra zagađivača;
- Edukacija proizvođača otpada o njihovim obavezama koje proističu iz Zakona;
- Remedijacija degradiranih prostora nakon evakuacije otpada.

6.3. PLANOVI I PROGRAMI UPRAVLJANJA OTPADOM

6.3.1. PROGRAM SPRIJEČAVANJA NASTAJANJA OTPADA I PROGRAM RAZVOJA SISTEMA PONOVDNE UPOTREBE I RECIKLAŽE

Prevenција nastajanja otpada predstavlja prvu i najvažniju kariku u sistemu upravljanja otpadom. U skladu sa tim, mere koje je neophodno preduzeti u domenu prevencije nastajanja otpada moraju biti usmerene na celokupan niz aktivnosti i procesa u samoj proizvodnji predmeta za širok spektar namena, kao i na mesta nastajanja otpada u daljim stepenima ciklusa upotrebe tih proizvoda. Tačnije, mere moraju biti usmerene na promene koje je neophodno uvesti u proizvodnim ili upotrebnim procesima, a sve u svrhu smanjivanja količine otpada koji će na kraju nastati, kao i smanjivanja sadržaja štetnih sastojaka proizvoda od kojih otpad nastaje.

6.3.1.1. Faza proizvodnje materijalnih dobara

U domenu mera koje se odnose na proizvodnju novih proizvoda, kao potencijalno novih baza za nastajanje otpada, posljednjih godina primat uzima **princip cirkularne ekonomije** koji lagano ulazi u zakonodavni okvir Evropske unije i veoma brzo će postati obavezujući za sve industrijske procese. Princip cirkularne ekonomije nastao je kao težnja da se unaprijedi sistem upravljanja otpadom na najvišem sistemskom nivou, kao i da se uspori trend potrošnje prirodnih resursa koji je u posljednjih trideset godina značajno porastao.

Primeru radi, procjena relevantne svetske Organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD) ukazuje na to da će ukupna potrošnja ruda metala 2020. godine u odnosu na 1980. godinu porasti za nevjerovatnih 200%, potrošnja nemetalnih minerala za ukupno 116%, fosilnih goriva za 81% a porast potrošnje biomase za 67%. Razlog za takvo stanje leži u sve bržem razvoju zemalja poput Kine, Indije, Brazila, ali i drugih zemalja iz ostatka sveta, kao i izuzetno brzom i nekontrolisanom razvoju potrošačkog društva čija tržišna politika diktira **princip linearne ekonomije** zasnovan na modelu „uzmi resurs–napravi i i skoristi proizvod – odloži otpad“. Takav princip je trajno neodrživ s obzirom na to da je količina resursa ograničena, njihova dostupnost relativno laka, osnovna cena relativno niska, njihova upotreba velika kao rezultat zahteva za povećanjem efikasnosti proizvodnje na uštrb smanjenja troškova rada, količina otpada koji nastaje sve veća, a problemi koji se javljaju usljed takvog stanja sve uočljiviji i alarmantniji. Kao rezultat ovakve ekonomije javlja se, nepotrebno rasipanje i gubljenje resursa na više načina: pojava otpada u proizvodnom lancu, pojava otpada na kraju životnog ciklusa proizvoda, pojava neiskorišćene energije iz ponovne upotrebe, kao i pojava sve slabije „podrške“ životne sredine današnjem načinu života na planeti usljed njene prevelike degradacije kao posljedice nekontrolisanog iscrpljivanja od strane čovjeka. Cene resursa biće sve više, a njihove zalihe sve manje.

Princip cirkularne ekonomije, nasuprot tome, zasniva se na što je moguće većoj ponovnoj upotrebi materijala dobijenih iz proizvoda koji su završili svoj životni ciklus i što je moguće manjoj ekstrakciji materijala iz prirodnih resursa. Osnovni zahtev cirkularne ekonomije se ogleda

u dizajniranju i proizvodnji proizvoda na način koji omogućava njihovu ponovnu upotrebu, lako rastavljanje na delova koji ih čine a zatim i njihovu reparaciju i/ili reciklažu. Tačnije, ono što je u linearnoj ekonomiji otpad u cirkularnoj postaje sirovina (input), pri čemu rad dobija centralnu ulogu a ograničeni prirodni resursi dobijaju ulogu podrške (Slika 7.).

U praktičnom smislu to znači da otpad ne postoji ukoliko je proizvod napravljen od bioloških i tehničkih komponenata koje su kreirane tako da se, pojedinačno, uklapaju u životni ciklus biološkog i tehničkog materijala, odnosno da nakon njihove selekcije iz proizvoda ove komponente mogu biti obnovljene ili reciklirane. Biološki materijali su, uglavnom, netoksični i jednostavnim postupcima mogu biti vraćene u biosferu kroz npr. postupke kompostiranja, dok tehničke komponente lako mogu naći svoju ponovnu primenu uz poboljšanje kvaliteta (upcycling) ili recikliranje materijala od koga su izvedene. U takozvanoj industrijskoj simbiozi, različita preduzeća se umrežavaju i međusobno razmenjuju svoje nusproizvode, bilo ustupanjem ili trgovinom.



Slika 7. Tranzicija od linearne ka cirkularnoj ekonomiji

Kao ilustracija se navodi primer kompanija H&M i I:CO koje su došle na ideju da započnu program sakupljanja polovne odeće u svojim radnjama u zamenu za vaučere koji donosiocu polovne odeće obezbijavaju određeni popust prilikom sljedeće kupovine u njihovim radnjama. Od ukupne količine prikupljene odeće, 40-60% biva ponovo prodato kao polovna odeća, 5-10% biva transformisano u neki drugi proizvod uz određeno poboljšavanje kvaliteta (npr. krpe za čišćenje), 30-40% biva upotrebljeno kao reciklirano tekstilno vlakno u proizvodnji nove odeće ili kao materijal za izolaciju u autoindustriji, dok se 1-3% prikupljene odeće spaljuje. Kompanija I:CO na ovaj način ostvaruje prihode od prodaje polovne odeće, dok H&M ostvaruje porast prometa u svojim radnjama i značajno utiče na porast lojalnosti kupaca.

Smatra se da je cirkularna ekonomija prilika za zemlje u razvoju. Evropska unija je prepoznala značaj tranzicije ka modelu cirkularne ekonomije kroz različite inicijative kao što su Resource-Efficient Europe (https://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency) i novi zakonodavni paket cirkularne ekonomije (CE Package) iz jula 2014. godine, nakon koga je uslijedila revizija celokupnog zakonodavstva EU u oblasti upravljanja otpadom.

S druge strane, u Evropi i u svijetu raste broj kompanija koje promovišu svoje **društveno-odgovorno poslovanje**, kao odgovor na različite ekonomske i društvene pritiske u pogledu zaštite životne sredine ali i kao potez za koji vjeruju da će im obezbijediti dobit u budućnosti. Društveno-odgovorno poslovanje predstavlja koncept u kome poslovni subjekti donose odluku o tome da svojim dobrovoljnim radom doprinose kvalitetu života društva u kome posluju i životne sredine u kojoj žive. Ono predstavlja integraciju brige o društvu i životnoj sredini u poslovanje kompanije, a u skladu je sa osnovnom idejom Strategije održivog razvoja za Evropu da ekonomski rast, socijalna kohezija i zaštita životne sredine moraju ići ruku pod ruku. Pod društveno-odgovornim poslovanjem se smatra, kako uvođenje određenih internih aktivnosti kojima se pozitivno utiče na neki segment poboljšanja života zajednice i kvaliteta životne sredine tako i organizovanje i/ili finansiranje različitih aktivnosti za lokalnu zajednicu.

Crna Gora bi, kao zemlja koja je na početku ciklusa uspostavljanja uspešnog sistema upravljanja otpadom, kao i zemlja u kojoj se postojeći ali i budući privredni subjekti, po prirodi stvari kojima se bave, lako mogu nasloniti jedni na druge u pogledu materijala koje proizvode i sirovina koje koriste, trebalo da nađe mehanizam uspostavljanja modela upravljanja otpadom kao sirovinom, a u skladu i sa obavezom da unaprijedi ponovnu upotrebu i reciklažu otpada. Za uspešnost ideje, neophodno je uvesti određenu vrstu nagrađivanja kompanija koje posluju na društveno-koristan način, kao i dobijanje priznanja i zvaničnih oznaka za takav način rada („**eko obeležavanje**“ kompanija - kreirati Znak i zaštititi ga). U daljem razvoju uspostavljanja modela cirkularne ekonomije, dobijena zvanična oznaka trebalo bi da postane zahtev u određenim tenderima i konkursima. Na taj način bi država Crna Gora uticala na efikasnije poslovanje kompanija koje rade na njenoj teritoriji, ali i na uspešno smanjivanje količine otpada koja bi u suprotnom nastajala u toku rada privrednih subjekata.

U pogledu smanjenja nastajanja otpada u proizvodnoj fazi, neophodno je sprovesti sljedeće aktivnosti:

- uključiti korišćenje sekundarnih sirovina u procesima proizvodnje, gde god je to moguće;
- uvesti čistiju proizvodnju u postojeće proizvodne pogone, u pogledu svih mogućih izmena koje će obezbediti manje gubitke i veću efikasnost u radu;
- obezbediti ugradnju novijih tehnologija u sklopu izgradnje budućih industrijskih pogona i postrojenja;
- uspostaviti tehničke standarde koji bi ograničili sadržaj određenih opasnih materija u proizvodima;
- uspostaviti povratno korišćenje materije i energije u procesima proizvodnje;

- uvesti sistem dodele priznanja i zvaničnog ooznačavanja kompanija čiji se rad odlikuje društveno-korisnim poslovanjem;
- uvesti zahtev za posedovanjem znake društveno-korisnog poslovanja u tenderima i konkursima koje raspisuje država ali i drugi investitori;
- sprovoditi, Zakonom o upravljanju otpadom, definisane zahteve o odgovornom upravljanju otpadom koji nastaje u toku proizvodnje.

6.3.1.2. Faza potrošnje materijalnih dobara

U pogledu smanjivanja nastajanja otpada u fazi potrošnje materijalnih dobara, neophodno je vršiti sljedeće aktivnosti:

- koristiti proizvode sa manjim izgledom da se stvori otpad na kraju životnog vijeka proizvoda tj. koristiti proizvode čiji su delovi napravljeni od materijala koji lako može biti izdvojen i recikliran;
- koristiti proizvode racionalno i u potpunosti – jačanje sistema ponovne upotrebe proizvoda;
- sekundarne sirovine separatno odlagati i predavati ih ovlašćenim licima na dalju brigu i tretman, kako ne bi bile odbačene kao otpad već iskorišćene za istu ili neku drugu namenu ili reciklirane.

Ovaj program se prevashodno zasniva na ideji razvoja primarne selekcije tj razdvajanja na izvoru svih komponenata koje mogu biti ponovno upotrebljene i/ili reciklirane. Sistem primarne separacije podrazumijva uspostavljanje centara za sakupljanje otpada (reciklažnih dvorišta i dr.).

Primarnu selekciju najjednosatvnije je započeti na nivou privrednih subjekata, odnosno komercijalnog sektora, gde je, zbog većih količina otpada koji se u njima generiše, moguće ostvariti značajne rezultate uz minimalna ulaganja u nabavku kanti i kontejnera za odlaganje otpada i edukaciju zaposlenih. Sam program sakupljanja komunalnog i posebnih vrsta otpada je dat u narednim poglavljima.

Program smanjivanja nastajanja otpada u fazi potrošnje tj. korišćenja materijalnih dobara u potpunosti zavisi od uključenosti velikog broja subjekata i daleko je teži za uspostavljanje od programa smanjivanja otpada u fazi proizvodnje. Efikasnost uspostavljanja ovog programa zavisi od promocije postupaka ponovne upotrebe proizvoda i/ili njihove pripreme za reciklažu. Promocija podrazumijva **jačanje javne svesti** o problemu koji nastaje usljed neodgovornog generisanja i rasipanja otpada, zatim svih benefita koji u slučaju odgovornog ponašanja mogu da se ostvare po pitanju kvaliteta života i životne sredine datog društva, ali i o stvarnim prihodima koje pojedinac i/ili lokalna zajednica mogu da ostvare ukoliko otpad shvate kao korisnu sirovinu.

Program jačanja javne svesti je opširnije razrađen u Poglavlju 6.3.15.

6.3.2. PROGRAM SAKUPLJANJA KOMUNALNOG OTPADA

Kao što je ranije navedeno, sakupljanje komunalnog čvrstog otpada, shodno Zakonu o upravljanju otpadom i Zakonu o komunalnim djelatnostima, obaveza je jedinica lokalne samouprave. U svim opštinama Crne Gore, ova aktivnost je povjerena javnim komunalnim preduzećima koja su registrovana za poslove upravljanja otpadom i nalaze se u vlasništvu samih opština, ali posluju kao zasebna pravna lica.

U Poglavlju 5. je dat detaljan opis prakse koja se u pogledu sakupljanja otpada primenjuje i pregleda opreme kojom javna komunalna preduzeća raspolažu.

Zakon o upravljanju otpadom predvidio je uspostavljanje sistema separatnog sakupljanja otpada, najkasnije do 2015. godine. Program sakupljanja komunalnog otpada, za period važenja ovog Plana, podrazumijva, sakupljanje mešanog komunalnog otpada odloženog od strane građana i zaposlenih u komercijalnom i industrijskom sektoru i sakupljanje separatno prikupljenih primarno razdvojenih komponenata otpada.

Budući da je dosadašnja praksa u Crnoj Gori pokazala da je sakupljanje otpada po principu primarne selekcije u više kanti, za PET, staklo, papir, metal i ostali otpad, neefikasno i da se kao krajnji rezultat dobije uglavnom samo mešani otpad u svakoj od njih, predviđa se uvođenje novog sistema tzv. **sistema dvije kante za separatno sakupljanje suve i mokre frakcije** (kanta ili kontejner, manje ili veće zapremine).

Ovaj sistem podrazumijva obavljanje primarne selekcije, tj. razdvajanja otpada na mestu njegovog nastanka, u dvije kante:

- suva kanta - zajedničko odvajanje primarno selektovanih materijala kao što su papir, karton, plastika, staklo, guma, metal, tekstil i slično,
- mokra kanta - odvajanje ostalog otpada koji je po svom sastavu uglavnom mokar zbog prisustva ostataka od hrane, materijala organskog porekla, baštenskog otpada, proizvoda za higijenu i slično.

Otpad iz suve kante, nakon sakupljanja bi se transportovao u neko od sabirnih centara instalirano u određenoj opštini (reciklažno dvorište, reciklažno dvorište sa sortirnicom ili MRF postrojenje) gde bi se izvršila detaljna separacija tako sakupljenih reciklabilnih materijala (detaljan opis predloženih reciklažnih dvorišta i drugih tehnologija, predmet je razmatranja Poglavlja 8.). Tako razvrstan materijal ima svoju tržišnu vrednost i može biti prodat usljed čega bi preduzeće koje se bavi upravljanjem otpada u toj opštini ostvarilo određenu dobit. Iskustvo pokazuje da dobit može biti značajna, zbog čega bi svako komunalno preduzeće moralo da napravi plan iskorišćenja reciklabilnih materijala koji se izdvaja na teritoriji njihovih opština.

Izdvojena suva frakcija bi mogla da se odlaže i u za to određene kese koje bi zatim bile predate u reciklažno dvorište ili drugi sabirni centar koji će na nivou određene opštine biti formiran i/ili izgrađen. Program podele i prikupljanja kesa za sakupljanje reciklabilnih materijala bi trebalo da bude kreiran od strane komunalnog preduzeća svake opštine pojedinačno za teritoriju na kojoj obavljaju delatnost sakupljanja i upravljanja otpadom.

Mokra frakcija bi bila transportovana na postrojenje za sekundarnu selekciju za mešani komunalni otpad, kompostiranje, određenu deponiju ili termičku obradu, u zavisnosti od kvaliteta i mogućnosti da dodatno bude razvrstan, ali i odabrane opcije za upravljanje otpadom (Poglavlje 7.).

Kante/kontejneri moraju biti jasno određeni i obeleženi i dalje sakupljanje i transport razvrstanog otpada mora se odvijati posebno tj. bez mešanja, kao što je do sada bila praksa u gotovo svim opštinama.

Ovakav pristup deluje zahtevnije u finansijskom smislu, ali preciznim predviđanjem lokacija i broja kontejnera, kao i konstantnim unapređivanjem uspostavljenе šeme postavljenih kontejnera u skladu sa potrebama opštine, moguće je učiniti da ovakav sistem bude finansijski optimalan za komunalno preduzeće. Dobro planiranje ruta kamiona i broja odlazaka kamiona po otpad u toku dana i nedelje, može učiniti ovaj sistem održivim i uspešnim. Ove aktivnosti bi trebalo da budu detaljno planirane od strane javnih komunalnih preduzeća. Lokalni planovi trebalo bi da daju jasan plan nabavke potrebnog broja kanti, kontejnera i vozila koji bi ovakav sistem trebalo da podrže.

Praksa je pokazala da je za početnu fazu uspostavljanja uspešnog sistema primarne selekcije najefikasniji sistem koji u startu ne opterećuje previše ni stanovništvo, koje treba takvom sistemu da se prilagodi, ni preduzeća koja se bave sakupljanjem i transportom otpada a još uvijek nemaju instaliranu adekvatnu opremu i prostor za privremeno skladištenje ili druge aktivnosti. Tačnije, sistem koji je jednostavan i učinkovit lakše može biti prihvaćen od strane stanovništva na dobrovoljnoj bazi a to dalje stvara dobre navike i razvija njihovu iskrenu potrebu da u jednom takvom sistemu učestvuju uz jasnu svest o tome da ono što odbacuju nije nužno i otpad već da može biti korisno iskorišćeno ali i unovčeno. S druge strane, ukoliko stanovništvo prihvati sistem primarne selekcije i na najbolji mogući način obavlja predviđene aktivnosti razdvajanja otpada a komunalno preduzeće koje se bavi njegovim sakupljanjem i transportom ne obavlja svoj dio posla na način koji bi ceo sistem učinio uspešnim, do uspeha neće ni doći.

Nemalo je primera u kojima je bila postavljena infrastruktura za sakupljanje razdvojenih frakcija otpada (kontejneri, žičani boksevi i dr.) nakon čega je stanovništvo pozitivno reagovalo i ulagalo trud i energiju da lepo zamišljen sistem isprati i oživi, ali je sa druge strane izostala adekvatna akcija odgovornih za sakupljanje i transport. Često prepunjeni kontejneri i gomila materijala oko njih odavali su sliku nemara i nezainteresovanosti odgovornih a samim tim i obesmišljavali akciju savesnih građana, čime je dolazilo do razočarenja sa njihove strane i odustajanja od

navike koju su počeli da stvaraju svesni njenog značaja. Nakon takvih promašaja, potrebno je uložiti daleko više energije da akcija nanovo zaživi. Za takav propust često je kriva organizacija upravljanja otpadom i nepostojanje celovitog sistema u kome bi svaka od aktivnosti bila podržana ostalima. Konkretno, postavljanje kontejnera sa jasno naznačenom frakcijom za koju su namenjeni je najlakši od svih koraka u sistemu, ali ukoliko nije jasno organizovan put i cilj koji želi da se postigne takvim sakupljanjem na nivou opštine, uspešnost će izostati. Zbog toga je izuzetno važno raditi na uspostavljanju i/ili izgradnji sabirnih centara poput reciklažnih dvorišta, reciklažnih dvorišta sa sortirnicom ili MRF postrojenja, u zavisnosti od plana predloženog u okviru Poglavlja 7. za određenu opštinu, kako bi selektovani materijal mogao negde da se privremeno odloži, dodatno tretira i dalje plasira kao sirovina.

U kasnijoj fazi je moguće razmatrati uvođenje još jedne kante za neki specifičan materijal, ili više njih ukoliko se za to ukaže potreba. Ukoliko do toga dodje, najbolje bi bilo da akcija uvođenja nove kante bude smislena i eventualno u skladu sa potrebama nekog pravnog lica koje se bavi reciklažom određene vrste materijala, čime bi se omogućilo jednostavnije prikupljanje sirovine i smanjili troškovi dodatnog razdvajanja i transporta. Svakako, trebalo bi razmisliti o izuzetno jakoj, privlačnoj i angažovanoj kampanji, o čemu će više reći biti kasnije u tekstu.

Izdvojeni korisni reciklabili kao što su plastika, metali, staklo i papir mogu se prodavati na tržištu kao sekundarne sirovine. Predlaže se uspostavljanje komercijalne saradnje sa operaterima koji imaju odgovarajuće dozvole za sakupljanje, transport, skladištenje i tretman reciklabila. Izbor operatera može se organizovati periodično, sprovođenjem postupka predkvalifikacije, a otpad se ustupa zainteresovanim operaterima nakon sprovedene javne konkursne procedure. Drugi vid postupanja je takođe omogućen zakonom i on predviđa sklapanje ugovorne obaveze sa operaterom sistema, koji preuzima na sebe sve administrativne obaveze, procedure, organizacione i pravne radnje. Operater sistema se stara da svi učesnici u lancu upravljanja otpadom budu adekvatno plaćeni za svoj rad. Napominje se da prije bilo kakvog koraka u ovom pravcu nadležni organi lokalnih samouprava treba da konsultuju lokalna komunalna preduzeća, kako lokalne samouprave ne bi došle u sukob interesa.

U eri jačanja privatnog sektora i preduzetništva, mnoga privatna preduzeća su uvidela mogućnost dobre zarade u domenu sakupljanja reciklabilnih materijala i, u skladu sa tržišnom cenom, formiraju otkupne cene za reciklabilne materijale, što građanima postaje važno. Praksa je pokazala da se procenat uspešnosti primarne selekcije povećava ukoliko je uključen faktor finansijske dobiti, kolika god ona bila. Na nivou lokalnih planova neophodno je razmotriti mogućnost uvođenja otkupnih stanica u okviru izgrađenih reciklažnih dvorišta, posebno ukoliko u datoj opštini ne postoji privatna otkupna stanica. Takva praksa bi uticala na povećanje zainteresovanosti stanovništva da učestvuje u sistemu koji će mu obezbediti određenu dobit, a komunalnom preduzeću će smanjiti troškove transporta usljed neophodnog prikupljanja takvog materijala iz kanti za suhu frakciju.

Takođe, neophodno je razmotriti uvođenje određenih vrsta nagrada za stanovnike koji uredno dopremaju sakupljen primarno selektovani otpad, u vidu ostvarivanja određenog popusta prilikom plaćanja mesečnog računa za neku od usluga opštinskog komunalnog preduzeća ili slično. Ili organizovanje različitih humanitarnih akcija prikupljanja sekundarnih materijala od strane komunalnog preduzeća zarad nekog većeg cilja u kojoj će sugrađanima pokazati brigu za društvo u kome posluju a samim tim i izvršiti promociju aktivnosti koja kasnije može postati dobra navika stanovništva te opštine. Komunalno preduzeće koje posluje na takav način ostvaruje veću lojalnost, poverenje i poštovanje od strane onih kojima pružaju usluge, a s druge strane utiče na smanjenje sopstvenih troškova time što motiviše stanovništvo da ono donosi selektovan otpad u reciklažna dvorišta ili neki drugi objekat određen za te namjere i time smanji troškove transporta koje bi u suprotnom imalo.

Neophodno je u što skorijem periodu izvršiti integraciju seoskih područja u sistem sakupljanja komunalnog otpada. To naravno podrazumijva povećanje broja kontejnera, vozila ali i zaposlenih u javnim komunalnim preduzećima. Kako bi se sakupljanje otpada iz seoskih područja vršilo znatno ređe nego iz gradskih (jedan do četiri puta u mesec dana), kako zbog cene transporta tako i zbog sporijeg generisanja otpada u tim područjima usljed malog broja stanovnika, potrebno je razmotriti povećanje broja kontejnera veće zapremine i planski ih rasporediti po selima.

Domaćinstva su dužna da svoj otpad odlažu na za to predviđena mesta i u skladu sa propisima, o čemu stanovništvo treba da bude obavešteno. Takođe, stanovništvo treba informisati jasno iskazanim simbolima na svakom od kontejnera.

Jedinice lokalne samouprave su dužne da obezbede i mogućnost sakupljanja komunalnog otpada koji ne treba odlagati u kontejnere za komunalni otpad (npr. kabasti otpad). Preporučuje se kampanjsko odvoženje ovakvog otpada, par puta godišnje ili na poziv, uz obavezno prethodno obaveštavanje građana kako će i kada akcija biti organizovana. Predlaže se uspostavljanje službe "po pozivu", odnosno iznajmljivanje kontejnera od 5 m³ od strane komunalnog preduzeća, uz primerenu ekonomsku naknadu za sakupljanje građevinskog šuta ili otpad od čišćenja i uređenja zelenih površina i sl.

6.3.3. PROGRAM SAKUPLJANJA OPASNOG KOMUNALNOG OTPADA

S obzirom da kultura stanovanja i ekološka svest još uvijek nisu dostigli željeni nivo, velika količina opasnih materija iz domaćinstva završava u mešanom komunalnom otpadu (npr. ambalaža od kućne hemije, otpadno ulje, auto delovi, baterije, stari lekovi, ambalaža, ostaci farbi i rastvarača i sl.).

S obzirom da je asortiman proizvoda koji nakon upotrebe postaju opasan otpad izuzetno veliki, neophodno je uspostaviti organizovani sistem sakupljanja koji će zahtevati, osim učešća javnih

komunalnih preduzeća, i učešće organizacija civilnog društva, poput trgovinskih preduzeća, građanskih udruženja (potrošača), ekoloških organizacija i sl.

Raznovidnost materija koje čine opasan otpad koji se generiše u domaćinstvima diktira uslove sakupljanja, transporta, način manipulacije i privremenog skladištenja a konkretan program se razvija i detaljno razrađuje za svaku vrstu otpada koja je definisana zakonom, u skladu sa posebnim Pravilnikom.

Sakupljanje ovih vrsta otpada predviđeno je u okviru reciklažnih dvorišta koja su opremljena specijalnim posudama zaštićenim od neželjenih efekata kao što su curenje sadržaja, širenje neprijatnih mirisa, isparavanje, pristup neovlašćenih lica i sl.

Programske aktivnosti koje treba preduzeti su sljedeće:

- Uspostavljanje sistema odvojenog sakupljanja komercijalnog otpada od ostalih vrsta otpada;
- Uspostavljanje informacione baze podataka najznačajnijih parametara o generatorima i operaterima (lokacija, količine, postojeća praksa) implementirane u GIS-u;
- Obezbeđivanje potrebne infrastrukture kroz nabavku potrebne opreme i izgradnju objekata:
 - postavljanje specijalnih kontejnera sa sigurnosnim postoljima u okviru reciklažnog dvorišta za prijem i privremeno skladištenje opasnog otpada koji se generiše na teritoriji opštine;
 - definisanje operatera koji bi preuzimali opasan otpad i dalje ga trajno zbrinjavali;
 - obezbeđivanje centralnog skladišta za privremeno odlaganje sakupljenog otpada;
 - obezbeđivanje opreme za transport i pretovar (pretakanje).
- Inteziviranje rada inspeksijskih službi na dosljednijoj kontroli poštovanja važećih zakonskih propisa i lokalnih odluka;
- Podizanje nivoa svesti o potrebi propisnog sakupljanja, skladištenja i tretmana opasnog otpada.

6.3.4. PROGRAM SAKUPLJANJA KOMERCIJALNOG OTPADA

Komercijalni otpad se sastoji uglavnom od kancelarijskih materijala: papira, kartona, plastike, toner kasete i ketridža, kao i rasvetnih tela (sijalica, fluo cevi). Zakon o upravljanju otpadom propisuje da se ovaj segment otpada mora sakupljati i predavati na reciklažu.

Ne postoje tačni podaci o količinama generisanja komercijalnog otpada, a procijenjivanje je otežano činjenicom da se ova vrsta otpada uglavnom još uvijek meša i tretira sa ostalim vrstama komunalnog otpada. Procjenu otežava i nepostojanje sistema izuzev u velikim trgovinskim lancima.

U cilju uspostavljanja efikasnog sistema predlaže se postavljanje namenskih posuda u kancelarijskim prostorima za sakupljanje ove vrste otpada sa pražnjenjem u namenski kontejner zapremine 5-7 m³ ili periodično od strane ovlašćenog sakupljača. Iza velikih trgovinskih objekata predlaže se postavljanje pres kontejnera zapremine 20 m³.

Sakupljanje toner kaseta i ketridža, s obzirom na njihovu prirodu (posle upotrebe postaju opasan otpad), treba promovisati kroz koncept reciklaže, a nakon prestanka mogućnosti za ponovnu upotrebu treba ih predati ovlašćenom operateru.

Programske aktivnosti se odnose na javne objekte i ustanove administrativnog karaktera, prodavnice kancelarijske opreme i servise uređaja koji se koriste u kancelarijama (prije svega štampača i faksova).

Programske aktivnosti su slične aktivnostima za sakupljanje opasnog otpada iz domaćinstva i mogu se generalno definisati kao:

- Uspostavljanje sistema odvojenog sakupljanja komercijalnog otpada od ostalih vrsta otpada;
- Uspostavljanje informacione baze podataka najznačajnijih parametara o generatorima i operaterima (lokacija, količine, postojeća praksa) implementirane u GIS-u;
- Popunjavanje namenskih upitnika, saglasno zakonskoj obavezi, sa podacima o vrsti, količinu i poreklu otpada, načinu preuzimanja, privremenog skladištenja i ovlašćenom operateru kome se otpad predaje;
- Obezbeđenje uslova i nabavka potrebne opreme za sakupljanje i privremeno skladištenje (u saradnji sa ovlašćenim operaterom);
- Planiranje maršuta i dinamika preuzimanja i transporta otpada;
- Podizanje nivoa svesti o potrebi propisnog sakupljanja, skladištenja i predaje ovlašćenom operateru, posebno uključivanjem generatora otpada u organizovane akcije, s obzirom na komercijalnu prirodu pojedinih vrsta komercijalnog otpada.

U ovom segmentu upravljanja otpadom, nadležne opštinske i gradske institucije i javna gradska preduzeća u saradnji sa ovlašćenim partnerom, operaterom komercijalnog otpada, imaju suštinsku ulogu u uspostavljanju i evaluaciji mera propisanih ovim planom.

6.3.5. PROGRAM SAKUPLJANJA POSEBNIH VRSTA OTPADA

Sakupljanje posebnih vrsta otpada (baterije i akumulatori, otpadne gume, otpadna vozila, otpad od električnih i elektronskih proizvoda i ambalažni otpad), tačnije njihov povrat, obaveza je kompanija koje takav otpad proizvode ili uvoze, ili se bave prodajom te vrste proizvoda. Navedena obaveza je propisana Zakonom o upravljanju otpadom i proširenoj odgovornosti proizvođača. Sistem preuzimanja, sakupljanja i obrade posebnih tokova otpada utvrđuje Vlada posebnim propisom. Javna komunalna preduzeća ili preduzeća koje se bave djelatnostima obrade otpada, mogu biti angažovana na obavljanju poslova sakupljanja posebnih vrsta otpada. Prema Zakonu o upravljanju otpadom, Vlada zadržava pravo da delegira djelatnosti sakupljanja posebnih tokova otpada putem Koncesionog akta.

Upravljanje posebnim tokovima otpada, koji se na osnovu zakonskih odredbi ne sme deponovati, moguće je organizovati sakupljanjem u reciklažnim dvorištima ili na transfer stanicama, odakle bi ga zainteresovane i ovlašćene organizacije, koje se bave reciklažom, odnosno zbrinjavanjem te vrste otpada, otkupljivale.

Reciklažna dvorišta moraju biti opremljena za prijem, privremeno skladište i bezbedan pretovar i transport posebnih vrsta otpada. Moraju posedovati specijalne kontejnere i pod jasno definisanim uslovima skladištiti takav otpad.

Vođenje evidencije dovezenih količina posebnih tokova otpada je obaveza odgovornog lica koje radi u reciklažnom dvorištu.

6.3.6. PROGRAM UPRAVLJANJA OTPADNOM AMBALAŽOM

Ambalaža je proizvod napravljen od materijala različitih svojstava, koji služi za smeštaj, čuvanje, rukovanje, isporuku, predstavljanje robe i zaštitu njene sadržine, a uključuje i predmete koji se koriste kao pomoćna sredstva za pakovanje, umotavanje, vezivanje, nepropusno zatvaranje, pripremu za otpremu i označavanje robe. Ambalaža može biti:

1. primarna ambalaža, kao najmanja ambalažna jedinica u kojoj se proizvod prodaje konačnom kupcu;
2. sekundarna ambalaža, kao ambalažna jedinica koja sadrži više proizvoda u primarnoj ambalaži sa namenom da na prodajnom mestu omogući grupisanje određenog broja jedinica za prodaju bez obzira da li se prodaje krajnjem korisniku ili se koristi za snabdijevanje na prodajnim mestima;
3. tercijarna (transportna) ambalaža, namenjena za bezbedan transport i rukovanje proizvoda u primarnoj ili sekundarnoj ambalaži.

Ambalažni otpad jeste svaka ambalaža ili ambalažni materijal koji ne može da se iskoristi u prvobitne svrhe, izuzev ostataka nastalih u procesu proizvodnje. Može biti sačinjen od različitih materijala (papir, karton, plastika, metal i dr.) ili njihove mešavine.

Prema Zakonu o upravljanju otpadom, otpadna ambalaža se sakuplja odvojeno od drugih vrsta otpada pri čemu se uspostavlja produžena odgovornost proizvođača, ali i krajnjih korisnika, da svako u svom domenu omogući pozitivnu praksu upravljanja ambalažom kada ona postane otpad.

Komercijalna otpadna ambalaža se predaje privrednim društvima ili preduzetnicima koji obavljaju djelatnost sakupljanja i/ili odstranjivanja ove vrste otpada ili se predaje na mjesta koja su predviđena za ovu vrstu otpada u okviru odvojenog sakupljanja komunalnog otpada (reciklažna dvorišta i dr.). Proizvođač i uvoznik ambalaže i upakovanih proizvoda je dužan da se uključi u organizovani sistem preuzimanja, sakupljanja i obrade ambalaže, pri čemu su dužni da snose troškove tog sistema.

Privredno društvo ili preduzetnik koji sakuplja otpadnu ambalažu, dužan je da preduzme sve moguće mjere kako bi se na godišnjem nivou za preradu, uključujući i energetska preradu, sakupilo najmanje 60% ukupne količine ambalaže koja je stavljena na tržište. Privredno društvo ili preduzetnik koji obrađuje otpadnu ambalažu, dužan je da preduzme mjere radi obezbjeđivanja recikliranja najmanje 55% ukupne količine ambalaže koja je stavljena na tržište na način da se ostvari najmanje sljedeći odnos recikliranja pojedinih komponenti: 60% količine stakla, 60% količine papira i kartona; 50% količine metala; 22,5% količine plastike, pri čemu se ovo odnosi samo na materijal koji se ponovo reciklira u plastiku; 15% drvene mase (član 53. Zakona o upravljanju otpadom).

Potencijal ambalažnog otpada

Na osnovu morfološkog sastava komunalnog otpada koji se generiše na teritoriji Crne Gore, a na osnovu ranije predloženih procena količina koje se generišu, može se reći da procentualno učešće ambalažnog otpada u generisanom komunalnom otpadu iznosi 41,79% (zbirno za plastiku, papir, karton, metal i staklo). To znači da se na godišnjem nivou, na teritoriji Crne Gore, proizvede više od 100.000 t ambalažnog otpada i da će se taj trend nastaviti.

Poredeći ovaj podatak sa podacima o količinama ambalažnog otpada koje se sakupljaju od strane javnih komunalnih preduzeća putem primarne ili sekundarne selekcije, dolazi se do zaključka da se velika količina ambalažnog otpad "izgubi", odnosno završi na nekoj gradskoj ili divljoj deponiji. Ovoj razlici treba dodati i značajne količine ambalaže generisane u privredi (više stotina tona mesečno), od čega određeni dio prikupe javna komunalna preduzeća a dio direktno preuzmu ovlašćeni operateri, dok ostatak završava odbačen u mešanom komunalnom otpadu.

Ovakvim pristupom, pored značajnog finansijskog gubitka koji se ostvaruje, ostvaruje se i izuzetno negativan uticaj pojedinih ambalažnih materijala na životnu sredinu.

Generalno, sakupljanje ambalažnog otpada može se organizovati na više načina:

- sakupljanjem u specijalnim kontejnerima u okviru sakupljačkih stanica (reciklažnih dvorišta), kao što je sada slučaj na pojedinim lokacijama;
- sakupljanjem putem podele namenskih kesa za sakupljanje ambalažnog otpada (tzv. "suve" frakcije);
- sakupljanjem putem postavljanja namenskih kontejnera kod velikih generatora i u trgovinama.

Najbolji efekat se postiže kombinacijom predloženih metoda, u zavisnosti od terenskih mogućnosti organizacije sistema.

Na području Crne Gore, predlaže se kombinovani sistem sakupljanja ambalažnog otpada u okviru reciklažnih dvorišta, podelom kesa za ambalažni otpad u gradskim sredinama opština i većim seoskim naseljima sa više od 500 stanovnika i postavljanjem dodatnih namenskih kontejnera za prikupljanje suve frakcije tj. najzastupljenije vrste ambalažnog otpada (PET, papir, karton) na karakterističnim punktovima. Uporedo sa tim, neophodno je poboljšati i infrastrukturni i logistički segment sistema sakupljanja i tretmana ambalažnog otpada, u saradnji sa ovlašćenim operaterima i strateškim partnerima.

6.3.7. PROGRAM ODLAGANJA BIOLOŠKO RAZGRADIVOG OTPADA

Veliki dio ukupne količine komunalnog otpada je biološki razgradiv. Najveći dio tog otpada potiče sa parkovskih (suve grane, šibljice, trava, drveće) i poljoprivrednih površina. Međutim, kako je biorazgradivi otpad značajna primesa i u sklopu drugih kategorija otpada, jasno je da je realna količina generisanja ove vrste otpada vjerovatno veća. Takođe, ukupnoj količini biološko razgradivog otpada se mogu dodati i količine biološko razgradivog otpada generisanog u privredi.

Zbog toga je značajno izdvajanje ove vrste otpada, posebno u smislu smanjenja opterećenja deponije, odnosno produžetka njenog eksploatacionog vijeka. Pravilan tretman ove vrste otpada važan je zbog smanjenja doprinosa efekta "staklene bašte" i njegovog uticaja na životnu sredinu.

Biološkim tretmanom se mogu dobiti vredni produkti kao što su biogas i kompost koji imaju svoju tržišnu vrednost.

Biološko razgradivi otpad, prema Zakonu o upravljanju otpadom, čini otpad koji je pogodan za anaerobnu i aerobnu razgradnju, kao što su na primer biootpad, papir i karton. Pod biootpadom se podrazumijeva biološko razgradivi otpad iz vrtova i parkova, otpad od hrane i drugi otpad koji nastaje u domaćinstvima, ugostiteljskim i maloprodajnim objektima, kao i sličan otpad iz proizvodnje primarne celuloze i papira iz celuloze ako se spaljuje na licu mjesta proizvodnje i

ako se toplota dobijena spaljivanjem koristi za grijanje ili u industrijskom procesu. Pod biootpadom se podrazumijeva i otpad od plute, drveni otpad, osim drvenog otpada koji sadrži halogene organske materije ili teške metale koji nastaju upotrebom proizvoda za zaštitu drveta ili premaza, a takođe se podrazumijeva i drveni otpad koji potiče od građevinskog otpada i otpada nastalog rušenjem.

Prema Zakonu o upravljanju otpadom, 75% od ukupne mase biološki razgradivog otpada koji je proizveden 2010. godine mora biti odložen na deponije najkasnije do 2017. godine, 50% ukupne mase proizvedene 2010. godine najkasnije do 2015. godine, dok se najkasnije do 2025. godine mora ostvariti cilj da se odlaganje biološki razgradivog otpada na deponije svede na 35% biološki razgradivog otpada proizvedenog 2010. godine.

Za uspešno upravljanje biološki razgradivim otpadom, neophodna je organizacija sistema upravljanja biodegradabilnim otpadom, jer bi trebalo iskoristiti potencijal koji ova vrsta otpada nosi u sebi.

Odvojeno sakupljanje biološki razgradivog otpadnog materijala je izuzetno bitno budući da se želi izbeći njegova kontaminacija posebno česticama stakla, metala, plastike, koje bi trebalo da kao rezultat obezbedi kompost koji dalje ulazi u lanac ishrane.

Ovaj otpad se može odvojeno sakupljati kroz sistem posebnih kontejnera u reciklažnim dvorištima i organizovanim postavljanjem velikih kontejnera na lokacijama u gradu i selima u sezoni kada je količina biootpada najveća (proleće, jesen). U seoskim naseljima koja se nalaze u blizini gradskih sredina, može se vršiti kampanjsko prikupljanje ove vrste otpada pri čemu se podrazumijva da prije samog odvijanja kampanje cela akcija bude dobro promovisana i, ukoliko je moguće, sljedeća takva aktivnost najavljena prilikom odvijanja prethodne. Tako bi stanovništvo bilo informisano i moglo da se organizuje za odlaganje nepotrebnog otpada na ovaj način.

Ovim Planom se predlaže izgradnja postrojenja za kompostiranje, anaerobnu digestiju ili mehaničko-biološki tretman otpada (MBO, MBT) neposredno uz sanitarne deponije koje budu građene, u skladu sa izborom predloženih opcija datih u Poglavlju 7.

U delu teksta koji se posebno bavi tehnologijama tretmana otpada detaljno su predstavljeni i osnovni tehnološki procesi obrade biološko razgradivog otpada tj. kompostiranje, briketiranje (peletiranje), mehaničko-biološka obrada otpada (MBO, MBT) i anaerobna digestija. Sve navedene tehnologije tretmana biorazgradivog otpada date su kao inicijalno razmatranje za buduće aktivnosti.

Programske aktivnosti su sljedeće:

- izgradnja postrojenja za tretman biorazgradivog otpada,

- podsticanje smanjenja nastajanja biorazgradivog otpada, primarne ili sekundarne separacije istog i odgovarajućeg tretmana u nekom od mogućih postrojenja;
- podsticanje kućnog kompostiranja, omogućavanjem da se u zonama individualnog stanovanja ovakav vid tretmana otpada sprovede u delo, kroz edukaciju stanovništva i postepeno uvođenje sistema naplate naknada za odloženi otpad na osnovu odloženih količina;
- edukacija osoblja komunalnih preduzeća za postupanje sa biološko razgradivim (organskim) otpadom;
- edukacija građana na temu potrebe separacije i smanjenja količina generisanja otpada;
- edukacija stanovništvo ruralnih predela, gde su količine organskog otpada i biomase značajan potencijal i neiskorišćeni resurs;
- kontinualno i koordinisano sprovođenje akcija edukacije, promocije i sakupljanja organskog otpada;
- uspostavljanje i vođenje baze podataka o biorazgradivom (organskom) otpadu;

Konačno, biološki razgradiv otpad ima mogućnost jednostavnog tretmana i primenu za širok spektar aktivnosti: može se koristiti kao prirodno đubrivo za cvetne kulture, travnjake i slično, pa sve do remedijacije devastiranih površina. I druge metode za tretman organskih komponenti otpada su relativno jeftine, a dobijeni proizvod može biti široko korišćen, kao na primer u proizvodnji briketa i peleta, proizvodnji biosupstrata, kao učesnik u procesu kogeneracije pri proizvodnji energije, pa sve do procesa insineracije.

6.3.8. PLAN UPRAVLJANJA KANALIZACIONIM MULJEM

Na osnovu svih dobijenih podataka i nakon uvida u relevantne studije urađene u prethodnim godinama sa ciljem rešavanja problema kanalizacionog mulja koji nastaje usljed rada, za sada malog broja, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, došlo se do sljedećih aktivnosti na osnovu kojih bi se taj mulj mogao iskoristiti.

Primjena mulja u poljoprivredi

Prirodni uslovi za razvoj poljoprivrede u Crnoj Gori su veoma raznovrsni i složeni. Izrazito brdsko-planinsko područje sa oštro izraženim oblicima reljefa, kao inedostatak ravnih površina, predstavlja glavni ograničavajući faktor za razvoj poljoprivrede. Kao što je ranije navedeno, ukupna površina poljoprivrednih površina na teritoriji Crne Gore iznosi 515.717 km², ali se proizvodnja zasniva uglavnom na malim porodičnim gazdinstvima. Ukoliko do dogovora

između ministarstava dođe i kanalizacioni mulj bude prihvaćen za korišćenje u poljoprivredne svrhe, proizvođači mulja će se suočiti sa sljedećim izazovima:

- veliki broj malih poljoprivrednih gazdinstava, što je logistički složeno sa aspekta vođenja evidencije i ručne primene mulja;
- praćenje kvaliteta mulja i zemljišta, što podrazumijeva snošenje troškova za analize mulja i zemljišta - poljoprivrednici obično nisu dužni da plaćaju mulj;
- potrebno je skladištiti mulj u periodima kada nema potražnje mulja;
- dostavljanje mulja je teško - kolski pristup zemljištu je često ograničen ili nije moguć.

Zabranjena je upotreba mulja na jagodičastom voću, povrću i pašnjacima.

Primena mulja u poljoprivredi u Crnoj Gori je održiva ako se 5-10% potencijalno raspoloživog zemljišta koristi za upotrebu mulja na godišnjem nivou, što bi se moglo ostvariti u svim opštinama centralnog i sjevernog regiona Crne Gore. Naredna tabela (Tabela 40.) pokazuje zemljište intenzivne poljoprivredne proizvodnje na kojem može biti upotrebljen mulj.

Tabela 40. Prikaz procijenjenih površina zemljišta za korišćenje mulja

	Godina predviđena za ostvarenje plana	UKUPNO
Zemljište intenzivne poljoprivredne proizvodnje, ha		38.000
Predviđena proizvodnja suve materije mulja, t sm/g	2019.	6.753
	2029.	10.772
Zemljište intenzivne poljoprivredne proizvodnje na kojem može biti primenjen mulja u iznosu od 5 t sm/ha	2019.	1.350
	2029.	2.155

Primena mulja u šumarstvu

Na nacionalnom nivou Crna Gora ima 743.609 ha (54% ukupne površine) klasifikovanih kao šume (623.000 ha) i kao golo šumsko zemljište (123.000 ha). Površina šuma koje su u vlasništvu države je 500.000 ha (67%) dok šume u privatnom vlasništvu pokrivaju 244.000 ha (33%). Površina zaštićenih šuma je oko 66.000 (16%) dok šume nacionalnih parkova pokrivaju 12,975 ha (3%).

Sljedeća tabela prikazuje površine šume na kojima se može primijeniti kanalizacioni mulj (Studija upravljanja i primjene kanalizacionog mulja u centralnom i sjevernom regionu Crne Gore – Nacrt konačnog izveštaja, 2011.godine).

Tabela 41. Prikaz šumskih područja koji mogu biti iskorišćeni za primenu mulja (procjena i za 2019. godinu)

	Godina	UKUPNO
Šume, ha		623.000
Predviđena proizvodnja suve materije mulja, t sm/g	2013.	6753
	2029.	10772
Površina šume na kojoj mulj može biti korišćen u iznosu od 5 t sm/ha	2013.	1.353
	2029.	2.154

Problemi upotrebe mulja u šumarstvu su vezani za dostavu i primjenu mulja, zbog topografskih karakteristika terena. Problemi sistemske primjene mulja u prirodnim šumama su vezani za nasumičnu raspodjelu stabala. Potrebe za nutritijentima su visoke samo u područjima u kojima se vrši pošumljavanje ili presađivanje stabala. Mulj se može primjeniti mehanički ukoliko to dozvoljavaju uslovi zemljišta (do 50 t sm/ha). Nakon sadnje dalja primjena mulja nije moguća za duži period, to bi u načelu bilo oko 20 godina. Primjenu mulja treba izbjegavati kada je velika količina padavina, zbog oticanja i zagađenja površinskih voda. Zabranjena je upotreba mulja na površinama nacionalnih parkova i rezervata, kao i na poljoprivrednim zemljištima sa nagibima većim od 10%.

Prijedlog je da se Vlada obaveže na pošumljavanje većih površina kao sredstvo za vezivanje ugljenika da bi se zadovoljili ciljevi nacionalnog smanjenja gasova staklene bašte. Tu bi bio potencijal za upotrebu mulja, naročito ako bi postojale subvencije za prevoz mulja do lokacija jer su daleko od PPOV.

Prema podacima iz dokumenta „Ažurirana studija o odvođenju mulja na primorju Crne Gore – Nacrt izvještaja, jun 2014. godine), očekuje se da će proizvodnja mulja na primorju dostići oko 8,500 t sm/god do 2020. godine. Odgovarajuća stopa primjene mulja za sađenje drveća odgovara 5 t sm/ha što znači da bi godišnje trebalo 1,700 ha pošumljavanja da bi se obezbijedio način za iskorištavanje samo mulja sa primorja. Da bi se tolika površina pošumila neizbježno bi bilo korištenje površina kraških predjela gdje bi upotreba mulja sigurno bila od koristi za stvaranje šuma s obzirom na ograničene količine i loš kvalitet zemljišta u takvim predjelima. Međutim, smatra se da je teško vjerovatno da bi ovaj pristup bio prihvatljiv u ekološkom smislu, naročito zbog zabrane korištenja mulja u kraškim predjelima.

Primena mulja za rekultivaciju zemljišta

Upotreba mulja se pokazala od velike koristi kod poboljšanja plodnosti zemljišta i kao materijal za formiranje zemljišta. Primjena 50-100 t sm/ha mulja je preporučljiva da bi se postigla održiva i dugoročna korist u smislu kvaliteta zemljišta, brzo formiranje vegetacije, što bi u protivnom bilo teško izvodljivo zbog lošeg kvaliteta zemljišta.

U Crnoj Gori glavni rudnici su u:

- Pljevljima – rudnik lignita;
- Nikšiću – rudnik boksita.

Oba rudnika bi mogla predstavljati potencijal za upotrebu mulja ako bi se u budućnosti radila rekultivacija zemljišta. Međutim, rudnici su na sjeveru i u centralnoj Crnoj Gori, pa bi transport mulja sa primorja bio preskup. Kako je u planu izgradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i u Pljevljima i u Nikšiću, neophodno je razmotriti mogućnost iskorišćenja mulja koji će nastajati u gore pomenute svrhe.

Mulj bi se mogao upotrijebiti i za rekultivaciju lokacija gdje se nalaze napušteni kamenolomi i sl.

Primena mulja za sanaciju postojećih odlagališta otpada

Rekultivacija postojećih deponija pruža veliku mogućnost upotrebe mulja. Mulj bi se dodovao materijalu koji se koristi kao pokrivni sloj, da bi se vegetacija brzo obnovila i erozija svela na minimum. Rekultivacijom, narušenom zemljištu treba vratiti formu i plodnost organskim materijama i nutritijentima. Savjetuje se primjena od 50 do 100 t sm mulja po hektaru da bi se postigao značajan i dugotrajan kvalitet zemljišta i uspostavila vegetacija.

Prije upotrebe za sanaciju postojećih odlagališta, vršilo bi se solarno sušenje mulja u regionalnim centrima za upravljanje otpadom.

Primena mulja kao prijekrivnog sloja na regionalnim deponijama

Za sprovođenje postupka sanitarnog deponovanja čvrstog komunalnog otpada na regionalnim sanitarnim deponijama potreban je i inertni materijal za svakodnevno prekrivanje otpada. Na lokaciji deponije uvijek mora da se nalazi dovoljna količina prekrivnog materijala koja zadovoljava potrebe projektovane tehnologije za mjesec dana. Za tehnologiju deponovanja po sendvič sistemu potrebna je količina prekrivnog materijala u količini od 16% u odnosu na zepreminu otpada koji se odlaže.

Prije korišćenja mulja kao pokrivke vršilo bi se solarno sušenje mulja u regionalnim centrima za solarno sušenje mulja, gde bi se mulj i skladištio i koristio umesto zemlje kao dnevni prekrivni sloj na regionalnim sanitarnim deponijama.

Spaljivanje mulja

Troškovi izgradnje postrojenja za spaljivanje mulja, kao i operativni troškovi su visoki. Specifični troškovi investicije, pa i rada, opadaju s porastom kapaciteta postrojenja. Stoga se ne preporučuje za manja naselja. S druge strane, ukoliko postrojenje za inisineraciju opslužuje veće područje, a godišnja količina otpada za insineraciju veća od 50.000 t, ovo rješenje se smatra ekonomičnim na republičkom nivou . U tom slučaju, postrojenje za sušenje mulja najisplativije

je izgraditi u okviru regionalnog centra, jer bi se koristila toplotna energija proizvedena u postrojenju za spaljivanje.

Mulj u zavisnosti od sadržaja vlage sadrži količinu energije kao ugalj nižeg kvaliteta, primarni mulj 25,6 MJ/kg sm, aktivni mulj 20,1 MJ/kg sm i stabilizovani mulj 11,6 MJ/kg sm. Ostatak sagorijevanja otpada i mulja je pepeo, čija je zapremina 20% prvobitne zapremine mulja.

Sistem spaljivanja se sastoji od peći za sagorevanje i postrojenja za prečišćavanje dimnih gasova. Peći za sagorevanje mogu biti različitog tipa, najčešće se koriste sistemi sa nekoliko peći sa neposrednim loženjem, koje se smatraju najčistijom tehnologijom spaljivanja. Sistem uključuje sloj pijeska, u koji se uvodi vazduh pod velikim pritiskom, što dovodi do intenzivnijeg i potpunijeg sagorijevanja i manje količine pepela. Za sagorijevanje se koristi nafta ili gas. Energija dobijena spaljivanjem mulja bi mogla da se iskoristi kod umanjenja energetske potreba samog postrojenja.

Pepeo od spaljivanja je opasan otpad i tako se mora i odlagati.

Željezara u Nikšiću ima potencijal spaljivanja mulja od 14.400 t sm/g sa mogućom uštedom od 8.800 t/g lignita (oko 35%). Ako se koriste iskustva iz Evrope da se zamjenom od 5% izbjegavaju problemi, onda potencijal za upotrebu mulja se smanjuje na 2.200 t sm/g.

Termoelektrana u Pljevljima će imati instalirani proizvodni kapacitet od 450 MW nakon obnove i proširenja i ukupnu godišnju potrošnju uglja od 2,5 do 2,8 miliona t/g. Smatra se da bi troškovi adaptacije postrojenja za korišćenje mulja kao energenta bili previsoki, pa stoga nisu dalje ni razmatrani.

Preduzeće "Vodovod i kanalizacija" Podgorica trenutno planira namjenski insinerator za mulj da bi riješili problem odvođenja mulja iz novog PPOV koji se gradi umjesto starog PPOV u Podgorici.

Opštinski parkovi i bašte

Svi gradovi održavaju javne parkove u urbanim djelovima grada. Većina parkova je mala, ali neki su i od nekoliko hektara. Većina parkova se sastoji samo od drveća i trave, a samo se mali dio površina redovno kultiviše. Koriste se komercijalna organska đubriva ali u malim količinama i vjerovatno će većina gradova koristiti kompost od zelenog otpada kada se formiraju kompostane u centrima za reciklažu.

Uprkos kvalitetu, zbog neizbježne zabrinutosti zbog upotrebe mulja na javnim površinama malo je vjerovatno da će mulj biti prihvatljiv za upotrebu u parkovima.

Turistički kompleksi

Velika je potražnja za zemljištem za turističke projekte na primorju. Tu su potencijali za upotrebu mulja, naročito za formiranje pratećih zelenih površina za rekreaciju i sportske objekte u sklopu kompleksa.

Dva velika turistička kompleksa su planirana na poluostrvu Luštica i blizu aerodroma Tivat koji će imati golf terene sa 18 rupa i očekuje se njihova izgradnja ne ranije od 2016.

- Luštica Bay, Orascom – ukupna površina 680 ha, uključujući golf teren, hotele, vile i marinu;
- Royal Montenegro Golf and Country Club, Boka Group – 70 ha golf teren i vile.

Nedostatak kvalitetne zemlje je faktor ograničavanja za velike projekte uređenja površina. Tu je značajan potencijal za upotrebu mulja da bi se poboljšala plodnost raspoložive zemlje i da bi se formirao travnjak vrhunskog kvaliteta koji je neophodan za golf terene. Tipičan golf teren sa 18 rupa pokriva 50-80 ha tako da se u principu može upotrijebiti nekoliko hiljada tona mulja.

PPOV Budva je jedino postrojenje koje proizvodi mulj, a koje je u blizini, iako je količina mala u poređenju sa potrebama. Takođe se može koristiti i mulj iz PPOV u Podgorici, Mojkovcu i Žabljaku, pa bi proizvedeni mulj dobio makar kratkoročnu priliku za plasiranje. S obzirom na planirani period za uređenje terena za golf, moguće je da neće biti dovoljno proizvedenog mulja za ove potrebe.

U Studiji upravljanja i primjene kanalizacionog mulja u centralnom i sjevernom regionu Crne Gore – Nacrt konačnog izveštaja, 2011.godine, bodovane su opcije tretmana mulja prema potrebnoj površini, objektima i opremi, kvalitetu mulja koji se dobija, kao i investicionim i operativnim troškovima, pri čemu su rezultati pokazali da je solarno sušenje mulja najpovoljnija opcija u slučaju formiranja više regiona za upravljanje otpadom. Pri tome se predlaže da postrojenja za solarno sušenje mulja budu smještena u okviru regionalnih centara za upravljanje otpadom.

U slučaju formiranja jednog regiona i jednog centra za upravljanje otpadom, u okviru koga bi se vršio termički tretman otpada, dodatni tretman mulja bi se vršio posebnim termičkim tretmanom prije termičkog tretmana u glavnom postrojenju. Toplota, koja se dobija u glavnom postrojenju za termički tretman otada, koristila bi se za sušenje mulja, pa bi operativni troškovi sušenja mulja bili niži i proces ekonomski opravdan.

6.3.9. PLAN UPRAVLJANJA MEDICINSKIM OTPADOM

Kao što je ranije detaljno objašnjeno, upravljanje medicinskim otpadom je ustupljeno koncesionaru na narednih 15 godina, pa će u okviru ovog dela biti definisane načelne obaveze u domenu upravljanja ovom vrstom otpada.

Obrada medicinskog otpada se vrši u skladu sa planom upravljanja medicinskim otpadom i dozvolom za preradu i/ili odstranjivanje ovog otpada. Preradu, odnosno odstranjivanje medicinskog otpada može da vrši privredno društvo ili preduzetnik ako ima odgovarajuću opremu, postrojenje za obradu medicinskog otpada i potreban broj zaposlenih, na osnovu dozvole za preradu i/ili odstranjivanje otpada. Organ državne uprave nadležan za poslove zdravlja propisuje uslove, način i postupak obrade medicinskim otpadom, uz saglasnost Ministarstva.

Kako je Vlada dala koncesiju konzorcijumu privatnih društava i kako ona važi narednih 15 godina, očekuje se upravljanje medicinskim otpadom na način sličan dosadašnjem, s tim da se očekuje instaliranje većeg broja autoklava po svim većim mestima u zemlji, kako je najavljeno.

Tretman medicinskog otpada, prema nacionalnim propisima i direktivama EU, podrazumijeva:

- prikupljanje medicinskog otpada u namenskim specijalnim kutijama, koje su otporne na kidanje i cepanje;
- igle i ostali oštri predmeti se prvo stavljaju u kutije, a zatim se adekvatno odlažu u odgovarajuće kontejnere;
- kontejneri treba da se nalaze na određenoj lokaciji sa potrebnom adekvatnom zaštitom (ogradom, pod ključem) u krugu zdravstvenih centara, apotekarskih radnji;
- medicinski otpad se po uspostavljanju uslova transportuje na adekvatan tretman.

6.3.10. PLAN UPRAVLJANJA INDUSTRIJSKIM OTPADOM

Kao što je ranije naznačeno, industrijski otpad je svaki otpadni materijal koji nastaje u toku jednog industriskog procesa. Po svojim karakteristikama može biti inertan, neopasan ili opasan. Neopasan industrijski otpad je otpad koji se, nakon izdvajanja i ponovne upotrebe pojedinih komponenata kao sekundarnih sirovina, može bezbedno odlagati na sanitarnu deponiju komunalnog čvrstog otpada. Opasan industrijski otpad predstavlja otpad nastao u toku industrijskog procesa, koji, po svojoj količini, koncentraciji, fizičkim ili hemijskim osobinama, može predstavljati izvesnu opasnost po život i zdravlje ljudi ili životnu sredinu uopšte, ukoliko se neadekvatno tretira, skladišti, transportuje ili se njim nepropisno upravlja.

Proces upravljanja određenim industrijskim otpadom zavisi od karakteristika datog otpada.

Neopasan industrijski otpad

Neopasan industrijski otpad se uglavnom tretira kao i svaki drugi komercijalni otpad. Što se tiče definisanog regiona situacija je takva da se određena količina neopasnog industrijski otpada skladišti u posebnim skladišnim prostorima određenog generatora, dio se jednostavno odbacuje i odvozi na neku od deponija a mala količina se prodaje određenim pravnim i fizičkim licima koja u tome vide svoj interes.

Da bi se ovim otpadom upravljalo na pravi način neophodno je u budućem periodu izvršiti sljedeće:

- identifikovati sve generatore neopasnog industrijskog otpada;
- definisati generatore neopasnog industrijskog otpada koji generišu sekundarne sirovine;
- organizovati sakupljanje reciklabilnih materijala (sekundarnih sirovina) u skladu sa zakonskom regulativom;
- uspostaviti ekonomsko-interesnu vezu između proizvođača, sakupljača i prerađivača;
- uspostaviti tržišne mehanizme;
- planski podsticati preradu i ponovno korišćenje izdvojenih sekundarnih sirovina;
- utvrditi alternativno zbrinjavanje velikih količina reciklabilnog materijala koje se sada iznose na deponiju (papir, plastika, staklo);
- utvrditi način i mogućnost primene alternativnog tretmana biorazgradivog otpada (biomase);
- edukovati radno osoblje u pogledu postupanja sa otpadom;
- oslanjati se na princip "zagađivač plaća".

Ukoliko bi se uspostavio gore predstavljeni sistem upravljanja, direktno bi se uticalo na smanjenje količine otpada iz industrije koji je neophodno deponovati na neku od deponija čime bi se one same pošteделе dodatne količine otpada.

Opasan industrijski otpad

Opasan otpad koji nastaje u okviru industrijskih kompleksa, uglavnom se privremeno skladišti u okviru kruga fabrike i na divljim i ilegalnim deponijama se ne beleži njihovo prisustvo u značajnijim količinama.

U Crnoj Gori ne postoji skladište za trajno odlaganje opasnog otpada niti postrojenje za tretman takvog otpada. Generatori otpada u celoj zemlji, prinuđeni su ili da izdvoje ogromne sume novca

kako bi angažovali ovlašteno pravno lice koje se bavi izvozom opasnog otpada da taj njihov otpad zbrine na zakonski ispravan način ili da ga skladište u okviru kruga fabrike. Budući da je izvoz otpada finansijski zahtevna akcija koja podrazumijva i značajnu količinu generisanog otpada, manji generatori otpada često se odlučuju na skladištenje u sopstvenoj režiji i to vrlo često na neadekvatan način (plastična i metalna burad, plastične kese, betonski platoi često bez nadstrešnice, razne neadekvatne betonske ili druge kasete, rezervoari i slično).

Zakonska regulativa u Crnoj Gori je izuzetno precizna po tom pitanju i izrađena je u skladu sa direktivama Evropske unije. Između ostalog, Zakon nalaže da svaki generator otpada ima obavezu da izvrši karakterizaciju i kategorizaciju otpada kod nadležnih organizacija i da se u zavisnosti od njegove prirode sa njim postupa u skladu sa zakonskim propisima. Opasan otpad se mora odlagati na poseban način u skladu sa njegovim karakteristikama i ne sme se odlagati na deponiju komunalnog otpada.

Imalac otpada, odnosno generator istog, obavezan je da klasifikuje otpad na propisan način, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom. Radi utvrđivanja sastava i opasnih karakteristika otpada imalac otpada, obavezan je da izvrši ispitivanje opasnog otpada, kao i otpada koji prema poreklu, sastavu i karakteristikama može biti opasan otpad. Svaki generator otpada, u ovom slučaju industrija, obavezan je da u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom sačini plan upravljanja otpadom 60 dana prije početka postupka ili aktivnosti u toku koje otpad nastaje ukoliko je njegova godišnja proizvodnja neopasnog otpada veća od 20 tona ili opasnog otpada veća od 200 kg; da organizuje njegovo sprovođenje; da pribavi izveštaj o ispitivanju otpada i obnovi ga u slučaju promjene tehnologije, promjene porekla sirovine, drugih aktivnosti koje bi uticale na promenu karaktera otpada i čuva izveštaj najmanje pet godina; obezbedi primenu načela hijerarhije upravljanja otpadom; sakuplja otpad odvojeno u skladu sa potrebom budućeg planiranog tretmana; skladišti otpad na način koji minimalno utiče na zdravlje ljudi i životnu sredinu; preda otpad licu koje je ovlašteno za upravljanje otpadom ako nije u mogućnosti da organizuje postupanje sa otpadom u skladu sa ovim zakonom; vodi evidenciju o otpadu koji nastaje, koji se predaje ili odlaže; odredi lice odgovorno za upravljanje otpadom; omogući nadležnom inspektoru kontrolu nad lokacijama, objektima, postrojenjima i dokumentacijom.

Imalac otpada je odgovoran za sve troškove upravljanja otpadom. Vlasništvo nad otpadom prestaje kada sljedeći vlasnik preuzme otpad i primi Dokument o kretanju otpada, u skladu sa ovim zakonom. Troškove odlaganja snosi imalac (vlasnik) koji neposredno predaje otpad na rukovanje sakupljaču otpada ili postojenju za upravljanje otpadom i/ili prethodni imalac (vlasnik) ili proizvođač proizvoda od kojeg potiče otpad.

Takođe, industrija je obavezna da koristi tehnologije i razvija proizvodnju na način koji obezbjeđuje racionalno korišćenje prirodnih resursa, materijala i energije, podstiče ponovno korišćenje i reciklažu proizvoda i ambalaže na kraju životnog ciklusa i promoviše ekološki održivo upravljanje prirodnim resursima. Proizvođač ili uvoznik čiji proizvod posle upotrebe postaje opasan otpad dužan je da taj otpad preuzme posle upotrebe, bez naknade troškova i sa

njim postupi u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom i drugim propisima, a može i da ovlasti drugo pravno lice da, u njegovo ime i za njegov račun, preuzima proizvode posle upotrebe.

Izgradnjom sanitarnih deponija, radom komunalne i ekološke inspekcije i strogog nadzora na sanitarnim deponijama, eventualne namere nelegalnog deponovanja opasnog otpada moraju biti sprečene.

Od značajnih aktivnosti u domenu upravljanja opasnim otpadom, izdvajaju se:

- Popisivanje nagomilanog "istorijskog" otpada – izrada katastra opasnog otpada;
- Sprovođenje mera karakterizacije i kategorizacije gde to nije učinjeno;
- Obezbijeđivanje i označavanje lokacija na kojima je uskladišten opasan otpad;
- Nalaženje strateških partnera u cilju evakuacije i zbrinjavanja istorijskog otpada;
- Izrada katastra zagađivača;
- Edukacija generatora otpada o njihovim obavezama koje proističu iz zakona;
- Remedijacija degradiranih prostora nakon evakuacije otpada;
- Izgradnja skladišta za privremeno skladištenje opasnog otpada;
- Nabavka nedostajuće opreme za sakupljanje i privremeno skladištenje.

6.3.11. PROGRAM SANACIJE NEUREĐENIH DEPONIJ

Na teritoriji Crne Gore je identifikovan veliki broj smetlišta i divljih deponija. Budući da Plan podrazumijeva uspostavljanje savremenog sistema upravljanja otpadom, biće neophodno riješiti sve postojeće probleme koje postojanje takvih objekata sa sobom nosi. To u osnovi znači da će biti neophodno izvršiti sanaciju ili uklanjanje svih takvih deponija, a od mogućih načina:

- izmeštanje deponija - ukoliko se radi o veoma malim deponijama i ukoliko se one nalaze u relativnoj blizini neke sanitarne deponije;
- delimična sanacija deponija - podrazumijva izolovanje gornjih slojeva deponije u slučajevima kada je nivo podzemnih voda nizak;
- potpuna sanacija deponije – podrazumijva kompletno izolovanje i gornjih i donjih slojeva deponije u slučajevima kada je nivo podzemnih voda visok.

Izmještanje divljih deponija

Izmeštanje divljih deponija je postupak koji se preporučuje u situacijama kada se one nalaze u blizini većih deponija koje imaju dovoljno veliki kapacitet da mogu da prime količinu otpada određene divlje deponije i kada postoje mogućnosti da se otpad bezbedno preveze sa jedne na drugu pomenutu lokaciju.

Naravno, na ovaj korak se treba odlučiti samo u situacijama kada određena divlja deponija ima relativno malu količinu otpada tj. kada nije racionalno vršiti njenu kompletnu sanaciju.

Budući da će se u budućnosti upravljanje otpadom i rešavanje problema prisustva divljih deponija vršiti planski, neophodno je količine otpada sa okolnih manjih divljih deponija ubaciti u proračun ukupne količine otpada koju bi trebalo da primi veća uređena deponija.

Pod većom uređenom deponijom se može smatrati lokalna ili regionalna deponija s tim što se iz više razloga preporučuje da to bude lokalna sanitarna deponija, ukoliko se gradi (zavisí od odabrane opcije iz sljedećeg poglavlja). Razlozi opravdanosti takve tvrdnje:

- transportni troškovi bili značajno manji nego kada bi se otpad odvezio na regionalnu deponiju (osim ako se predmetna divlja deponija nalazi neposredno uz regionalnu deponiju);
- projektovana regionalna deponija se ne bi dodatno opterećivala neplaniranom količinom otpada sa divljih deponija budući da bi se lokalne sanitarne deponije po isteku rada uredno i po propisu zatvarale i rekultivisale;
- smanjili bi se dodatni negativni uticaji na životnu sredinu u vidu buke, prašine i neprijatnih mirisa budući da bi se otpad prevezio na manju udaljenost.

Djelimična sanacija divljih deponija

Ukoliko izmeštanje određene divlje deponije ipak nije moguće izvršiti na gore opisani način, preporučuje se razmatranje mogućnosti delimične sanacije. Osnovni uslov za primenu ovog rješenja, osim određenih finansijskih sredstava koja su neophodna, je dovoljna udaljenost podzemnih voda od tela deponije kako se ne bi desilo da problem daljeg zagađivanja okolnih voda ostane neriješen. Ukoliko detaljna analiza terena pokaže da su podzemne vode dovoljno udaljene, može se pristupiti delimičnoj sanaciji deponije što podrazumijeva njeno zatvaranje odnosno uređivanje na način da se minimizira njen negativan i potencijalno negativan uticaj na životnu sredinu. Osnovni koraci koje treba primeniti su sljedeći:

- sakupljanje rasutog otpada na jednu gomilu čime se dobija telo deponije u obliku zarubljene kupe ili piramide;
- prekrivanje novodobijenog tela deponije zaštitnim slojem, uglavnom geosintetičkim materijalom, kako bi se omogućilo slobodno oticanje atmosferskih voda bez njihovog prodiranja kroz samo telo deponije i formiranje procednih voda;

- postavljanje obodnih kanala oko prekrivenog dela deponije za kontrolisano oticanje atmosferske vode kako se voda ne bi zadržavala i ugrožavala prekrivni sloj;
- postavljanje sloja humusa kao podloge za sadenje sloja vegetacije;
- postavljanje sistema za pasivnu degazaciju deponije - vertikalni biotrnovi;
- postavljanje određenog broja piezometara na različitim delovima tela deponije kako bi bilo moguće pratiti fizičko-hemijski sastav podzemnih voda kako bi bilo moguće utvrditi da li su primenjene adekvatne mere zaštite.

Potpuna sanacija divljih deponija

Ukoliko se pri detaljnim analizama terena utvrdi da određena divlja deponija vrši značajno veliki negativan uticaj na životnu sredinu, prevashodno na kvalitet podzemnih voda, neophodno je izvršiti potpunu sanaciju takve deponije. Naravno, bitno je obezbediti finansijska sredstva, budući da potpuna sanacija podrazumijeva velika ulaganja. Da bi se izvršila potpuna sanacija deponije neophodno je izvršiti detaljne istražne radove: topografska merenja, ispitivanje kontakta sa podzemnom vodom i neophodna geotehnička istraživanja.

Nakon obavljenih istraživanja potrebno je izraditi projekat sanacije koji bi obuhvatio proučavanja svih dobijenih podataka, predstavio konkretno rešenje sanacije proisteklo iz karakteristika i osobenosti datog terena i svih normi i standarda za rešavanje te vrste problema i detaljno predvidio neophodne mere zaštite životne sredine. Konkretno rešenje za potpunu sanaciju deponije obuhvata više procesa koji zajedno moraju da obezbede potpuno bezbedno izolovanje date deponije:

- projektovanje mera sanacije i zaštite životne sredine;
- privremeno prebacivanje otpada sa mesta na kome se nalazio na neko drugo, za to pogodno mesto;
- pripremanje terena za postavljanje vodonepropusnih materijala;
- ravnanje terena i postavljanje vodonepropusnog sloja gline određene debljine;
- postavljanje vodonepropusnih folija;
- varenje folija;
- postavljanje geotekstila i određene količine šljunka;
- postavljanje sistema za drenažu proceđenih voda (po potrebi);
- nasipanje i ravnanje otpada određene debljine;

- nasipanje sloja šljunka za degazaciju deponije;
- postavljanje sloja kompaktne gline i gornje nepropusne folije;
- nasipanje sloja zemlje određene debljine kao zaštita folije od mehaničkih udara;
- nasipanje sloja humusa;
- postavljanje biotrnova tj. sistema za aktivnu degazaciju deponije i piježometara za praćenje kvaliteta podzemnih voda

6.3.12. PROGRAM SPRIJEČAVANJA KRETANJA OTPADA KOJI NIJE OBUHVAĆEN PLANOM I MJERE ZA POSTUPANJE SA OTPADOM KOJI NASTAJE U VANREDNIM SITUACIJAMA

Za otpad koji nije obuhvaćen Planom neophodno je usvojiti sljedeće aktivnosti:

- lociranje, popis, identifikaciju i kategorizaciju otpada koji nije obuhvaćen planom;
- donošenje lokalnih uredbi o privremenom skladištenju i pravilnom odlaganju u skladu sa zakonskim propisima;
- uspostavljanje lokalne baze podataka o evidenciji ove vrste otpada;
- uspostavljanje monitoringa.

Pod vanrednim situacijama podrazumijvaju se događaji koji se po faktoru nastanka dele na prirodne (prirodne nepogode) i antropogene - ljudske (incidente i akcidente). Prirodne nepogode se dele po glavnom agensu nepogode, a ljudske se dele na namerne (incidente) i nenamerne (akcidente). Kao posljedica bilo koje vanredne situacije nastaju različite vrste, manje ili veće količine otpada.

Otpad koji nastaje u vanrednim situacijama, odnosi se na otpad koji nastaje prilikom nekontrolisanih pojava i događaja uzrokovanih prirodnim i ljudskim faktorom npr. hemijski akcident, elementarne nepogode (zemljotres, poplava, požar), ratno stanje i dr.

S obzirom na to da otpad nastao u vanrednim situacijama nema uobičajene karakteristike kao ostale vrste otpada, potrebno je analizirati ga i adekvatno kategorisati. U odnosu na to sljedeći korak je tretman otpada na najadekvatniji mogući način u datoj situaciji. U ovakvim situacijama treba formirati krizne štabove, štabove za vanredne situacije, štabove za otklanjanje posljedica vanrednih situacija, i slične institucije, u čijim je nadležnostima da u skladu sa važećom pravnom regulativom rade na otklanjanju posljedica nemilih događaja, u koje spada i tretman otpada koji nastaje na taj način.

Štabovi za vanredne situacije donose prijedloge mera i postupaka u vanrednim situacijama. Neophodne mere i aktivnosti koje treba usvojiti su:

- analiza generisanja otpada u vanrednoj situaciji;
- skup vanrednih mera postupanja i odlaganja otpada u vanrednim situacijama;
- koordinacija sa regionalnim i državnim koordinacionim centrima.

Kako bi se maksimalno smanjila opasnost od vanrednih opasnosti, kao i konkretnih posljedica (otpada), neophodno je striktno poštovati pravnu regulativu koja reguliše ta pitanja.

Pri postupanju sa otpadom treba u što je moguće većoj meri uključiti državne organe, udruženja građana i potencijalne donatore. Za nastali otpad treba u što kraćem roku izraditi plan evakuacije i privremenog odlaganja, a nakon prestanka opasnosti izazvane vanrednom situacijom angažovati ovlašćene operatere u cilju trajnog zbrinjavanja nastalog otpada.

6.3.13. MOGUĆNOST SARADNJE IZMEĐU DVIJE ILI VIŠE JEDINICA LOKALNE SAMOUPRAVE

Zakon o komunalnim djelatnostima ("Službeni list RCG", br. 12/95) upućuje na mogućnost zajedničkog obavljanja komunalnih djelatnosti dvije ili više jedinica lokalne samouprave, pod uslovima koje sporazumno utvrde nadležni organi jedinica lokalne samouprave. Takođe, jedinica lokalne samouprave koja nije u mogućnosti da samostalno obavlja komunalnu djelatnost, odlukom skupštine lokalne samouprave, te djelatnosti može povjeriti drugoj jedinici lokalne samouprave.

Ukoliko se komunalna infrastruktura nalazi na području dvije ili više jedinica lokalne samouprave i čini jedinstvenu i nedjeljivu funkcionalnu cjelinu, jedinice lokalne samouprave dužne su da obezbijede zajedničko obavljanje komunalne djelatnosti u skladu sa ovim zakonom.

Shodno tome, a na osnovu rezultata studije opravdanosti koji eventualno ukazuju na efikasnost i ekonomičnost takvog djelovanja, moguće je formirati udruženi model djelovanja i po pitanju upravljanja otpadom, ukoliko se o tome postigne saglasnost predmetnih jedinica lokalne samouprave. Saglasnost jedinica lokalne samouprave o udruživanju se potvrđuje potpisivanjem sporazuma o međuopštinskoj saradnji.

U zajedničku saradnju se može uključiti veći broj jedinica lokalne samouprave i moguće je uspostaviti više različitih regiona. Takođe, moguće je udruživanje svih jedinica lokalne samouprave u jedinstven region za upravljanje otpadom. Kako će region izgledati i koliko jedinica lokalne samouprave će ga sačinjavati, zavisi prevashodno od njihovog međusobnog dogovora

Zajednička saradnja, u većini slučajeva, omogućava brže i efektivnije rešavanje problema upravljanje otpadom a i Zakonom o upravljanju otpadom je regionalizacija, tj saradnja više opština jednog regiona, prepoznata kao važna i predstavlja jedan od bitnih postulata pravilnog upravljanja.

Regionalno upravljanje otpadom podrazumijva, osim izgradnje regionalne deponije i reciklažnog centra za upravljanje otpadom, izgradnju i opremanje sabirno-pretovarnih tj. transfer stanica, kao najracionalniji vid postupanja sa otpadom. Sistem podrazumijva uspostavljanje i unaprjeđenje mera za postupanje sa otpadom u urbanim i ruralnim sredinama i kod privrednih subjekata, koji su, po Zakonu o upravljanju otpadom obavezni da vrše razvrstavanje otpada po vrstama. Ovakvo delovanje, naravno, iziskuje institucionalne, organizacione i kadrovske promene, ali kao krajnji rezultat doprinosi eliminisanju loše prakse i opštem povećanju kvaliteta življenja stanovništva u datog područja.

Način i model regionalnog organizovanja, kao i odabrana koncepcija sakupljanja i tretmana otpada mogu biti različiti, kao i mogućnost poveravanja poslova regionalnom preduzeću ili strateškom partneru. U svakom slučaju, ispravno postupanje sa otpadom omogućiće preduzećima dobijanje odgovarajućih standarda za svoje proizvode i usluge i učiniće ih konkurentnijim na domaćem i stranom tržištu (ISO standard).

Prema Zakonu, uslove obavljanja komunalnih delatnosti, prava i obaveze korisnika komunalnih usluga, obim i kvalitet usluga i način vršenja nadzora uređuju regionalna tela ,koja čine predstavnici jedinica lokalne samouprave, sa obavezom da se obezbedi:

- zdravstvena i higijenska ispravnost prema propisanim standardima, tačnost u pogledu rokova, zaštita korisnika usluga, pouzdanost, pristupačnost i trajnost u pružanju usluga;
- razvoj i unapređivanje kvaliteta i asortimana komunalnih usluga;
- unapređivanje organizacije rada, efikansnosti i drugih uslova pružanja usluga;
- saglasnost sa načelima održivog razvoja;
- efikasno korišćenje resursa;
- smanjenje troškova obavljanja komunalnih delatnosti;
- konkurencija.

6.3.13.1. Podela odgovornosti

Uspešnost organizacije upravljanja otpadom u velikoj meri zavisi od načina raspodele funkcija i odgovornosti između lokalnih i regionalnih organa i organizacija. Ako je ova oblast jasno definisana i racionalna, otvara se mogućnost za uspešnu saradnju i koordinaciju svih nivoa vlasti, privrednih subjekata i građana u pogledu mera i postupaka upravljanja otpadom.

Savremeni zahtevi u modusu podele vlasti u oblasti upravljanja otpadom upućuju na decentralizaciju i prenošenje nadležnosti sa lokalnih na regionalnu strukturu, čime se jača odgovornost za organizaciju upravljanja otpadom na teritoriji lokalne samouprave. Promenu

nadležnosti obavezno prati i raspodela finansijskih sredstava, radi finansijskog obezbijedenja organizacionih i funkcionalnih kapaciteta lokalnih zajednica i povećanja investicionog potencijala za unaprijeđivanje sistema upravljanja otpadom.

Decentralizacija zahteva inoviranje organizacionih struktura, planiranje kadrova i definisanje zadataka odgovornih institucija. Nosilac budućih aktivnosti treba da bude regionalni partner koji je ovlašćen od građana da brine o otpadu na celokupnom području regiona. Ne sme se pri tome izostaviti da sve opštine koje participiraju u regionalnom sistemu treba da učestvuju u donošenju odluka, pa samim tim i u preuzimanju odgovornosti. Opštine učesnice u regionalnom sistemu, u tom slučaju, nisu odgovorne samo za razvoj regionalnog sistema na svojoj teritoriji, već i za efikasnost i rezultate rada na području celog regiona. Imajući u vidu različite nadležnosti nad pojedinim tokovima otpada, neophodna je konstantna saradnja sa donosiocima odluka na republičkom nivou (tzv. "vertikalna") i koordinirana aktivna saradnja sa akterima na terenu - privrednim subjektima, preduzetnicima, lokalnim i mesnim samoupravama, operaterima itd. (tzv. "horizontalna" saradnja), u kojoj svaki akter u sistemu upravljanja otpadom ima svoje konkretne obaveze, odgovornosti i koristi.

U tom cilju neophodno je stalno preduzimati konkretne mere, koje se ogledaju u sljedećem:

- pokrivanju svih opština i naselja organizovanim sistemom upravljanja otpada,
- obezbijedenju savremenih objekata, opreme i postupaka za sakupljanje, privremeno skladištenje i transport otpada,
- racionalizaciji operativnih sistema i načina rada, kako u regionalnom, tako i u lokalnim sistemima,
- uspostavljanju odgovornosti od najnižeg do najvišeg hijerarhijskog nivoa,
- stvaranju institucionalnih mogućnosti za uvođenje strateškog partnera,
- planiranju dugoročnog tehničko-tehnološkog rješenja za upravljanje otpadom i njegovom usklađivanju sa drugim planskim aktima,
- dosljednom sprovođenju zakonskih odredbi u pogledu obaveza vođenja evidencija, izveštavanja, procedura, kao i kontrola, inspeksijskih pregleda, naknada i kazni,
- uključivanja javnosti u procese donošenja odluka i njihove primene,
- edukaciji građana svih uzrasta, obrazovnog i profesionalnog profila,
- kvalitetnom informisanju javnosti o njihovim pravima, obavezama, mogućnostima i sl. (proširenju obuhvata Arhus centra),
- promotivnim i propagandnim kampanjama.

Organizacija regionalnog preduzeća za upravljanje otpadom se suštinski zasniva na modernoj, savremenoj koncepciji bilo kog velikog sistema i tu ne bi trebalo da bude većih odstupanja, pa i u slučaju uključivanja strateškog partnera, pri čemu lokalni partner ne sme da bude u podređenom položaju, bilo u pogledu vlasničke strukture, bilo u pogledu donošenja kapitalnih odluka.

Odnosi između jedinica lokalne samouprave, kao osnivača i operatera (bilo kog operatera, ukoliko mu regionalni organ poveri organizaciju sakupljanja, transporta i zbrinjavanja otpada) treba da budu uređeni **ugovorom o pružanju usluga**, kojim se jasno uređuju međusobne obaveze i ciljevi koji se moraju ostvariti, a koji su ustanovljeni **planom poslovanja**.

Plan poslovanja treba da bude višegodišnji, usklađen sa:

- ciljevima definisanim Regionalnim i lokalnim planovima upravljanja otpadom,
- ciljevima definisanim Regionalnim i lokalnim ekološkim akcionim planovima,
- odgovarajućim državnim aktima (nacionalnim strategijama).

Iz višegodišnjeg plana treba izdvojiti godišnje planove kao kratkoročni sistem planiranja, pri čemu višegodišnji plan mora biti podložen promenama u skladu sa potrebama i zahtevima jedinica lokalne samouprave, odnosno građana, a godišnji plan mora što biti što je moguće precizniji, sa odstupanjima samo u slučaju promena na koje donosioci plana nisu mogli da utiču (akcidentne situacije, vanredne okolnosti i sl).

Kontrola sprovođenja plana mora se vršiti periodično - kvartalno, a rezultati i pokazatelji uspešnosti treba da imaju javni karakter. Kao metod kontrole pri realizaciji plana treba uspostaviti indikatore uspešnosti, kojima će se jasno sagledati kvalitet komunalnih usluga, problemi pri realizaciji planiranih aktivnosti, slaba i jaka mesta u sistemu i sl. Na ovaj način će se javnosti predložiti rezultati poslovanja i najlakše obrazložiti buduće potrebe i aktivnosti.

Indikatori uspešnosti mogu biti:

- stepen pokrivenosti uslugom sakupljanja otpada;
- količina materijala sakupljenih primarnom selekcijom;
- broj očišćenih divljih deponija i rekultivisanih prostora;
- broj i kvalitet postavljene opreme za sakupljanje i transport otpada (nove ili zamenjene opreme - usljed dotrajalosti, oštećenja, nepravilnog rukovanja, vandalizma i sl);
- izgrađena i opremljena lokalna infrastruktura (regionalna deponija, regionalni reciklažni centar, transfer stanice, sistem za obradu organskog otpada, sakupljačke stanice - reciklažni centri (dvorišta), sakupljačke stanice u selima i sl);

- finansijska dobit od naplate usluga i prodaje sekundarnih sirovina;
- smanjenje troškova (npr. ušteda na potrošnji goriva, održavanju opreme, potrošnji energije i sl);
- procenat naplate komunalnih usluga;
- odziv građana u sprovedenim kampanjama itd.

Kada je u pitanju finansijsko upravljanje, osnovna metodologija zasniva se na drevnom principu maksimalnog smanjenja troškova i maksimalnog povećanja stepena naplate komunalnih usluga, pri čemu se mora voditi računa da se ne ugrozi kvalitet procesa rada i pozicije na tržištu. Evidentna je činjenica da je nužno promeniti način obračuna usluga odnošenja smeća, pri čemu se naknada za odnošenje smeća po kvadratnom metru stambene površine nikako ne može smatrati korektnom. Mora se unaprijediti i sistem evidencije potrošača, pri čemu je najpogodnije prilagoditi metodologije koje se primenjuju u razvijenim zemljama potrebama svojih građana. Metodologija utvrđivanja tarifa mora da odgovori kvalitetu usluge, ali i da ima punu ekonomsku opravdanost u pogledu investicionih ulaganja, troškova amortizacije opreme, radne snage, zbrinjavanja otpada itd.

U skladu sa poslovnim planovima treba izraditi investicione, odnosno finansijske planove, na višegodišnjem i jednogodišnjem principu. S obzirom na osetljivost problematike i odgovornost sprovedilaca odluka, finansijske planove treba da prati transparentnost u trošenju sredstava, ali i fleksibilnost u pogledu promena finansijskih uslova na tržištu (poskupljenje goriva, promena kursa dinara, inflacija,...).

Kontrola i transparentnost realizacije finansijskih planova predstavljaju njihov najosetljiviji dio, zbog čega je javnosti neophodno prezentovati stepen realizacije finansijskog plana, obrazložiti teškoće, negativne i pozitivne rezultate. S obzirom na zakonsku regulativu i pravila struke u ekonomsko-finansijskom poslovanju, izveštaj o realizaciji treba prezentovati jednom godišnje, na kraju fiskalne godine, odnosno po usvajanju završnog računa.

6.3.13.2. Uključivanje privatnog sektora

Organizacije u privatnom vlasništvu takođe mogu biti legalni operateri u sistemu upravljanja otpadom, bilo na lokalnom ili na regionalnom nivou. Kako se radi o investicijama višeg nivoa, privatni sektor po pravilu teži radu na većem prostoru, pa je interes privatnog sektora gotovo uvijek regionalni sistem.

Učešće privatnog sektora može da donese mnoge pogodnosti i da zadovolji brojne potrebe, kao npr. obezbjeđivanje investicionog kapitala, poboljšanje upravljačke efikasnosti, poboljšanje tehničkih i organizacionih kapaciteta, podizanje nivoa svesti građana itd.

S obzirom da je u Crnoj Gori donesena zakonska regulativa koja obligatno definiše odnose privatnog i javnog sektora u partnerstvu, jedinice lokalne samouprave i regionalni koordinacioni tim, kao njegov osnovni reprezent, treba da insistiraju na sljedećim uslovima pri izboru partnera:

- transfer znanja i iskustva,
- bolje iskorišćenje i unaprijeđenje kadrovskih i institucionalnih kapaciteta,
- uvođenje novih tehnologija,
- povećanje efikasnosti rada sistema,
- izgradnja nedostajućih objekata i ugradnja kvalitetne opreme,
- smanjenje troškova, posebno kreditnih zaduženja,
- unaprijeđenje kvaliteta usluga,
- implementacija evropskih standarda u poslovanju i zaštiti životne sredine, itd.

Javno-privatno partnerstvo (JPP) jeste dugoročna saradnja između javnog i privatnog partnera radi obezbijedivanja finansiranja, izgradnje, rekonstrukcije, upravljanja ili održavanja infrastrukturnih i drugih objekata od javnog značaja i pružanja usluga od javnog značaja, koje može biti ugovorno ili institucionalno. U praksi su mogući različiti vidovi uspostavljanja poslovne saradnje po ovom osnovu, kao što je:

- osnivanje zajedničkih privrednih društava, ustanova ili organizacija drugog tipa od strane organizacije javnog sektora (grad, opština, javno preduzeće) i privatnog partnera (pravnog ili fizičkog lica),
- poveravanje obavljanja poslova komunalne delatnosti putem ugovora,
- ugovor o koncesiji,
- privatizacija i
- javna nabavka usluga.

Ugovorno javno-privatno partnerstvo je javno-privatno partnerstvo u kojem se međusobni odnos javnog i privatnog partnera uređuje ugovorom, pri čemu privatni partner projektuje, finansira i gradi objekat, upravlja njime i vraća ga u vlasništvo javnom sektoru. Predviđena su dva osnovna vida ovog tipa partnerstva:

BOT (izgradi - upravlja - prenesi vlasništvo): *BOT* je tipični aranžman koji se uglavnom koristi za nove projekte koji uključuju izgradnju kapaciteta (*Built*), upravljanje (*Operate*) u definisanom periodu i prenos (*Transfer*) vlasništva na javni sektor nakon isteka ugovorenog perioda;

DBO (projektuj - izgradi - upravljaj) - *DBO (Design - Built - Operate)*.

Institucionalno javno-privatno partnerstvo je partnerstvo zasnovano na odnosu između javnog i privatnog partnera kao osnivača, odnosno članova zajedničkog privrednog društva, koje je nosilac realizacije projekta javno-privatnog partnerstva. U ovom obliku partnerstva privatni partner projektuje, finansira, gradi, održava i upravlja objektom i naplaćuje usluge, ali bez obaveze transfera vlasništva javnom sektoru. Ovaj tip partnerstva je poznat kao BOO (izgradi - stupi u vlasništvo - upravljaj) - BOO (Built - Own - Operate).

Prednosti javno-privatnog partnerstva iskazane u praksi, pre svega zemalja u tranziciji i razvijenih zemalja, su:

- JPP omogućava realizaciju složenijih i skupljih projekata,
- podela rizika, i
- predvidivost ukupnih investicionih i operativnih troškova projekta.

Javno-privatno partnerstvo ima i evidentne nedostatke, među kojima su najznačajniji:

- složena i skupa priprema projekta,
- često komplikovana procedura odobravanja projekta,
- veći troškovi projekta.

6.3.13.3. Organizacioni okvir

Načelno, nadležnosti regionalnog preduzeća za upravljanje otpadom su:

- Izgradnja i rad regionalne deponije i pratećih objekata (reciklažni centar, kompostiranje ili drugi vid tretmana biološko razgradivog otpada, upravni objekti, laboratorije, garaže i sl);
- Transport i pretovar sakupljenog otpada (transfer stanice);
- Izdvajanje i separacija iskoristivog otpada iz komunalnog otpada, u objektu (reciklažnom centru) na regionalnoj deponiji;
- Plasman prikupljenih sekundarnih sirovina;
- Razvoj i unaprijeđenje sistema za reciklažu, i izgradnja potrebnih objekata;
- Razvoj sistema za tretman organskog otpada;
- Razvoj drugih sistema za efikasno upravljanje otpadom (dobijanje energije)

Pri razmatranju mogućeg organizacionog okvira potencijalnog regionalnog preduzeća, potrebno je razmotriti sljedeće poslovno-organizacione šeme za uspostavljanje upravljačke strukture:

Međuopštinski savet za komunalnu delatnost

Radi zajedničkog obavljanja komunalne delatnosti, skupštine jedinica lokalne samouprave koje učestvuju u saradnji mogu sporazumno predvidjeti osnivanje Međuopštinskog saveta za komunalnu delatnost. Savet se osniva kao zajednički organ, privredno društvo ili udruženje, dok se sporazumom o osnivanju saveta definišu organizacioni oblik, status, sastav, nadležnosti, način donošenja odluka i druga pitanja značajna za rad saveta. Uloga saveta je da skupštini jedinice lokalne samouprave predlaže donošenje odluka o: raspisivanju konkursa za obavljanje komunalne delatnosti, poveravanju obavljanja komunalne delatnosti i drugih poslova vezanih za obavljanje komunalnih delatnosti I drugo (Zakon o komunalnim djelatnostima).

Prijedlog organizacione strukture u sistemu upravljanja otpadom podrazumijva raspodelu nadležnosti nad upravljanjem otpadom između javnih komunalnih ili privatnih preduzeća i to u domenu:

- Sakupljanja komunalnog otpada u opštinama - članicama regiona;
- Sakupljanja i separacije reciklabilnog otpada;
- Sakupljanja komercijalnog otpada iz region;
- Sakupljanja industrijskog otpada iz region;
- Rada transfer stanica.

Prijedlog uspostavljanja nadležnosti u sistemu upravljanja otpadom

Predlaže se formiranje zajedničkog međuopštinskog preduzeća za upravljanje otpadom čiji će rad biti zasnovan isključivo na komercijalnoj osnovi. Nadležnosti ovakvog preduzeća treba da budu:

- Izdvajanje i separacija iskoristivog otpada iz komunalnog otpada, sortiranog na mestu odlaganja;
- Izdvajanje, sakupljanje i separacija iskoristivog otpada iz komunalnog otpada sortiranog na samom mestu nastajanja;
- Izgradnja i rad regionalne deponije;
- Transport otpada od transfer stanica do regionalne deponije;
- Plasman prikupljenih sekundarnih sirovina;
- Razvoj i unaprijeđenje sistema za reciklažu, izgradnja potrebnih objekata;

- Razvoj sistema za izdvajanje otpadnih ulja, građevinskog otpada, akumulatora i baterija, električne i elektronske opreme, vozila van upotrebe itd.;
- Razvoj sistem za tretman organskog otpada.

6.3.14. PROGRAM UKLJUČIVANJA JAVNOSTI

Uključenje javnosti u procese odlučivanja o pitanjima koja su značajna za njihovu životnu sredinu predstavlja zakonsku obavezu jedinica lokalne samouprave i organa regionalnog organizovanja.

Učešće javnosti u procesu zaštite životne sredine garantovano je Arhuskom konvencijom koju je Crna Gora potpisala 2010. godine a koja je proizašla iz niza drugih konvencija koje su, u dugotrajnom procesu uvođenja javnosti u proces odlučivanja o pitanjima zaštite životne sredine, vodile do prava svih građana da budu informisani o stanju životne sredine kao opštem dobru. Te konvencije su sljedeće:

- Stokholmska konvencija;
- Deklaracija iz Rija;
- Rezolucija Generalne skupštine 37/7 iz 1982. godine o svetskoj povelji za prirodu;
- Rezolucija Generalne skupštine 45/94 iz 1990. godine o potrebi osiguranja zdrave životne sredine svakog pojedinca;
- Evropska povelja o okolini i zdravlju iz 1989. godine itd

Aдекватna zaštita životne sredine i sigurnost održivog razvoja je od osnovne važnosti za ljudsko dobro i uživanje osnovnih ljudskih prava, uključujući i pravo na život. Naime svaka osoba ima pravo da živi u okolini adekvatnoj za njeno zdravlje, ali ima i obavezu i dužnosti i prema drugima, da štiti i unapređuje okolinu u korist sadašnjih i budućih generacija.

Ukoliko žele da ostvare ovo pravo i da ispune svoju dužnost, građani moraju imati pristup informacijama o kvalitetu životne sredine, mogućim uticajima na životnu sredinu, postojećim merama zaštite, a takođe moraju imati pravo na učešće u odlučivanju o koracima koji se preduzimaju, a koji mogu uticati na kvalitet životne sredine i na ostvarenje njihovog prava na zdravu okolinu.

Činjenica je da se na polju zaštite životne sredine, boljim pristupom informacijama i učešćem javnosti u odlučivanju poboljšava i kvalitet odluka nadležnih organa i način njihovog sprovođenja, zatim doprinosi podizanju svesti javnosti o pitanjima životne sredine, daje javnosti mogućnost da iskaže svoju zabrinutost u vezi narušavanja kvaliteta životne sredine ali i omogućava javnim organima vlasti da takvu zabrinutost uzmu u obzir u procesu donošenja odluka.

Javnost, takođe, mora biti svesna procedure za učešće u odlučivanju po pitanju zaštite životne sredine i znati kako da iskoristi dostupne informacije.

Organi vlasti, s druge strane, moraju biti svesni da su informacije o okolini u interesu javnosti i da se sva razmatranja o životnoj sredini moraju integrisati u odlučivanje nadležnih organa.

Budući da uređenje oblasti upravljanja otpadom utiče na sve građane jedne lokalne zajednice i regiona od izuzetne je važnosti obezbediti da svi građani budu adekvatno informisani o donošenju ključnih odluka u ovoj oblasti. Pored toga, građanima se mora omogućiti i da daju svoj doprinos ovom procesu putem podnošenja konkretnih prijedloga, komentara, dopuna i izmena ključnih odluka koje se odnose na upravljanje otpadom. Takođe, uključivanje građana u proces odlučivanja o pitanjima upravljanja otpadom i u njihovo rešavanje utiče i na podizanje nivoa znanja i svesti javnosti o pitanjima upravljanja otpadom.

Kroz planiranje učešća javnosti, moguće je već na samom početku ostvariti uključenje zainteresovanih strana (grupa koje imaju interes za kvalitet, distribuciju i održivo obezbjeđivanje i korišćenje lokalnih usluga) u proces upravljanja otpadom.

Uzimajući u obzir da je učešće javnosti od suštinskog značaja za uspešan održivi razvoj, to će ova komponenta biti aktivno podržana kroz Akcioni plan (Prilog 2). Plan će kroz ovu komponentu pružiti podršku lokalnim vlastima da ustanove mehanizme koji će omogućiti uključivanje preduzeća i građana u donošenje ključnih odluka od zajedničkog interesa. Poslovna zajednica, udruženja građana i građani uopšte, imaće priliku da kroz javni uvid i javnu raspravu daju svoje mišljenje i utiču na donošenje odluka o pitanjima kao što su: odabir načina tretmana otpada, lokalni budžet za ove potrebe, odabir lokacija, projektna rešenja, za kapitalne investicije i razvoj ostalih regionalnih i lokalnih dokumenata i akcionih planova na ovom polju.

Proces izrade Državnog plana upravljanja otpadom jeste prilika kada građani moraju biti uključeni u sistem odlučivanja, budući da se samim Planom utvrđuju najbitniji pravci razvoja oblasti upravljanja otpadom i donose ključne odluke vezane za tu oblast. Obezbeđenje učešća javnosti u samom planiranju, doprinosi i samom postupku realizacije Plana.

U tom cilju su kroz učešće u radu radne grupe za izradu Državnog plana, predstavnici jedinica lokalnih samouprava dostavili prve informacije o rešenjima definisanim u okviru lokalnih planova i smernice za postavljanje organizacionih i tehničkih rešenja za upravljanje otpadom na nivou državnog plana.

Međutim, kako u oblasti upravljanja otpadom zainteresovanu javnost čine i svi stanovnici posmatranog regiona, u proces izrade Plana neophodno je uključiti i širu javnost.

Nakon izrade, Državni plan upravljanja otpadom mora biti stavljen na javni uvid stanovnicima Crne Gore. Uključivanje javnosti bi trebalo da postane praksa lokalnih komunalnih preduzeća

koja bi kontinuirano trebalo da istražuju stavove korisnika usluga i da redovno mere stepen zadovoljstva građana uslugama koje pružaju.

U procesu izrade i donošenja Plana, od velikog je značaja i izrada Strateške procjene uticaja na životnu sredinu, kao prateće dokumentacije Plana, koji daje mišljenje o tome na koji način rješenja predložena Planom mogu uticati na životnu sredinu i zdravlje ljudi uopšte.

Za uspešnu realizaciju aktivnosti predviđenih Planom neophodno je uključiti građane u sistem donošenja odluka i na lokalnom nivou, a naročito kroz različite kampanje, obuke, akcije i aktivnosti koja imaju za cilj unapređenje nivoa ekološke svesti.

Veoma je važno izvršiti procjene uticaja pojedinačnih odluka na lokalnom nivou na određene ciljne grupe i na osnovu ovih procjena konsultovati se sa građanima ili delom zainteresovane javnosti na koju ove odluke imaju najviše uticaja.

Od posebnog značaja, naročito je bitno učešće javnosti prilikom izbora lokacija za različita postrojenja za tretman otpada, zatvaranje i rekultivaciju nesanitarnih deponija i smetlišta i slično.

6.3.15. PROGRAM RAZVIJANJA JAVNE SVESTI

Bez adekvatnog stava stanovništva i visokog nivoa ekološke svesti, bez prihvatanja, razumevanja, volje, interesa, i priznavanja koristi i odgovornosti različitih aktera i javnosti uopšte, nije moguća efikasna implementacija politike adekvatnog upravljanja otpadom niti ostvarenje održivog razvoja sistema upravljanja otpadom.

Bez unapređenja nivoa ekološke svesti stanovnika, vrlo vjerovatno je da infrastrukturni, ekonomski i institucionalni aspekti unapređenja sistema upravljanja otpadom neće dati očekivane rezultate, naročito posmatrajući njihov dugoročni uticaj.

Ekološka svest građana sadrži tri osnovna elementa:

- Ekološka znanja obuhvataju saznanja o ograničenosti prirode (prirodnih resursa) i potrebi uspostavljanja dinamičke vrednosti između prirodnih i društvenih sistema koje stvaraju ljudi, o uzrocima koji dovode do ekološke krize i njenom globalnom karakteru i potrebi globalne strategije društvenog razvoja kao pretpostavci opstanka života.
- Vrednovanje ekološke situacije je određeno sistemom vrednosti društva ili društvene grupe u kojoj se razvija ekološka svest i izražava stavove društva ili grupe prema životnoj sredini.
- Ekološko ponašanje je vezano za konkretnu akciju koja ima za cilj rešavanje ekološkog problema. Ekološko ponašanje je određeno: osobinama ličnosti, ljudskim potrebama i mogućnostima njihovog zadovoljavanja.

Ekološka svest kao celovit odnos prema prirodi se odlikuje jasnom opredeljenošću za čistu i zdravu sredinu čovjekovog života i rada kao značajnu vrednost društva. Bitna komponenta ekološke svesti jeste svest o životu, njegovoj ugroženosti i potrebi njegovog očuvanja, svest da život predstavlja bogatstvo.

Program podizanja ekološke svesti podrazumijva aktivnosti lokalne samouprave koje imaju za cilj poboljšanje odnosa stanovništva prema okruženju u kome žive i podstaknu ekološki aktivizam različitih društvenih i starosnih grupa.

Unapređenje nivoa javne svesti podrazumijva:

- usvajanje adekvatnih obrazaca ponašanja na nivou pojedinca, kako bi se dovelo do smanjenja nastajanja otpada,
- shvatanja značaja ponovne upotrebe otpada i kupovine proizvoda napravljenih od reciklabilnih materijala,
- razdvajanje otpada za reciklažu
- adekvatno i savesno odlaganje otpada itd.

Uzimajući u obzir veliki značaj koji nivo ekološke svesti građana ima za uspešno sprovođenje Plana i uspostavljanje održivog sistema upravljanja otpadom, neophodno je blagovremeno kreirati programe razvoja javne svesti i kontinuirano ih sprovoditi. Sam program aktivnosti razvijanja javne svesti građana po pitanju upravljanja otpadom bi trebalo da obuhvati sljedeći sadržaj:

- informativni dio,
- informativno-edukativnu kampanju i
- edukaciju.

Informativni dio programa je orijentisan na upoznavanje javnosti i ciljnih grupa obuhvaćenih ovim planom sa preduslovima upravljanja otpadom na nivou države. Informativni dio programa treba da se odnosi na:

- osnovne pojmove o upravljanju i tokovima otpada;
- informacije o rizicima i opasnostima po zdravlje ljudi zbog neadekvatnog upravljanja otpadom (smetlišta, procedne vode, paljenje deponije...);
- važnost pravilnog sakupljanja i odlaganja otpada;
- važnost koncepta minimizacije otpada;
- važnost adekvatnog postupanja sa opasnim otpadom, sa posebnim osvrtom na opasan otpad iz domaćinstva;
- ulogu organa vlasti na svim nivoima u upravljanju;
- troškove sakupljanja, transporta i odlaganja otpada;
- naznake o značaju programa kako bi građani bili motivisani na učešće itd.

Ove informacije bi trebalo kontinuirano dostavljati građanima korišćenjem različitih sredstava i kanala komunikacije kao što su:

- različiti informativni leci koji građanima mogu biti distribuirani uz račune za komunalne usluge,
- novinski podlistaka u okviru lokalnih štampanih medija,
- informativni postera i slično
- informativne tribine i skupova u mesnim zajednicama i slično.

Pored slanja informacija, informativno-edukativna kampanja, ima za cilj obrazovanje i edukaciju različitih ciljnih grupa u sistemu upravljanja otpadom.

Informativno-edukativna kampanja utiče na razvijanje javne svesti primenom sljedećih metoda i sredstava:

- saradnje sa lokalnim medijima (kontakt emisije i spotovi/džinglovi na lokalnoj radio ili televizijskoj stanici, objavljivanje članaka u lokalnim novinama, medijski događaji);
- izrade i distribucije informativno-promotivnog materijala (nalepnice, poster, kalendari);
- predavanja, radionice, izložbe, edukativne ekskurzije (sa posetom deponiji itd.).

Pored toga što sama kampanja treba da bude intenzivna, provokativna i efikasna, poruke koje se njom prenose moraju biti jasne, a metode sprovođenja prihvatljive u javnosti, tj. kampanja treba da stekne poverenje stanovništva. Edukacija u sklopu razvijanja javne svesti stanovništva se po pravilu usmerava na pojedinačne ciljne grupe i to na:

- zaposlene u opštinskim javnim komunalnim preduzećima
- zaposlene na poslovima izdavanja dozvola za upravljanje otpadom u opštinama okruga;
- građane mesnih zajednica;
- decu i učenike u predškolskim i školskim ustanovama; i
- vaspitače i obrazovni kadar u ovim ustanovama.

Edukacija zaposlenih u komunalnim preduzećima se može sprovesti putem:

- stručnih predavanja, kurseva i obuka, posebno organizovanih za pojedinačna preduzeća i opštine ili zajednički za okrug;
- razmene iskustava zaposlenih u JKP sa komunalnim preduzećima u okrugu, državi i šire.

Građani mesnih zajednica mogu biti edukovani organizacijom različitih tribina i zborova u mesnim zajednicama.

Edukacija dece i vaspitno-obrazovnog kadra može se organizovati putem radionica u obdaništima i školama, organizacijama škola u prirodi ili organizacijom ekoloških sekcija za sve škole u okrugu.

Nosioci aktivnosti na razvoju javne svesti o upravljanju otpadom, pre svih, moraju biti lokalne samouprave i javna komunalna preduzeća koja posluju u regionu.

Nosioci aktivnosti na edukaciji u gradovima, odnosno opštinama moraju biti i:

- odeljenja za zaštitu životne sredine
- inspekcijska odeljenja
- kancelarije za ekonomski razvoj i sl.

Takođe, u cilju efikasnije uloge, značajna napredak bi dalo i otvaranje posebnih informativnih odeljenja u okviru lokalnih komunalnih preduzeća i na nivou formiranog regionalnog preduzeća.

Prvu komponentu u edukaciji stanovništva čine mediji, kao informativna, komunikaciona i saznavna komponenta savremenog društva. Drugu komponentu predstavlja proces permanentne edukacije, definisan kroz dva osnovna elementa: eksterna edukacije i interna edukacija. Treću komponentu čini ekološki aktivizam koji se vezuje za konkretne akcije na terenu i zaokružuje teorijsku i propagandnu aktivnost u proces implementacije promovisanih znanja.

Lokalne vlasti treba da izrade Plan i sprovedu kampanje za razvijanje svesti o upravljanju komunalnim otpadom. Kampanja treba da bude koordinirana iz regionalnog centra za upravljanje otpadom.

Svaka kampanja treba da se fokusira na posebno pitanje upravljanja specifičnim otpadom kao i njegovom separacijom na mestu nastanka (kampanja za reciklažu) i treba da se sprovede sa implementacijom Plana upravljanja otpadom. Svaka kampanja treba da se sastoji od tri osnovna nivoa:

- Prethodno istraživanje - procijeniti odnos i ponašanje prema identifikovanim pitanjima o prevenciji otpada pre preduzimanja akcija.
- Kampanja - intenzivno lokalno preduzimanje mera koje se sprovodi početno za višemesečni period u saradnji sa lokalnim vlastima, dobrovoljnim grupama, penzionerima, privatnim sektorom itd.
- Istraživanje nakon kampanje - procijeniti odnos i ponašanje prema identifikovanim pitanjima prevencije otpada posle preduzimanja mera i oceniti efektivnost različitih primenjenih metoda kampanje.

Ovaj oblik će omogućiti lokalnim vlastima da prate napredak prema javnom ponašanju u upravljanju otpadom i razvoju modela dobre prakse za promenu stava javnosti prema smanjenju nastajanja otpada, ponovnom korišćenju i reciklaži.

Lokalne vlasti treba da sprovedu istraživanje u opštini, da se ustanovi osnova u odnosu na koju će se pratiti napredak. Kampanje će obezbediti zainteresovane strane koje razumeju problem, predlažu optimalna rješenja i obezbijavaju sredstva za preduzimanje akcija.

Jedna od ključnih komponenti biće usklađivanje kampanje sa stvarnom infrastrukturom - ohrabrivanje da se naprave promene koje se mogu podržati i poboljšati. Ovo je neophodno kako bi se postiglo veće učešće u lokalnim akcijama. Osnovno je da postoji kontinuitet u pristupu i terminologiji u isporučivanju mehanizama za promenu stava javnosti prema komunalnom otpadu.

Akcije treba da imaju za cilj :

- Razvijanje obrazovne i javne svesti koja prati razvoj sistema sakupljanja i infrastrukture upravljanja otpadom.
- Promociju i razvijanje javne svesti u lokalnoj sredini kroz sve sektore.

Suštinski je neophodno pokazati javnosti uticaj pogrešnog odlaganja otpada na životnu sredinu i njihovo zdravlje i, dugoročno, na troškove grada.

Razvoj kampanjskih programa za razvijanje svesti o otpadu obezbijuje okvir za dozvoljavanje integralnog partnerskog pristupa, obezbijavajući nacionalni identitet kampanje koji se sprovodi na lokalnom nivou preko strateških regionalnih planova za upravljanje otpadom. Takođe je važno da predložena poboljšanja budu razmotrena uz učešće javnosti, kao i da će poboljšanja u praksi upravljanja otpadom doneti povraćaj sredstava iz poreza kroz princip "zagađivač plaća".

Sprovođenje zakonodavstva koje se odnosi na javnost je drugi mehanizam za podizanje javne svesti koji mora biti razvijen. Prvi kontakt između organa vlasti i javnosti je vrlo komplikovan ukoliko javnost nije upoznata sa problemom.

U strategiji kampanje mora se odgovoriti na sljedeća pitanja:

- Šta je cilj kampanje?
- Na koga se odnosi kampanja, odnosno koja je ciljna grupa?
- Koji je nivo znanja ciljne grupe?
- Šta je interes ciljne grupe? (smanjenje troškova, zaštita životne sredine itd.)

U većini slučajeva, na početku takve kampanje, javna svest se više razvija striktnom primenom zakona, nego omogućavanjem opštih informacija. Tu je veoma značajna uloga inspektora radi kažnjavanja onih koji krše zakon. Neophodna je jaka povezanost između nadležnih za sprovođenje zakona i lica za sprovođenje kampanje.

Neophodne aktivnosti koje lokalna uprava treba da preduzme u strategiji edukacije su sljedeće:

1. Odnosi sa medijima:

- Afirmacija medija za ekološke teme,
- Organizovanje manifestacija od šireg značaja,
- Saradnja sa medijima i predstavljanje projekta separacije otpada na izvoru nastanka najširoj zajednici,
- Organizovanje namenskih sadržaja na radiju, televiziji, internetu,
- Spremanje izveštaja za štampane i elektronske medije.

2. Program prema lokalnoj zajednici:

- Akcije usmerene ka stanovnicima grada,
- Akcije usmerene ka učenicima škola,
- Istraživanje stavova lokalnog stanovništva,
- Oglasne kampanje (u lokalnim medijima),
- Oglasne kampanje lokalnog stambenog komunalnog preduzeća (koje distribuira uplatnice komunalne naplate),
- Volonterske akcije,
- Spoljno oglašavanje akcija.

4. Program jedinice lokalne samouprave (interni):

- Rad na kreiranju korporativne kulture,
- Osmišljavanje edukacionih programa za zaposlene,
- Edukacija zaposlenih,
- Obeležavanje značajnih ekoloških datuma.

Predložene akcije treba sprovoditi na svim nivoima paralelno.

Radio: Lokalne radio stanice u regionu treba da startuju prve, 5-7 dana pre ostalih kampanja. Poruka o separaciji otpada na mestu nastanka kao i njegovoj reciklaži i selektivnom deponovanju treba da je precizna, efikasna i pristupačna.

Televizija: Televiziju treba maksimalno koristiti za eksplikaciju separacije otpada sa primerima, prikazima i svim ostalim prednostima koje pruža. Televizija je istovremeno idealno mesto za angažovanje poznatih ličnosti iz regiona kao promotera kampanje.

Internet i mobilni mediji: Internet i mobilni sajtovi, portali i blogovi, društvene zajednice, kao i druge aplikacije kao najbrže rastući medijski i marketinški kanali današnjice, mogu imati izvanredan značaj posebno fokusirajući se na određene ciljne grupe ljudi – korisnika kojih ima najviše (školarci, studenti, IT obrazovani dio populacije). Fokusiranost ove vrste medija na mlađi i progresivniji dio populacije bitan je iz razloga što je upravo od tog dela populacije realno očekivati najveći stepen implementacije novih ekoloških tendencija i praksi. Ovi mediji mogu imati izvanredno važnu edukativno-propagandnu funkciju, reprezentujući na potpuno nov i neobičan način sadržaje konvencionalnih medija (reklame, filmove, ankete, primere dobre i loše prakse, oglase, obaveštenja...).

Oglasne kampanje javnih komunalnih preduzeća: Oglasne kampanje su od presudnog značaja za distribuciju edukativnog materijala svim stanovnicima grada. Kampanja se može sprovoditi putem lokalnih medija veće gledanosti i slušanosti ili alternativnim načinima. Materijal se može distribuirati prikacen uz uplatnicu za komunalne usluge, a građanstvo se može obaveštavati i plakatiranjem, slobodnom prezentacijom u trgovinama i sl.

Volonteri: Okupljanje dobrovoljaca - entuzijasta, volontera, imajući u vidu da se kampanja vodi zbog toga što veliki broj stanovništva zna malo ili gotovo ništa o separaciji otpada na mestu nastanka i reciklaži i selektivnom deponovanju, jedan je od najznačajnijih vidova promocije novih načina ponašanja u procesu upravljanja otpadom. Rad dobrovoljaca odvija se u koordinaciji sa odgovarajućim gradskim organima i mora predstavljati integralni dio opšte kampanje.

Volonteri sa ranijim iskustvom, kao i članovi lokalnih nevladinih organizacija mogu da snize troškove sprovođenja kampanje. Ipak, ne treba precenjivati obim i vrstu radova koje saradnici - volonteri mogu da obavljaju.

Promocija postignutih rezultata: Paralelno sa sprovođenjem kampanja treba javnosti predočiti svaki napredak koji bude postignut kao rezultat sprovedenih akcija. Ako se, na primer, organizuje akcija uklanjanja divljih deponija, obavezno se moraju prikazati tok akcije, učesnici, uz istovremeno podsećanje zbog čega je akcija organizovana i kakvi su joj ciljevi. Poželjno je da akciju prati štampani materijal, kako pre sprovođenja, tako i nakon završetka kampanje.

Takođe je neophodno štampanje periodičnih izveštaja ili publikacija iz kojih se može videti šta je urađeno u prethodnom periodu i šta se planira za naredni.

Prevazilaženje NIMBI (NIMBY) efekta

NIMBI efekat (**NIMBY - *Not In My Back Yard (ne u mom dvorištu)***), predstavlja specifičnu sociološku pojavu, koja se intvizirala drugom polovinom dvadesetog vijeka. NIMBY efekat se može okarakterisati kao negodovanje, odnosno negativan stav lokalne zajednice, uzrokovan odlukom i namerom nadležnih organa, da se neki problemi, najčešće ekološki, rešava u njihovom "dvorištu". Ova sociološka pojava se mora uzeti u obzir kao jedan od najuticajnih uslova, kada je u pitanju izbor lokacije za regionalnu deponiju.

Postoje različite metode za prevazilaženje ovog potencijalnog problema, a jedna od najuspešnijih se oslanja na prezentacije savremenih metoda upravljanja otpadom najširoj javnosti, medijska kampanja, saradnja sa lokalnim organizacijama civilnog društva, kao i davanje određenih podsticaja lokalnoj samoupravi, kao što su: izgradnja infrastrukture, parkovskih površina, nedostajućih objekata i sl.

Značajan metod predstavlja i približavanje novih radnih mesta kao "zelene ekonomije", odnosno "zelenog" zapošljavanja, s obzirom da regionalni objekat povlači za sobom 30-50 direktnih radnih mesta različitih kvalifikacionih potreba.

7 PRIJEDLOG OPCIJA ZA USPOSTAVLJANJE SISTEMA UPRAVLJANJA OTPADOM

Crna Gora sa svim svojim reljefnim i drugim specifičnostima, predstavlja ozbiljan izazov kada je formiranje i funkcionisanje sistema upravljanja otpadom u pitanju. Količina otpada koja se na godišnjem nivou generiše u ovoj zemlji, broj stanovnika i broj opština koji, kao i trenutno relativno nizak stepen izgrađenosti infrastrukture u ovoj oblasti, navodi na ideju da bi jedinstven centralizovan sistem, nasuprot većeg broja trenutno neuspješno uspostavljenih centara regionalnog sistema, mogao da reši problem i podigne nivo efikasnosti na viši nivo, uz jasno definisana pravila i obaveze svih učesnika sistema. Sa druge strane, solidna ali ne odlična putna infrastruktura na teritoriji cele zemlje, značajna relativna udaljenost opština od potencijano mogućih centara jedinstvenog sistema upravljanja, negativno poslovanje javnih komunalnih preduzeća koja bi trebalo da isprate centralizaciju na daleko organizovanijem i stabilnijem nivou, kao i niz drugih faktora, upućuju na pomisao da bi predefinisane ranije planirane regiona i uspostavljanje sistema regionalnog upravljanja bio sigurniji put do uspešnog upravljanja otpadom u ovoj zemlji.

Na osnovu detaljne analize celokupnog stanja u oblasti upravljanja otpadom u Crnoj Gori, a u skladu sa trenutnim jasnim tendencijama, potrebama i mogućnostima države u novim vremenskim okvirima, u tekstu koji slijedi, predložene su tri (3) moguće opcije upravljanja u ovoj oblasti. Od ukupno tri predložene opcije, prve dvije se tiču prijedloga formiranja različito definisanih regiona u okviru sistema regionalnog upravljanja, dok se posljednja opcija odnosi na jedinstveni centralizovani sistem upravljanja otpadom.

U okviru potencijalnog regionalnog sistema upravljanja otpadom, predložene su sljedeće opcije (podvučeni su nazivi jedinica lokalne samouprave koje su predviđene da budu centri regiona):

– **Opcija 1:** Formiranje pet (5) regionalnih centara za upravljanje otpadom

- Region Centar 1 – obuhvata Podgoricu, Cetinje i Danilovgrad;
- Region Centar 2 – obuhvata Nikšić, Plužine i Šavnik;
- Region Sever – obuhvata Bijelo Polje, Mojkovac, Kolašin, Pljevlja, Žabljak, Berane, Rožaje, Plav i Andrievicu;
- Region Primorje 1 – obuhvata Bar i Ulcinj;
- Region Primorje 2 – obuhvata Herceg Novi, Kotor, Tivat i Budvu.

– **Opcija 2:** Formiranje tri (3) regionalna centra za upravljanje otpadom

- Region Centar – obuhvata Podgoricu, Cetinje, Danilovgrad, Nikšić, Plužine i Šavnik;
- Region Sever – obuhvata Bijelo Polje, Mojkovac, Kolašin, Pljevlja, Žabljak, Berane, Rožaje, Plav i Andrijevicu;
- Region Primorje – obuhvata Bar, Ulcinj, Herceg Novi, Kotor, Tivat i Budvu.

U okviru potencijalnog centralizovanog sistema upravljanja otpadom, predložena je sljedeća opcija:

– **Opcija 3:** Formiranje jedinstvenog regiona (1) za upravljanje otpadom

- Jedinstveni region – obuhvata otpad iz svih opština, a centar regiona bi bio stacioniran u Nikšiću.

Napomena: Svaka od predloženih opcija i analiza zahteva detaljnu studiju izvodljivosti kao sljedeći korak organizovanja sistema.

Detaljno razmatranje predloženih opcija, zasnovano je na procjenama Obradivača Plana a izvedeno u skladu sa ranije navedenim zvaničnim podacima o količinama otpada koji se generiše i praksi upravljanja otpadom u Crnoj Gori.

Podaci o međusobnoj udaljenosti jedinica lokalne samouprave, dati su u Tabela 42.

Tabela 42. Matrica međusobne udaljenosti između jedinica lokalne samouprave

MATRICA MEĐUSOBNE UDALJENOSTI JEDINICA LOKALNE SAMOUPRAVE (km)																					
	Andrijevisa	Bar	Berane (sa Petnjicom)	Bijelo Polje	Budva	Cetinje	Danilovgrad	Herceg Novi	Kolašin	Kotor	Mojkovac	Nikšić	Plav (sa Gusinjem)	Pljevlja	Plužine	Podgorica	Rožaje	Šavnik	Tivat	Ulcinj	Žabljak
Andrijevisa	•	232	16	48	216	187	173	281	87	237	66	206	25	151	265	156	48	174	240	264	134
Bar	232	•	216	194	38	67	93	103	146	59	166	126	256	250	185	76	247	172	61	26	234
Berane (sa Petnjicom)	16	216	•	32	200	171	157	265	71	221	50	190	41	135	249	140	32	158	224	248	118
Bijelo Polje	48	194	32	•	178	149	135	243	48	199	27	168	73	112	227	118	64	135	202	226	95
Budva	216	38	200	178	•	29	77	65	130	21	150	110	240	234	169	60	231	156	23	64	218
Cetinje	187	67	171	149	29	•	48	94	101	50	121	81	211	205	140	31	202	127	54	93	189
Danilovgrad	173	93	157	135	77	48	•	142	87	98	107	33	197	191	92	17	188	79	101	125	119
Herceg Novi	281	103	265	243	65	94	142	•	195	44	215	91	305	299	234	125	296	221	55	129	283
Kolašin	87	146	71	48	130	101	87	195	•	151	21	120	112	106	179	70	103	166	154	178	88
Kotor	237	59	221	199	21	50	98	44	151	•	171	131	261	255	190	81	252	177	9	85	239
Mojkovac	66	166	50	27	150	121	107	215	21	171	•	140	91	85	199	90	82	108	174	198	68
Nikšić	206	126	190	168	110	81	33	91	120	131	140	•	230	146	59	50	221	46	134	158	86
Plav (sa Gusinjem)	25	256	41	73	240	211	197	305	112	261	91	230	•	176	289	180	73	199	264	288	159
Pljevlja	151	250	135	112	234	205	191	299	106	255	85	146	176	•	205	174	167	100	258	282	60
Plužine	265	185	249	227	169	140	92	234	179	190	199	59	289	205	•	109	281	105	193	217	145
Podgorica	156	76	140	118	60	31	17	125	70	81	90	50	180	174	109	•	171	96	84	108	158
Rožaje	48	247	32	64	231	202	188	296	103	252	82	221	73	167	281	171	•	190	255	279	150
Šavnik	174	172	158	135	156	127	79	221	166	177	108	46	199	100	105	96	190	•	180	204	40
Tivat	240	61	224	202	23	54	101	55	154	9	174	134	264	258	193	84	255	180	•	87	242
Ulcinj	264	26	248	226	64	93	125	129	178	85	198	158	288	282	217	108	279	204	87	•	266
Žabljak	134	234	118	95	218	189	119	283	88	239	68	86	159	60	145	158	150	40	242	266	•

7.1. SISTEM REGIONALNOG UPRAVLJANJA OTPADOM

Uspostavljanje sistema regionalnog upravljanja otpadom na teritoriji Crne Gore, bazira se na ranijim težnjama države da formira više regionalnih centara koji će biti zaduženi za upravljanje otpadom u domenu definisanih granica regiona. Sistem podrazumijeva osnivanje regionalnih preduzeća koja bi bila zadužena za upravljanje određenim i/ili izgrađenim objektima predviđenim za kontrolisano zbrinjavanje i/ili tretman otpada na teritoriji datog regiona.

Na osnovu preliminarne analize raspoloživih podataka o stanju u upravljanju otpadom u Crnoj Gori i generisanim kolicinama, kao i podataka o međusobnoj udaljenosti opština i kategorijama postojećih i budućih puteva koji ih spajaju, došlo se do dvije potencijalne opcije za formiranje regionalnog sistema, kako je i predstavljeno u tekstu koji slijedi.

Podaci o količinama otpada koji nastaje potiču iz zvaničnog Izvještaja o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom u toku 2013. godine.

7.1.1. OPCIJA 1: FORMIRANJE PET (5) REGIONALNIH CENTARA ZA UPRAVLJANJE OTPADOM

Centri pet regiona bi bili pozicionirani u Podgorici, Nikšiću, Bijelom Polju, Baru i Herceg Novom, a obuhvat samih regiona bi bio određen na način predstavljen u Tabela 43.

U Tabela 43. su prikazani podaci o broju stanovnika u opštinama Crne Gore, podaci o količinama otpada koje se generišu u njima i regionu kome pripadaju po opštinama, podaci o količinama otpada koji se u regionu organizovano prikuplja i separiše, kao i podaci o količinama otpada koje bi trebalo da se odvoze na planirane transfer stanice, MRF postrojenja i sanitarne deponije.

U Tabela 44. je dat prikaz procjene količinskog sastava ukupno sakupljenog otpada na nivou Crne Gore i opština pojedinačno, određen na osnovu morfološkog sastava otpada koji se generiše, prikazanog u Poglavlju 5.

U Tabela 45. je data procjena količina primarno selektovanih određenih komponenata otpada za sve opštine pojedinačno i u okviru regiona.

Tabela 43. Prijedlog podjele na regione za upravljanje otpadom – Opcija 1 i podaci o količinama otpada za 2013. godinu

OPCIJA 2 - REGIONALNI CENTAR ZA UPRAVLJANJE OTPADOM																	
Obuhvat predloženog centra	Broj stanovnika	Količina generisanog otpada		Proizvodnja otpada po stanovniku		Količina sakupljenog otpada (95%)		Zapremina sakupljenog otpada uz		Količina primarno selektovanog otpada (oko 20%)		Količina otpada koja ide na TS pa na MRF ili samo MRF		Količina sekundarno selektovanog otpada (oko 20%)		Količina nereciklabilnog otpada koji ide na deponovanje	
		(t)		(kg)		(t)		(m3)		(t)		(t)		(t)		(t)	
		godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno
1. Centar 1	225613	77340	211.89	343	0.94	73473	201.30	23511	629.05	14695	40.26	58778	161.04	11756	32.21	47023	128.83
Podgorica	190392	66602	182.47	350	0.96	63272	173.35	20247	541.71	12654	34.67	50618	138.68	10124	27.74	40494	110.94
Cetinje	16228	6080	16.66	375	1.03	5776	15.82	1848	49.45	1155	3.16	4621	12.66	924	2.53	3697	10.13
Danilovgrad	18993	4658	12.76	245	0.67	4425	12.12	1416	37.89	885	2.42	3540	9.70	708	1.94	2832	7.76
2. Centar 2	76673	22049	60.41	288	0.79	20947	57.39	6703	179.34	4189	11.48	16757	45.91	3351	9.18	13406	36.73
Nikšić	71749	20359	55.78	284	0.78	19341	52.99	6189	165.59	3868	10.60	15473	42.39	3095	8.48	12378	33.91
Plužine	3030	1173	3.21	387	1.06	1114	3.05	357	9.54	223	0.61	891	2.44	178	0.49	713	1.95
Šavnik	1894	517	1.42	273	0.75	491	1.35	157	4.21	98	0.27	393	1.08	79	0.22	314	0.86
3. Sjever	169014	46706	127.96	276	0.76	44371	121.56	14199	379.89	8874	24.31	35497	97.25	7099	21.96	28397	75.29
Bijelo Polje	45049	12053	33.02	268	0.73	11450	31.37	3664	98.03	2290	6.27	9160	25.10	1832	7.53	7328	17.57
Mojkovac	8293	2240	6.14	270	0.74	2128	5.83	681	18.22	426	1.17	1702	4.66	340	0.93	1362	3.73
Kolašin	8027	2300	6.30	287	0.79	2185	5.99	699	18.71	437	1.20	1748	4.79	350	0.96	1398	3.83
Pljevlja	29644	8532	23.38	288	0.79	8105	22.21	2594	69.40	1621	4.44	6484	17.77	1297	3.55	5187	14.21
Žabljak	3425	1127	3.09	329	0.90	1071	2.93	343	9.17	214	0.59	857	2.35	171	0.47	685	1.88
Berane	33700	9928	27.20	295	0.81	9432	25.84	3018	80.75	1886	5.17	7545	20.67	1509	4.13	6036	16.54
Rožaje	23032	5910	16.19	257	0.70	5615	15.38	1797	48.07	1123	3.08	4492	12.31	898	2.46	3593	9.84
Plav	12938	3430	9.40	265	0.73	3259	8.93	1043	27.90	652	1.79	2607	7.14	521	1.43	2085	5.71
Andrijevica	4906	1186	3.25	242	0.66	1127	3.09	361	9.65	225	0.62	901	2.47	180	0.49	721	1.98
4. Primorje 1	62394	35625	97.60	1150	3.15	33844	92.72	10830	289.76	6769	18.54	27075	74.18	5415	14.84	21660	59.34
Bar	42565	24000	65.75	564	1.54	22800	62.47	7296	195.21	4560	12.49	18240	49.97	3648	9.99	14592	39.98
Ulcinj	19829	11625	31.85	586	1.61	11044	30.26	3534	94.55	2209	6.05	8835	24.21	1767	4.84	7068	19.36
5. Primorje 2	87137	62221	170.47	2885	7.90	59110	161.95	18915	506.08	11822	32.39	47288	129.56	9458	25.91	37830	103.64
Herceg Novi	30343	18521	50.74	610	1.67	17595	48.21	5630	150.64	3519	9.64	14076	38.56	2815	7.71	11261	30.85
Kotor	22515	12500	34.25	555	1.52	11875	32.53	3800	101.67	2375	6.51	9500	26.03	1900	5.21	7600	20.82
Tivat	14132	8100	22.19	573	1.57	7695	21.08	2462	65.88	1539	4.22	6156	16.87	1231	3.37	4925	13.49
Budva	20147	23100	63.29	1147	3.14	21945	60.12	7022	187.89	4389	12.02	17556	48.10	3511	9.62	14045	38.48
UKUPNO:	620831	243941	668.33	4942	13.54	231744	634.91	74158	1984.11	46349	126.98	185395	507.93	37079	101.59	148316	406.35

Tabela 44. Količinski sastav sakupljenog komunalnog otpada na nivou Crne Gore i opština u okviru regiona Opcije 1(2013. godine)

Opštine	Količinski sastav primarno i sekundarno selektovanog otpada prema komponentama (t/god)														
	Organski	Papir i plastika	Staklo	Teški metali	Obojeni metali (al i dr.)	Drvo	Kompozitna ambalaža	PET	Plastika	Tekstil	Inertni otpad	Opasni otpad	Zeleni otpad	Ostalo	UKUPNO
1. CENTAR 1	23.577	9.566	6.260	816	1.205	1.881	2.696	4.092	8.751	2.072	1.690	463	3.747	6.642	73.473
Podgorica	20.304	8.238	5.391	702	1.038	1.620	2.322	3.524	7.536	1.784	1.455	399	3.227	5.720	63.272
Cetinje	1.854	752	492	64	95	148	212	322	688	163	133	36	295	522	5.776
Danilovgrad	1.420	576	377	49	73	113	162	246	527	125	102	28	226	400	4.425
2. CENTAR 2	14.724	5.974	3.909	509	753	1.175	1.684	2.556	5.465	1.294	1.055	289	2.340	4.148	45.885
Nikšić	6.207	2.518	1.648	215	317	495	710	1.077	2.304	545	445	122	986	1.748	19.341
Plužine	358	145	95	12	18	29	41	62	133	31	26	7	57	101	1.114
Šavnik	158	64	42	5	8	13	18	27	58	14	11	3	25	44	491
3. SJEVER	6.236	2.530	1.656	216	319	497	713	1.082	2.314	548	447	122	991	1.757	19.433
Bijelo Polje	3.674	1.491	976	127	188	293	420	638	1.364	323	263	72	584	1.035	11.450
Mojkovac	683	277	181	24	35	54	78	119	253	60	49	13	109	192	2.128
Kolašin	701	284	186	24	36	56	80	122	260	62	50	14	111	198	2.185
Pljevlja	2.601	1.055	691	90	133	207	297	451	965	229	186	51	413	733	8.105
Žabljak	344	139	91	12	18	27	39	60	128	30	25	7	55	97	1.071
Berane (sa Petnjicom)	3.027	1.228	804	105	155	241	346	525	1.123	266	217	59	481	853	9.432
Rožaje	1.802	731	478	62	92	144	206	313	669	158	129	35	286	508	5.615
Plav (sa Gusinjem)	1.046	424	278	36	53	83	120	181	388	92	75	21	166	295	3.259
Andrijevica	362	147	96	13	18	29	41	63	134	32	26	7	57	102	1.127
4. PRIMORJE 1	10.861	4.407	2.884	376	555	867	1.242	1.885	4.030	954	778	214	1.726	3.059	33.844
Bar	7.317	2.969	1.943	253	374	584	837	1.270	2.715	643	524	144	1.163	2.061	22.800
Ulcinj	3.544	1.438	941	123	181	283	405	615	1.315	311	254	70	563	998	11.044
5. PRIMORJE 2	18.968	7.696	5.037	656	970	1.513	2.169	3.292	7.040	1.667	1.360	372	3.014	5.345	59.110
Herceg Novi	5.646	2.291	1.499	195	289	450	646	980	2.096	496	405	111	897	1.591	17.595
Kotor	3.811	1.546	1.012	132	195	304	436	661	1.414	335	273	75	606	1.074	11.875
Tivat	2.469	1.002	656	85	126	197	282	429	916	217	177	48	392	696	7.695
Budva	7.042	2.857	1.870	244	360	562	805	1.222	2.614	619	505	138	1.119	1.984	21.945
UKUPNO:	74.367	30.173	19.745	2.572	3.801	5.933	8.505	12.908	27.601	6.535	5.330	1.460	11.819	20.950	231.744

Tabela 45. Procijenjene količine primarno selektovanih komponenata otpada prema regionima

Količinski sastav primarno selektovanog otpada prema komponentama (t/god)									
Opštine	Papir i plastika	Staklo	Teški metali	Obojeni metali (aluminijum i dr.)	PET	Plastika	Inertni otpad	Zeleni otpad	Ostalo
1. CENTAR 1	2.392	1.252	245	361	1.228	2.625	676	1.686	664
Podgorica	2.060	1.078	211	311	1.057	2.261	582	1.452	572
Cetinje	188	98	19	28	97	206	53	133	52
Danilovgrad	144	75	15	22	74	158	41	102	40
2. CENTAR 2	1.494	782	153	226	767	1.639	422	1.053	415
Nikšić	630	330	64	95	323	691	178	444	175
Plužine	36	19	4	5	19	40	10	26	10
Šavnik	16	8	2	2	8	18	5	11	4
3. SJEVER	373	195	38	56	191	409	105	263	104
Bijelo Polje	69	36	7	10	36	76	20	49	19
Mojkovac	71	37	7	11	37	78	20	50	20
Kolašin	264	138	27	40	135	290	75	186	73
Pljevlja	35	18	4	5	18	38	10	25	10
Žabljak	633	331	65	96	325	694	179	446	176
Berane (sa Petnjicom)	307	161	31	46	158	337	87	216	85
Rožaje	183	96	19	28	94	201	52	129	51
Plav (sa Gusinjem)	106	56	11	16	54	116	30	75	29
Andrijevica	37	19	4	6	19	40	10	26	10
4. PRIMORJE 1	1.102	577	113	167	566	1.209	311	777	306
Bar	742	389	76	112	381	815	210	523	206
Ulcinj	359	188	37	54	185	395	102	253	100
5. PRIMORJE 2	1.924	1.007	197	291	988	2.112	544	1.357	534
Herceg Novi	573	300	59	87	294	629	162	404	159
Kotor	387	202	40	58	198	424	109	273	107
Tivat	250	131	26	38	129	275	71	177	70
Budva	714	374	73	108	367	784	202	504	198
UKUPNO:	7.543	3.949	772	1.140	3.872	8.280	2.132	5.319	2.095

7.1.1.1. CENTAR 1 (Podgoricu, Cetinje i Danilovgrad)

- Predviđa se da centar regiona bude pozicioniran u Podgorici.
- Ranije formirano regionalno preduzeće Deponija d.o.o. koje se bavi upravljanjem otpadom iz opština ovog regiona, bilo bi nosilac upravljanja otpadom i ubuduće.
- Regionalni centar sadrži centar za sekundarnu selekciju komponenata mešovitog otpada koje mogu biti ponovno upotrebljene ili reciklirane, sanitarnu deponiju, pogon za demontažu vozila van upotreba i pripremu za ponovnu upotrebu i/ili reciklažu njihovih delova, kao i dva reciklažna dvorišta.
- Osnovne karakteristike regionalnog centra za sekundarnu selekciju komponenata mešovitog otpada koje mogu biti ponovno upotrebljene ili reciklirane su (detaljniji opis dat u Poglavlju 5.): kapacitet: 90.000 t/god tj. cca 250 t/dan; 2 linije za sortiranje otpada; 3 multifunkcionalne prese za kompresovanje (baliranje) razvrstanog otpada.

One ukazuju na činjenicu da je kapacitet ovog postrojenja 30% veći od kapaciteta potrebnog za tretman otpada koji bi trebalo da dolazi nakon primarne selekcije izvršene na teritoriji samih jedinica lokalne samouprave, odnosno 58.778 t/god tj. 161,04 t/dan (Tabela 43.). Ne predviđa se izgradnja dodatnih centara za sekundarnu selekciju otpada.

- Prema podacima navedenim u Tabela 44., ukupna količina otpada koji će biti izdvojen primarnom i sekundarnom selekcijom iznosi 26.451 t/god tj. 72,47 t/dan. Primarnom selekcijom će biti izdvojena količina od ukupno 14.625 t/god tj. 40,26 t/dan, dok će sekundarnom selekcijom biti izdvojeno najmanje 11.756 t/god tj. 32,21 t/dan.
- Količina preostalog neregiciklabilnog otpada koji je neophodno odložiti na sanitarnu deponiju iznosi 47.023 t/god tj. 128,83 t/dan.
- Sanitarna deponija za potrebe ove tri opštine je već izgrađena – „Livade“ u Podgorici, i ne predviđa se izgradnja dodatnih deponija.
- U okviru regionalnog centra funkcioniše i pogon za demontažu vozila van upotreba i pripremu za ponovnu upotrebu i/ili reciklažu njihovih delova. Kapacitet pogona iznosi 20 vozila na dan u jednoj smeni i može se reći da zadovoljava potrebe regiona ali i države.
- Izgradnja transfer stanica nije predviđena za ovaj region budući da je udaljenost opština od regionalnog centra relativno mala, kao i količine otpada koje se iz njih šalju u odnosu na dužinu puta koji je potrebno preći (Tabela 46.).
- Zbog jednostavnijeg i ekonomski isplativijeg dopremanja primarno sakupljenog otpada i pružanja mogućnosti izdvojanja posebnih tokova otpada od strane stanovništva, predviđa se formiranje reciklažnih dvorišta na teritoriji Cetinja i Danilovgrada. Podgorica za sada ima tri reciklažna dvorišta a planirana je izgradnja još četiri u budućem periodu.

Tabela 46. Udaljenje između opština regiona i Regionalnog centra i podaci o količinama generisanog i sakupljenog otpada na dnevnom nivou - Centar 1

	Podgorica	Cetinje	Danilovgrad
Udaljenje od centra regiona CENTAR 1 (km)	0	31	17
Količina otpada koji se generiše dnevno (t)	182,47	16,66	12,76
Količina otpada koji se sakuplja dnevno (t)	173,35	15,82	12,12

- U okviru kompleksa sanitarne deponije, ili na nekoj drugoj lokaciji, neophodno je izgraditi savremeno postrojenje za kompostiranje, anaerobnu digestiju ili mehaničko-biološki tretman. Na njemu bi se, na prvom mestu, obrađivao zeleni otpad, koji se na godišnjem nivou, u okviru ovog regiona, produkuje u iznosu od 3.747 t/god. Takođe, na ovom postrojenju se predviđa i tretman dela frakcije organskog otpada iz mešovitog komunalnog otpada. Do trenutka izgradnje navedenog postrojenja, predviđa se određivanje lokacije za odvojeno odlaganje zelenog otpada na teritoriji svake od jedinica lokalne samouprave.
Za određeni broj domaćinstava koja se nalaze na udaljenijim lokacijama, predviđa se nabavka manjih kompostera za domaćinstva (komercijalni proizvod).
- Neophodno je odrediti lokaciju za odlaganje građevinskog otpada na svakoj od jedinica lokalne samouprave i u što skorijem vremenskom periodu započeti odlaganje ove vrste otpada na propisan način koji, između ostalog, zahteva redovno evidentiranje podataka o količinama koje se odlažu. Razmotriti mogućnost nabavke drobilice kojom bi se vršilo usitnjavanje donetog građevinskog otpada, kako bi se ova vrsta otpada pripremila za ponovnu upotrebu, a na prvom mestu kao inertni materijal za prekrivanje odloženog komunalnog otpada. Ova aktivnost može biti sprovedena i u dogovoru sa nekim drugim pravnim licem koje poseduje drobilicu.
- Na teritoriji Podgorice, neophodno je odrediti lokaciju za formiranje solarne sušare za predtretman kanizacionog mulja iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

7.1.1.2. CENTAR 2 (Nikšić, Plužine i Šavnik)

- Predviđa se da centar regiona bude pozicioniran u Nikšiću.
- Smatra se neophodnim formiranje regionalnog preduzeća koje bi bilo zaduženo za upravljanje otpadom u okviru ovog regiona, što podrazumijva i upravljanje celokupnom infrastrukturuom neophodnom za adekvatno upravljanje otpadom, kao i regionalnim centrom koji bi se gradio na teritoriji opštine Nikšić.

- Regionalni centar u Nikšiću bi trebalo da sadrži MRF postrojenje koji će sadržati liniju za sekundarnu selekciju korisnih komponenti mešovitog otpada, presu za kompresovanje (baliranje) sekundarnih sirovina, privremeno skladište za izdvojene i balirane sekundarne sirovine, dio za privremeno skladištenje doveženih i izdvojenih posebnih vrsta otpada i sanitarnu deponiju za odlaganje preostalog komunalnog otpada.
- Za izgradnju sanitarne deponije se predlaže lokacija Budoš za koju je djelimično izrađena projektno-tehničke dokumentacija, završena Studija izvodljivosti, data Saglasnost na Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu, usvojene Izmene i Dopune Prostornog plana opštine Nikšić kojim je planirana izgradnja deponije i za koju se ponovo radi Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu. Ukoliko ova lokacija iz bilo kog razloga ne bude odabrana kao lokacija za izgradnju deponije, potrebno je izraditi studiju kojom će se utvrditi najbolja druga opcija za njegovu izgradnju.
- Trenutno se mešoviti komunalni otpad iz Nikšića odlaže na lokaciji Mislov do koja je udaljena na oko 6 km od samog centra opštine. Otpad iz Šavnika se odlaže na lokaciji Separacija u Šavniku a otpad iz Plužina na lokalnom odlagalištu.

Budući da je količina otpada koja nastaje u opštinama Plužine i Šavnik relativno mala, kao i da je kao i da je udaljenje ovih opština od regionalnog centra u Nikšiću relativno veliko (>40 km) (

(>40 km) (

- Tabela 47), predviđa se uređenje reciklažnih dvorišta i nabavka adekvatnih kamiona velike zapremine i stepena sabijanja, koji bi bili u mogućnosti da prime nedeljnu količinu sakupljenog otpada u ovim opštinama, nakon efikasno izvršene primarne selekcije. Budući da se radi o relativno siromašnim opštinama, ovako planirano upravljanje sakupljenim otpadom bi učinilo da se smanji broj transportnih tura do Nikšića i nazad (ne bi morali svakog drugog dana da odvoze otpad) i sigurno bi afirmativno uticalo na rad javnih komunalnih preduzeća tih opština, pri čemu se prevashodno misli na nekontrolisano odlaganje prikupljenog otpada usljed nemogućnosti da se finansijski isprati potencijalno dogovorena obaveza o odvoženju otpada u regionalni centar. Treba imati na umu da javna komunalna preduzeća žive od naknade koju korisnici plaćaju za usluge koje im ona pružaju, te da je mogućnost da naplate svoje usluge veća ukoliko je broj stanovnika veći i ukoliko se radi o opštinama u kojima ima veliki broj zaposlenih lica, što u ove dvije opštine nije slučaj.
- Ukupna količina otpada koji se dnevno proizvede u opštinama regiona Centar 2 iznosi 60,41 t. Nije realno očekivati svakodnevno dovoženje otpada iz Plužina i Šavnika u regionalni centar, pa se procijenjuje da bi optimalna frekvencija dovoženja otpada iz ovih opština bila jednom nedeljno, kada bi u regionalni centar pristigla količina od 21,35 t mešovitog otpada iz Plužina i 9,45 t iz Šavnika. Budući da je primarna selekcija obaveza, očekuje se da će svake nedelje u Nikšić stizati količina otpada u iznosu od 17,08 t tj. 53,37 m³ (uz stepen sabijanja od 0,6 zapremine iznosi 32,02 m³) iz Plužina, odnosno 7,56 t tj. 23,62 m³ (uz stepen sabijanja od 0,6 zapremine iznosi 14,17 m³). Naravno, otpad iz Nikšića bi bio dovožen u regionalni centar svakodnevno, pri čemu se očekuje oko

52,99 t otpada na dnevnom nivou. Na godišnjem nivou se očekuje da u regionalni centar Centar 2 stigne ukupna količina otpada iz opština ovog regiona u iznosu od 20.947 t.

Tabela 47. Udaljenje između opština regiona i Regionalnog centra i podaci o količinama generisanog i sakupljenog otpada na dnevnom i nedeljnom nivou - Centar 2

	Nikšić	Plužine	Šavnik
Udaljenje od centra regiona CENTAR 2 (km)	0	59	46
Količina otpada koji se generiše dnevno (t)	55,78	3,21	1,42
Količina otpada koji se sakuplja dnevno (t)	52,99	3,05	1,35
Količina otpada koji se sakuplja nedeljno (t)	370,93	21,35	9,45

- Unapređenje primarne selekcije otpada je prioritet i imperativ, kao i proširivanje opsega pokrivenosti regiona sakupljanjem otpada na željenih 100%, doprineće lakšem i efikasnijem funkcionisanju regionalnog centra i produženju vijeka trajanja eventualno izgrađene sanitarne deponije u Nikšiću. Takva praksa će dodatno smanjiti količine otpada koje je potrebno odvesti u Nikšić.
Prema izvršenom proračunu, primarno bi se selektovala količina otpada u iznosu od 3.868 t/god tj. 10,60 t/dan u Nikšiću, 223 t/god tj. 0,61 t/dan u Plužinama i 98 t/god tj. 0,27 t/dan u Šavniku. Predviđa se njihovo privremeno skladištenje u okviru reciklažnih dvorišta, koje je neophodno izgraditi na teritoriji ovih opština, do konačne prodaje sekundarnih sirovina zainteresovanim licima na tržištu.
- U okviru transfer stanica u Plužinama i Šavniku, neophodno je predvideti mogućnost sakupljanja i privremenog skladištenja primarno selektovanog otpada ali i posebnih tokova otpada donetih od strane stanovništva i pravnih lica.
- Razmotriti i isplativost nabavke adekvatnih kamiona velike zapremine koji bi bili u mogućnosti da prihvate količinu otpada sakupljenu na teritoriji opština Plužine i Šavnik, pojedinačno, na nedeljnom nivou, uz stepen sabijanja 0,6.
- U Nikšiću je neophodno izgraditi reciklažno dvorište koje bi bilo u mogućnosti da prikuplja i privremeno uskladišti primarno selektovan otpad i posebne tokove otpada, sakupljene na teritoriji opštine Nikšić.
- U okviru kompleksa buduće sanitarne deponije, ili na nekoj drugoj lokaciji, predviđa se izgradnja postrojenja za kompostiranje, anaerobnu digestiju ili mehaničko-biološki tretman. Na njemu bi se, na prvom mestu, obrađivao zeleni otpad, koji se na godišnjem nivou, u okviru ovog regiona, produkuje u iznosu od 2.340 t/god. Takođe, na ovom postrojenju se predviđa i tretman dela frakcije organskog otpada iz mešovitog komunalnog otpada. Do trenutka izgradnje navedenog postrojenja, predviđa se

određivanje lokacije za odvojeno odlaganje zelenog otpada na teritoriji svake od jedinica lokalne samouprave ovog regiona.

Za određeni broj domaćinstava koja se nalaze na udaljenijim lokacijama, predviđa se nabavka manjih kompostera za domaćinstva (komercijalni proizvod).

- U sve tri opštine regiona Centar 2, neophodno je odrediti lokacije za odvojeno i kontrolisano odlaganje građevinskog otpada, u što je moguće skorijem vremenskom periodu. U okviru regionalnog centra u Nikšiću, predviđa se instaliranje drobilice kojom bi se vršilo usitnjavanje donetog građevinskog otpada, kako bi se ova vrsta otpada pripremila za ponovnu upotrebu, a na prvom mestu kao inertni materijal za prekrivanje odloženog komunalnog otpada. Ova aktivnost može biti rađena i u dogovoru sa nekim drugim pravnim licem koje poseduje drobilicu, a može se odvijati u svim opštinama posebno, ukoliko takvi uslovi postoje, budući da se mogu ostvariti značajne dobiti ali i da je Zakonom o upravljanju otpadom predviđena obaveza reciklaže ove vrste otpada.
- Na teritoriji opštine Nikšić, potrebno je odrediti lokaciju za uspostavljanje solarne sušare za kanizacioni otpad koji će nastajati usljed rada planiranog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

7.1.1.3. SJEVER (Bijelo Polje, Mojkovac, Kolašin, Pljevlja, Žabljak, Berane, Rožaje, Plav, Andrijevica)
--

- Budući da ovaj region čini najveći broj opština (njih 9) i da su udaljenosti velikog broja opština regiona od centra regiona značajne a teren sam po sebi zahtevan i težak, veoma je važno detaljno isplanirati upravljanje otpadom u ovom regionu pri čemu se moraju ostaviti izvesne mogućnosti za fleksibilnost. Ukoliko se uđe u formiranje ovog regiona, neophodno je maksimalno ga podržati i učiniti sve da što pre postane funkcionalan u celosti!
- Predviđa se da centar regiona bude u Bijelom Polju.
- Neophodno je formiranje regionalnog preduzeća koje bi bilo zaduženo za upravljanje otpadom u okviru ovog regiona, što podrazumijva i upravljanje celokupnom infrastrukturom neophodnom za adekvatno upravljanje otpadom, kao i regionalnim centrom koji bi se gradio na teritoriji opštine Bijelo Polje.
- Regionalni centar u Bijelom Polju bi trebalo da sadrži (MRF postrojenje) koji će sadržati liniju za sekundarnu selekciju korisnih komponenti mešoviteg otpada, presu za kompresovanje (baliranje) sekundarnih sirovina, privremeno skladište za izdvojene i balirane sekundarne sirovine, dio za privremeno skladištenje doveženih i izdvojenih posebnih vrsta otpada i sanitarnu deponiju za odlaganje preostalog komunalnog otpada.
- Za izgradnju sanitarne deponije se predlaže izbor nove lokacije na teritoriji opštine Bijelo Polje, pri čemu se kao moguće, trenutno, pominju lokacije Čelinska kosa 2, Dobrakovo i

dr. Neophodno je izraditi Studiju izbora lokacije a zatim Prostorno-urbanističkim planom predvideti nekoliko mogućih rješenja za izbor lokacije za izgradnju sanitarne deponije. Nakon toga bi se pristupilo izradi projektno-tehničke dokumentacije, izradi Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu, Studije izvodljivosti i dr.

Lokacija Čelinska kosa, na kojoj je do sada bila planirana izgradnja regionalne deponije za opštine Bijelo Polje, Mojkovac i Kolašin, više nije prihvatljiva kao opcija.

- U okviru kompleksa buduće sanitarne deponije, ili na nekoj drugoj lokaciji, predviđa se izgradnja postrojenja za kompostiranje, anaerobnu digestiju ili mehaničko-biološki tretman. Na ovom postrojenju se predviđa, pre svega, tretman zelenog otpada ali i tretman dela frakcije organskog otpada iz mešovitog komunalnog otpada. Do trenutka izgradnje navedenog postrojenja, predviđa se određivanje lokacije za odvojeno odlaganje zelenog otpada na teritoriji svake od jedinica lokalne samouprave ovog regiona. Za određeni broj domaćinstava koja se nalaze na udaljenijim lokacijama, predviđa se nabavka manjih kompostera za domaćinstva (komercijalni proizvod).
- U svim opštinama regiona Sever, neophodno je odrediti lokacije za odvojeno i kontrolisano odlaganje građevinskog otpada, u što je moguće skorijem vremenskom periodu. U okviru regionalnog centra u Bijelom Polju, predviđa se instaliranje drobilice kojom bi se vršilo usitnjavanje donetog građevinskog otpada, kako bi se ova vrsta otpada pripremila za ponovnu upotrebu, a na prvom mestu kao inertni materijal za prekrivanje odloženog komunalnog otpada. Ova aktivnost može biti sprovedena u dogovoru sa nekim drugim pravnim licem koje poseduje drobolicu, a može se odvijati u svim opštinama posebno, ukoliko takvi uslovi postoje, budući da se mogu ostvariti značajne dobiti ali i da je Zakonom o upravljanju otpadom predviđena obaveza reciklaže ove vrste otpada.
- Predviđa se formiranje reciklažnih dvorišta u svim opštinama regiona, s tim da se predviđa da reciklažno dvorište bude u okviru transfer stanice ili MRF postrojenja, u situacijama gde se oni grade.
- Ovo je region u kome je predviđena izgradnja najvećeg broja transfer stanica (TS) a, zbog njegove specifičnosti, nameće se potreba za predviđanjem određenih alternativnih rješenja za delove planiranog sistema upravljanja. Studijom izvodljivosti je neophodno detaljno razmotriti i osnovna i alternativna rješenja.
- Neophodno je, na teritoriji opština Bijelo Polje, Pljevlja i Berane, odrediti lokacije za uspostavljanje solarne sušare za predtretman kanalizacionog mulja iz planiranih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Tabela 48. Udaljenje između opština regiona i Regionalnog centra i podaci o količinama generisanog i sakupljenog otpada na dnevnom nivou - Sever

	BijeloPolje	Mojkovac	Kolašin	Pljevlja	Žabljak	Berane	Rožaje	Plav	Andrijevica
Udaljenje od Regionalnog centra CENTAR 2 (km)	0	27	48	112/83	95	32	64	73	48
Količina otpada koji se generiše dnevno (t)	33,02	6,14	6,30	23,38	3,09	27,20	16,19	9,40	3,25
Količina otpada koji se sakuplja dnevno (t)	31,37	5,83	5,99	22,21	2,93	25,84	15,38	8,93	3,09

– Predviđa se izgradnja sljedećih transfer stanica:

1. TS u Mojkovcu – Mojkovac i Kolašin

- ukupna količina generisanog otpada godišnje	4.540 t
- ukupna količina generisanog otpada dnevno	12,44 t
- ukupna količina sakupljenog otpada dnevno	11,82 t / 36,94 m³
- prosečna srednja gustina otpada	$\rho = 0,32 \text{ t/m}^3$
- količina primarno selektovanog otpada dnevno (20%)	2,37 t / 7.41 m ³
- količina otpada koji se odvozi na MRF u BP dnevno	9,45 t / 29,53 m³
- količina otpada koju treba transportovati	17,72 m³
uz usvojeni stepen sabijanja od 0,6	
- udaljenost Mojkovca od Bijelog Polja	27 km

Razmotriti isplativost nabavke 1 rolo kontejnera zapremine $32 \div 38 \text{ m}^3$ u koji staje $10,88 \div 12,92 \text{ t}$ otpada, što predstavlja vrednost veću od dnevno sakupljenekoličine otpada u TS Mojkovac – razlog: investirati u opremu kako bi se smanjili troškovi transporta u budućnosti smanjenjem broja

neophodnih transportnih tura do BP.

Za rad TS neophodno je obezbediti hidrauličnu stacionarnu presu, kamion kojim se prevozi rolo kontejner, po potrebi obezbediti kontejnere za prikupljanje donetih različitih posebnih vrsta otpada, privremeno skladište primarno selektovanih sekundarnih sirovina i dr.

2. TS u Pljevljima – Pljevlja i Žabljak

- ukupna količina generisanog otpada godišnje	9.659 t
- ukupna količina generisanog otpada dnevno	26,47 t
- ukupna količina sakupljenog otpada dnevno	25,14 t / 78,56 m³
- prosečna srednja gustina otpada	$\rho = 0,32 \text{ t/m}^3$
- količina primarno selektovanog otpada dnevno (20%)	5,03 t / 15,72 m ³
- količina otpada koji se odvozi na MRF u BP dnevno	20,12 t / 62,87 m³
- količina otpada koju treba transportovati	37.72 m³
uz usvojeni stepen sabijanja od 0,6	
- udaljenost Pljevalja od Bijelog Polja	112/83 km

Razmotriti isplativost nabavke 2 rola kontejnera zapremine $32 \div 38 \text{ m}^3$ u koja staje po $10,88 \div 12,92 \text{ t}$ otpada, što predstavlja vrednost približnu dnevnoj količini sakupljenog otpada u TS u Pljevljima – razlog: investirati u opremu kako bi se smanjili troškovi transporta u budućnosti smanjenjem broja neophodnih transportnih tura do BP.

Za rad TS neophodno je obezbediti hidrauličnu stacionarnu presu, kamion (ili dva; ili prikolicu za prevoženje drugog kontejnera istovremeno) kojim se prevozi rolo kontejner, po potrebi obezbediti kontejnere za prikupljanje donetih različitih posebnih vrsta otpada, privremeno skladište primarno selektovanih sekundarnih sirovina i dr.

U matrici udaljenosti se navodi da je udaljenost od Pljevalja do Bijelog Polja 112 km, međutim postoji alternativna putanja preko koje ta udaljenost iznosi 83 km – raspitati se o mogućnosti korišćenja te putanje za transport otpada.

3. TS u Beranama – Berane i Andrijevice

- ukupna količina generisanog otpada godišnje	11.114 t
- ukupna količina generisanog otpada dnevno	30,45 t
- ukupna količina sakupljenog otpada dnevno	28,93 t / 90,41 m³
- prosečna srednja gustina otpada	$\rho = 0,32 \text{ t/m}^3$
- količina primarno selektovanog otpada dnevno (20%)	5,79 t / 18,09 m ³
- količina otpada koji se odvozi na MRF u BP dnevno	23,14 t / 72,31 m³
- količina otpada koju treba transportovati	43,39 m³
uz usvojeni stepen sabijanja od 0,6	
- udaljenost Berana od Bijelog Polja	32 km

Razmotriti isplativost nabavke 2 rolo kontejnera zapremine $32 \div 38 \text{ m}^3$ u koja staje po $10,88 \div 12,92 \text{ t}$ otpada, što predstavlja vrednost nešto manju za oko 50% od dnevne količine otpada koji je potrebno odvesti u TS Berane – razlog: investirati u opremu kako bi se smanjili troškovi transporta u budućnosti smanjenjem broja neophodnih transportnih tura do BP.

Za rad TS neophodno je obezbediti hidrauličnu stacionarnu presu, kamion (ili dva; ili prikolicu za prevoženje drugog kontejnera istovremeno) kojim se prevozi rolo kontejner, po potrebi obezbediti kontejnere za prikupljanje donetih različitih posebnih vrsta otpada, privremeno skladište primarno selektovanih sekundarnih sirovina i dr.

4. TS u Plavu – Plav

- ukupna količina generisanog otpada godišnje	3.430 t
- ukupna količina generisanog otpada dnevno	9,40 t
- ukupna količina sakupljenog otpada dnevno	8,93 t / 27,91 m³
- prosečna srednja gustina otpada	$\rho = 0,32 \text{ t/m}^3$
- količina primarno selektovanog otpada dnevno (20%)	1,79 t / 5,59m ³
- količinaotpada koji se odvozi na MRF u BP dnevno	7,14 t / 22,31m³
- količina otpada koju treba transportovati	13,39 m³
uz usvojeni stepen sabijanja od 0,6	
- udaljenost Plavaod Bijelog Polja	73 km

Razmotriti isplativost nabavke 1 rolo kontejnera zapremine $32\div 38 \text{ m}^3$ u koji staje $10,88\div 12,92 \text{ t}$ otpada, što predstavlja vrednost većuza oko 60% od dnevne količine otpada koju je potrebno voziti do Bijelog Polja. To znači da neće biti potrebno odvoziti otpad svakoga dana. – razlog: investirati u opremu kako bi se smanjili troškovi transporta u budućnosti smanjenjem broja neophodnih transportnih tura do BP.

Za rad TS neophodno je obezbediti hidrauličnu stacionarnu presu, kamion (ili dva; ili prikolicu za prevoženje drugog kontejnera istovremeno) kojim se prevozi rolo kontejner, po potrebi obezbediti kontejnere za prikupljanje donetih različitih posebnih vrsta otpada, privremeno skladište primarno selektovanih sekundarnih sirovina i dr.

5. TS u Rožajama – Rožaje

- ukupna količina generisanog otpada godišnje	5.910 t
- ukupna količina generisanog otpada dnevno	16,19 t

- ukupna količina sakupljenog otpada dnevno	15,38 t / 48,06 m³
- prosečna srednja gustina otpada	$\rho = 0,32 \text{ t/m}^3$
- količina primarno selektovanog otpada dnevno (20%)	3,08 t / 9,62m ³
- količina otpada koji se odvozi na MRF u BP dnevno	12,31 t / 38,47m³
- količina otpada koju treba transportovati	23,08 m³
uz usvojeni stepen sabijanja od 0,6	
- udaljenost Rožajaod Bijelog Polja	64 km

Razmotriti isplativost nabavke 1 rolo kontejnera zapremine $32\div 38 \text{ m}^3$ u koji staje $10,88\div 12,92 \text{ t}$ otpada, što predstavlja vrednost nešto veću od dnevne količine sakupljenog otpada u Rožajama – razlog: investirati u opremu kako bi se smanjili troškovi transporta u budućnosti smanjenjem broja neophodnih transportnih tura do BP.

Za rad TS neophodno je obezbediti hidrauličnu stacionarnu presu, kamion (ili dva; ili prikolicu za prevoženje drugog kontejnera istovremeno) kojim se prevozi rolo kontejner, po potrebi obezbediti kontejnere za prikupljanje donetih različitih posebnih vrsta otpada, privremeno skladište primarno selektovanih sekundarnih sirovina i dr.

6. MRF u Bijelom Polju – Bijelo Polje, TS Mojkovac, TS Pljevlja, TS Berane, TS Plav, TS Rožaje

- ukupna količina generisanog otpada godišnje u BP	12.053 t
- ukupna količina generisanog otpada dnevno u BP	33,02 t
- ukupna količina sakupljenog otpada dnevno u BP	31,37 t / 98,03 m³
- prosečna srednja gustina otpada	$\rho = 0,32 \text{ t/m}^3$
- količina primarno selektovanog otpada dnevno u BP (20%)	6,27 t / 19,59m ³

- količina otpada koja se doprema na MRF u BP dnevno	25,10 t / 78,44 m ³
- količina otpada koja se doprema na MRF u BP dnevno (BP, TS Mojkovac, TS Pljevlja, TS Berane, TS Plav, TS Rožaje)	97,26 t / 303,94 m³
- količina sekundarno selektovanog otpada dnevno (20%)	19,45 t / 60,79 m ³
- količina otpada koja se odvozi na odlaganje dnevno	77,81 t / 243,15 m³
- količina otpada koju treba transportovati do deponije	145,89 m³
uz usvojeni stepen sabijanja od 0,6	

7.1.1.4. PRIMORJE 1 (Bar i Ulcinj)

- Pradviđa se da centar regiona bude pozicioniran u Baru.
- Regionalno preduzeće za upravljanje otpadom u okviru ovog regiona je već formirano. koje bi bilo zaduženo za upravljanje otpadom u okviru ovog regiona, što podrazumijva i upravljanje celokupnom određenom i/ili izgrađenom infrastrukturom neophodnom za adekvatno upravljanje otpadom, kao i regionalnim centrom koji bi se dodatno izgradio na lokaciji Možura na teritoriji opštine Bar.
- Regionalni centar u Baru bi trebalo da sadrži (MRF postrojenje) koji će sadržati liniju za sekundarnu selekciju korisnih komponenti mešovitog otpada sakupljenog u Baru i Ulcinju, presu za kompresovanje (baliranje) sekundarnih sirovina, privremeno skladište za izdvojene i balirane sekundarne sirovine, dio za privremeno skladištenje doveženih i izdvojenih posebnih vrsta otpada i, već izgrađenu, sanitarnu deponiju za odlaganje preostalog komunalnog otpada i otpada doveženog iz preostalih opština regiona, tj. MRF postrojenja.
- Regionalna deponija za odlaganje otpada je već izgrađena na lokaciji Možura na teritoriji opštine Bar. Iako je projektovana za potrebe Bara i Ulcinja, a trenutno se na njoj delimično odlaže i otpad sa teritorije opština Kotor, Tivat, Budva i Berane. Deponija zadovoljava potrebe deponovanja veće količine otpada nego što su količine koje se dopremaju iz Bara i Ulcinja, posebno imajući u vidu da će se razviti sistem primarne selekcije i da će opštine koje sada odlažu otpad u Možuru, odlagati na deponije u okviru regiona kojima pripadaju.
- Nije predviđena izgradnja dodatnih transfer stanica.

- U okviru kompleksa sanitarne deponije u Baru, predviđa se izgradnja postrojenja za kompostiranje, anaerobnu digestiju ili mehaničko-biološki tretman. Na ovom postrojenju se predviđa, pre svega, tretman zelenog otpada ali i tretman dela frakcije organskog otpada iz mešovitog komunalnog otpada. Do trenutka izgradnje navedenog postrojenja, predviđa se određivanje lokacije za odvojeno odlaganje zelenog otpada na teritoriji svake od jedinica lokalne samouprave ovog regiona.
Za određeni broj domaćinstava koja se nalaze na udaljenijim lokacijama, predviđa se nabavka manjih kompostera za domaćinstva (komercijalni proizvod).
- U svim opštinama regiona Primorje, neophodno je odrediti lokacije za odvojeno i kontrolisano odlaganje građevinskog otpada, u što je moguće skorijem vremenskom periodu. U okviru regionalnog centra u Bar, predviđa se instaliranje drobilice kojom bi se vršilo usitnjavanje donetog građevinskog otpada, kako bi se ova vrsta otpada pripremila za ponovnu upotrebu, a na prvom mestu kao inertni materijal za pokrivanje odloženog komunalnog otpada. Ova aktivnost se može obavljati i u dogovoru sa nekim drugim pravnim licem koje poseduje drobilicu, a može se odvijati u svim opštinama posebno, ukoliko takvi uslovi postoje, budući da je moguće ostvariti značajne dobiti ali i da je Zakonom o upravljanju otpadom predviđena obaveza reciklaže ove vrste otpada.
- Predviđa se formiranje reciklažnih dvorišta u svim opštinama regiona, s tim da se predviđa da reciklažno dvorište bude u okviru MRF postrojenja, u situacijama gde se oni grade.
- Neophodno je odrediti lokaciju na teritoriji opštine Bar za formiranje solarne sušare za predtretman kanizacionog mulja koji će se dobijati usljed rada planiranog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

7.1.1.5. PRIMORJE 2 (Herceg Novi, Kotor, Tivat i Budva)

- Predviđa se da centar regiona bude pozicioniran u Herceg Novom.
- Smatra se neophodnim formiranje regionalnog preduzeća koje bi bilo zaduženo za upravljanje otpadom u okviru ovog regiona, što podrazumijva i upravljanje celokupnom infrastrukturuom neophodnom za adekvatno upravljanje otpadom, kao i regionalnim centrom koji bi se dodatno izgradio na teritoriji opštine Herceg Novi.
- Regionalni centar u Herceg Novom bi trebalo da sadrži (MRF postrojenje) koji je već izgrađen za potrebe samog Herceg Novog, kao i sanitarnu deponiju za odlaganje preostalog mešovitog komunalnog otpada i otpada doveženog iz preostalih opština regiona, tj. MRF postrojenja iz Kotora.
- Projektna dokumentacija za izgradnju deponije u Herceg Novom je izrađena i lokacija koja je u njoj obrađena je lokacija Duboki Do. Trenutno se razmatra ispravnost te odluke

i ukoliko se od ove lokacije odustane, neophodno je izraditi studiju izbora lokacije u kojoj bi se razmotrila druga rješenja i definisalo odgovarajuće.

- MRF postrojenje i transfer stanica postoje u Kotoru, tako da će se otpad iz opština Kotor, Budva i Tivat tretirati na toj lokaciji.
- Nije predviđena izgradnja dodatnih transfer stanica.
- U okviru kompleksa reciklažnog centra u Kotoru, u toku je izgradnja postrojenja za kompostiranje. Na ovom postrojenju se predviđa, pre svega, tretman zelenog otpada ali i tretman dela frakcije organskog otpada iz mešovitog komunalnog otpada.
- Za određeni broj domaćinstava koja se nalaze na udaljenijim lokacijama, predviđa se nabavka manjih kompostera za domaćinstva (komercijalni proizvod).
- U svim opštinama regiona Primorje 2, neophodno je odrediti lokacije za odvojeno i kontrolisano odlaganje građevinskog otpada, u što je moguće skorijem vremenskom periodu. U okviru regionalnog centra u Herceg Novom, predviđa se instaliranje drobilice kojom bi se vršilo usitnjavanje donetog građevinskog otpada, kako bi se ova vrsta otpada pripremila za ponovnu upotrebu, a na prvom mestu kao inertni materijal za prekrivanje odloženog komunalnog otpada. Ova aktivnost se može obavljati i u dogovoru sa nekim drugim pravnim licem koje poseduje drobilicu, a može se odvijati u svim opštinama posebno, ukoliko takvi uslovi postoje, budući da je moguće ostvariti značajne dobiti ali i da je Zakonom o upravljanju otpadom predviđena obaveza reciklaže ove vrste otpada.
- Predviđa se formiranje reciklažnih dvorišta u svim opštinama regiona, s tim da se predviđa da reciklažno dvorište bude u okviru MRF postrojenja, u situacijama gde se oni grade.
- Neophodno je odrediti lokaciju na teritoriji opštine Herceg Novi i Budva za formiranje solarne sušare za predtretman kanalizacionog mulja koji će se dobijati usljed rada planiranog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.
- Budući da je Budva gotovo podjednako udaljena od Kotora i od Bara, a da se u letnjoj sezoni znaju stvarati veće gužve na potezu prema Kotoru, Budvi se mora ostaviti prostora da sama odredi da li joj više odgovara da bude dio regiona Primorje 1 ili Primorje 2. Tu odluku će naravno diktirati i ekonomski aspekt tj. visina naplate za usluge sekundarne selekcije i deponovanja.

OPCIJA 1 - SUMARNO

KARTA CRNE GORE SA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM OBJEKTIMA ZA UPRAVLJANJE OTPADOM OPCIJA 1



Slika 8. Karta Crne Gore sa postojećim i planiranim objektima za upravljanje otpadom – Opcija 1

Tabela 49. Projekcija planiranih objekata i potrebne investicije – Opcija 1

Opcija	Vrsta instalacije	Status	Broj instalacija	Investiciona vrednost po instalaciji	Ukupna investiciona vrednost (EUR)
OPCIJA 1					
Region Centar 1					
Podgorica	regionalna deponija	izgrađena / u nadogradnji	1	3000000.00	3000000
	postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda	u izgradnji	1	2000000.00	2000000
	postrojenje za proizvodnju električne i toplotne energije iz deponijskog gasa	planirano	1	1000000.00	1000000
	regionalni reciklažni centar, MRF	izgrađen	1	0.00	0
	malo reciklažno dvorište	izgrađeno	3	0.00	0
		planirano	4	80000.00	320000
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	planirano	1	2000000.00	2000000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	2100000.00	2100000
Cetinje	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
	sanacija smetlišta Vrtijeljka	planirana	1	1700000.00	1700000
Danilovgrad	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
UKUPNO					12280000
Region Centar 2					
Nikšić	regionalna deponija	planirana	1	6700000.00	6700000
	regionalni reciklažni centar, MRF	planiran	1	2000000.00	2000000
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	planirano	1	1000000.00	1000000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	1680000.00	1680000

Šavnik	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Plužine	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
UKUPNO					11540000
Region Sever					
Bijelo Polje	regionalna deponija	planirana	1	10000000.00	10000000
	regionalni reciklažni centar, MRF	planiran	1	2000000.00	2000000
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	planirano	1	1000000.00	1000000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	420000.00	420000
Pljevlja	transfer stanica	planirana	1	700000.00	700000
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	420000.00	420000
Berane	transfer stanica	planirana	1	700000.00	700000
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	840000.00	840000
Rožaje	transfer stanica	planirana	1	200000.00	200000
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
Andrijevica	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Mojkovac	transfer stanica	planirana	1	200000.00	200000
	malo reciklažno dvorište	planirana	1	80000.00	80000
Kolašin	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Žabljak	malo reciklažno dvorište	planirana	1	80000.00	80000
Plav	transfer stanica	planirana	1	200000.00	200000
	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
UKUPNO					18220000
Region Primorje 1					
Bar	regionalna deponija	izgrađena / u nadogradnji	1	1000000.00	1000000
	regionalni reciklažni centar, MRF	planiran	1	2000000.00	2000000

	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	planirano	1	500000.00	500000
	sanacija smetlišta Čafe	planirana	1	5000000.00	5000000
<i>(Bar i Sutomore)</i>	solarna sušara za mulj	planirano	1	1875000.00	1875000
Ulcinj	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	1875000.00	1875000
UKUPNO					12630000
Region Primorje 2					
Herceg Novi	regionalna deponija	planirana (urađen projekat)	1	6700000.00	6700000
	regionalni reciklažni centar, MRF	izgrađeno	1	0.00	0
	solarna sušara za mulj	planirano	1	1275000.00	1275000
Kotor	transfer stanica	izgrađeno	1	0.00	0
	regionalni reciklažni centar, MRF	izgrađeno	1	0.00	0
	postrojenje za kompostiranje	u izgradnji	1	450000.00	450000
Budva	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	420000.00	420000
Tivat	-	-	0	0.00	0
UKUPNO					9225000
UKUPNO - OPCIJA 1					63895000

Napomena: Ukupna investiciona vrednost uključuje neophodne građevinske radove, opremu i instalacije.

7.1.2. OPCIJA 2: FORMIRANJE TRI (3) REGIONALNA CENTRA ZA UPRAVLJANJE OTPADOM

Centri regiona bi bili pozicionirani u Podgorici, Bijelom Polju i Baru, a obuhvat samih regiona bi bio određen na način predstavljen u Tabela 50. koja slijedi. Razlika u odnosu na Opciju 1 je objedinjavanje regiona Centar 1 i Centar 2 u jedinstven region Centar i objedinjavanje regiona Primorje 1 i Primorje 2 u region Primorje.

Tabela 50. Prijedlog podjele na regione za upravljanje otpadom – Opcija 2 i podaci o količinama otpada za 2013. godinu

OPCIJA 3 - REGIONALNI CENTAR ZA UPRAVLJANJE OTPADOM																	
Obuhvat predloženog centra	Broj stanovnika	Količina generisanog otpada ^a		Proizvodnja otpada po stanovniku		Količina sakupljenog otpada (95%) ^b		Zapremina sakupljenog otpada uz $\rho=0.32\text{t/m}^3$		Količina primarno selektovanog otpada (oko 20%)		Količina otpada koja ide na TS pa na MRF ili samo MRF		Količina sekundarno selektovanog otpada (oko 20%)		Količina nereciklabilnog otpada koji ide na deponovanje	
		(t)		(kg)		(t)		(m ³)		(t)		(t)		(t)		(t)	
		godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno
1. Centar	302286	99389	272.30	329	0.90	94420	258.68	30214	808.39	18884	51.74	75536	206.95	15107	41.39	60429	165.56
Podgorica	190392	66602	182.47	350	0.96	63272	173.35	20247	541.71	12654	34.67	50618	138.68	10124	27.74	40494	110.94
Cetinje	16228	6080	16.66	375	1.03	5776	15.82	1848	49.45	1155	3.16	4621	12.66	924	2.53	3697	10.13
Danilovgrad	18993	4658	12.76	245	0.67	4425	12.12	1416	37.89	885	2.42	3540	9.70	708	1.94	2832	7.76
Nikšić	71749	20359	55.78	284	0.78	19341	52.99	6189	165.59	3868	10.60	15473	42.39	3095	8.48	12378	33.91
Pluzine	3030	1173	3.21	387	1.06	1114	3.05	357	9.54	223	0.61	891	2.44	178	0.49	713	1.95
Šavnik	1894	517	1.42	273	0.75	491	1.35	157	4.21	98	0.27	393	1.08	79	0.22	314	0.86
2. Sjever	169014	46706	127.96	276	0.76	44371	121.56	14199	379.89	8874	24.31	35497	97.25	7099	19.45	28397	77.80
Bijelo Polje	45049	12053	33.02	268	0.73	11450	31.37	3664	98.03	2290	6.27	9160	25.10	1832	5.02	7328	20.08
Mojkovac	8293	2240	6.14	270	0.74	2128	5.83	681	18.22	426	1.17	1702	4.66	340	0.93	1362	3.73
Kolašin	8027	2300	6.30	287	0.79	2185	5.99	699	18.71	437	1.20	1748	4.79	350	0.96	1398	3.83
Pljevlja	29644	8532	23.38	288	0.79	8105	22.21	2594	69.40	1621	4.44	6484	17.77	1297	3.55	5187	14.21
Zabljak	3425	1127	3.09	329	0.90	1071	2.93	343	9.17	214	0.59	857	2.35	171	0.47	685	1.88
Berane	33700	9928	27.20	295	0.81	9432	25.84	3018	80.75	1886	5.17	7545	20.67	1509	4.13	6036	16.54
Rozaje	23032	5910	16.19	257	0.70	5615	15.38	1797	48.07	1123	3.08	4492	12.31	898	2.46	3593	9.84
Plav	12938	3430	9.40	265	0.73	3259	8.93	1043	27.90	652	1.79	2607	7.14	521	1.43	2085	5.71
Andrijevica	4906	1186	3.25	242	0.66	1127	3.09	361	9.65	225	0.62	901	2.47	180	0.49	721	1.98
3. Primorje	149531	97846	268.07	654	1.79	92954	254.67	29745	795.84	18591	50.93	74363	203.73	14873	40.75	59490	162.99
Bar	42565	24000	65.75	564	1.54	22800	62.47	7296	195.21	4560	12.49	18240	49.97	3648	9.99	14592	39.98
Ulcinj	19829	11625	31.85	586	1.61	11044	30.26	3534	94.55	2209	6.05	8835	24.21	1767	4.84	7068	19.36
Herceg Novi	30343	18521	50.74	610	1.67	17595	48.21	5630	150.64	3519	9.64	14076	38.56	2815	7.71	11261	30.85
Kotor	22515	12500	34.25	555	1.52	11875	32.53	3800	101.67	2375	6.51	9500	26.03	1900	5.21	7600	20.82
Tivat	14132	8100	22.19	573	1.57	7695	21.08	2462	65.88	1539	4.22	6156	16.87	1231	3.37	4925	13.49
Budva	20147	23100	63.29	1147	3.14	21945	60.12	7022	187.89	4389	12.02	17556	48.10	3511	9.62	14045	38.48
UKUPNO:	620831	243941	668.33	393	1.08	231744	634.91	74158	1984.11	46349	126.98	185395	507.93	37079	101.59	148316	406.35

Tabela 51. Količinski sastav sakupljenog komunalnog otpada na nivou Crne Gore i opština u okviru regiona Opcije 2 (2013. godine)

Opštine	Količinski sastav primarno i sekundarno selektovanog otpada prema komponentama (t/god)														
	Organski	Papir i plastika	Staklo	Teški metali	Obojeni metali (aluminijum i dr.)	Drvo	Kompozitna ambalaža	PET	Plastika	Tekstil	Inertni otpad	Opasni otpad	Zeleni otpad	Ostalo	UKUPNO
1. CENTAR	38.301	15.540	10.169	1.325	1.958	3.056	4.380	6.648	14.216	3.366	2.745	752	6.087	10.790	119.358
Podgorica	20.304	8.238	5.391	702	1.038	1.620	2.322	3.524	7.536	1.784	1.455	399	3.227	5.720	63.272
Cetinje	1.854	752	492	64	95	148	212	322	688	163	133	36	295	522	5.776
Danilovgrad	1.420	576	377	49	73	113	162	246	527	125	102	28	226	400	4.425
Nikšić	6.207	2.518	1.648	215	317	495	710	1.077	2.304	545	445	122	986	1.748	19.341
Plužine	358	145	95	12	18	29	41	62	133	31	26	7	57	101	1.114
Šavnik	158	64	42	5	8	13	18	27	58	14	11	3	25	44	491
2. SJEVER	6.236	2.530	1.656	216	319	497	713	1.082	2.314	548	447	122	991	1.757	19.433
Bijelo Polje	3.674	1.491	976	127	188	293	420	638	1.364	323	263	72	584	1.035	11.450
Mojkovac	683	277	181	24	35	54	78	119	253	60	49	13	109	192	2.128
Kolašin	701	284	186	24	36	56	80	122	260	62	50	14	111	198	2.185
Pljevlja	2.601	1.055	691	90	133	207	297	451	965	229	186	51	413	733	8.105
Žabljak	344	139	91	12	18	27	39	60	128	30	25	7	55	97	1.071
Berane (sa Petnjicom)	3.027	1.228	804	105	155	241	346	525	1.123	266	217	59	481	853	9.432
Rožaje	1.802	731	478	62	92	144	206	313	669	158	129	35	286	508	5.615
Plav (sa Gusinjem)	1.046	424	278	36	53	83	120	181	388	92	75	21	166	295	3.259
Andrijevica	362	147	96	13	18	29	41	63	134	32	26	7	57	102	1.127
3. PRIMORJE	29.829	12.102	7.920	1.032	1.524	2.380	3.411	5.177	11.071	2.621	2.138	586	4.741	8.403	92.953
Bar	7.317	2.969	1.943	253	374	584	837	1.270	2.715	643	524	144	1.163	2.061	22.800
Ulcinj	3.544	1.438	941	123	181	283	405	615	1.315	311	254	70	563	998	11.044
Herceg Novi	5.646	2.291	1.499	195	289	450	646	980	2.096	496	405	111	897	1.591	17.595
Kotor	3.811	1.546	1.012	132	195	304	436	661	1.414	335	273	75	606	1.074	11.875
Tivat	2.469	1.002	656	85	126	197	282	429	916	217	177	48	392	696	7.695
Budva	7.042	2.857	1.870	244	360	562	805	1.222	2.614	619	505	138	1.119	1.984	21.945
UKUPNO:	74.367	30.173	19.745	2.572	3.801	5.933	8.505	12.908	27.601	6.535	5.330	1.460	11.819	20.950	231.744

Tabela 52. Procijenjene količine primarno selektovanih komponenata otpada prema regionima
Opcije 2

Količinski sastav primarno selektovanog otpada prema komponentama (t/god)									
Opštine	Papir i plastika	Staklo	Teški metali	Obojeni metali (aluminijum i dr.)	PET	Plastika	Inertni otpad	Zeleni otpad	Ostalo
1. CENTAR 1	3.886	2.034	398	587	1.995	4.264	1.098	2.739	1.079
Podgorica	2.060	1.078	211	311	1.057	2.261	582	1.452	572
Cetinje	188	98	19	28	97	206	53	133	52
Danilovgrad	144	75	15	22	74	158	41	102	40
Nikšić	630	330	64	95	323	691	178	444	175
Plužine	36	19	4	5	19	40	10	26	10
Šavnik	16	8	2	2	8	18	5	11	4
2. SJEVER	373	195	38	56	191	409	105	263	104
Bijelo Polje	69	36	7	10	36	76	20	49	19
Mojkovac	71	37	7	11	37	78	20	50	20
Kolašin	264	138	27	40	135	290	75	186	73
Pljevlja	35	18	4	5	18	38	10	25	10
Žabljak	633	331	65	96	325	694	179	446	176
Berane (sa Petnjicom)	307	161	31	46	158	337	87	216	85
Rožaje*	183	96	19	28	94	201	52	129	51
Plav (sa Gusinjem)*	106	56	11	16	54	116	30	75	29
Andrijevica	37	19	4	6	19	40	10	26	10
3. PRIMORJE	3.026	1.584	310	457	1.553	3.321	855	2.133	840
Bar	742	389	76	112	381	815	210	523	206
Ulcinj*	359	188	37	54	185	395	102	253	100
Herceg Novi	573	300	59	87	294	629	162	404	159
Kotor	387	202	40	58	198	424	109	273	107
Tivat	250	131	26	38	129	275	71	177	70
Budva	714	374	73	108	367	784	202	504	198
UKUPNO:	7.543	3.949	772	1.140	3.872	8.280	2.132	5.319	2.095

7.1.2.1. CENTAR (Podgorica, Cetinje, Danilovgrad, Nikšić, Plužine, Šavnik)

- Predviđa se da centar ovog regiona bude pozicioniran u Podgorici.
- Neophodno je formirati novo regionalno preduzeće koje bi se bavilo upravljanjem otpadom u okviru ovog regiona ili, potpisivanjem dodatnih ugovora sa novim članicama regiona, proširiti odgovornosti regionalnom preduzeću Deponija d.o.o. iz Podgorice.
- Regionalni centar u Podgorici, koji sadrži centar za sekundarnu selekciju komponenata mešovitog otpada koje mogu biti ponovno upotrebljene ili reciklirane, sanitarnu deponiju, pogon za demontažu vozila van upotreba i pripremu za ponovnu upotrebu i/ili reciklažu njihovih delova, kao i dva reciklažna dvorišta, viđen je kao regionalni centar ovog šireg regiona.
- Osnovne karakteristike regionalnog centra za sekundarnu selekciju komponenata mešovitog otpada koje mogu biti ponovno upotrebljene ili reciklirane, ukazuju na činjenicu da je kapacitet ovog postrojenja 15% veći od kapaciteta od kapaciteta neophodnog za tretman otpada koji bi trebalo da dolazi nakon primarne selekcije izvršene na teritoriji svih jedinica lokalne samouprave članica regiona - kapacitet postrojenja iznosi 250 t/dan, dok predviđena količina otpada koji bi trebalo obraditi, prema proračunu predstavljenom u Tabeli, iznosi 206,95 t/dan. Međutim, udaljenost opština Plužine i Šavnik, ekonomska moć ovih opština i količina otpada koja u njima nastaje, kao i značajna količina otpada koja nastaje u opštini Nikšić (detaljnije opisano u prethodnom poglavlju), navode na zaključak da je praktičnije i prihvatljivije rješenje izgradnja MRF postrojenja u Nikšiću, za potrebe ove tri opštine. Osnovni proračun za MRF postrojenje je dat u nastavku teksta.
- Prema podacima navedenim u Tabela 52., ukupna količina otpada koji će biti izdvojen primarnom i sekundarnom selekcijom, u okviru celog regiona, iznosi 33.991 t/god tj. 93,13 t/dan. Primarnom selekcijom će biti izdvojena količina od ukupno 18.884 t/god tj. 51,74 t/dan, dok će sekundarnom selekcijom biti izdvojeno najmanje 15.107 t/god tj. 41,39 t/dan.
- Količina preostalog neregiciklabilnog otpada koji je neophodno odložiti na sanitarnu deponiju iznosi 60.429 t/god tj. 165,56 t/dan.
- Sanitarna deponija za potrebe tri opštine je već izgrađena – „Livade“ u Podgorici, ali kapacitet deponije bi mogao da prihvati i količinu otpada, preostalu nakon primarne i sekundarne separacije, iz opština Nikšić, Plužine i Šavnik. Ne predviđa se izgradnja novih deponija a Studijom izvodljivosti bi bilo neophodno razmotriti i mogućnost dodatnog proširivanja deponije Livade u nekom daljem budućem periodu.
- Zbog jednostavnijeg i ekonomski isplativijeg dopremanja primarno sakupljenog otpada i pružanja mogućnosti izdvojanja posebnih tokova otpada od strane stanovništva, predviđa se formiranja reciklažnih dvorišta na teritoriji Cetinja, Danilovgrada, Nikšića i Podgorice, ali i Plužina i Šavnika. Podgorica za sada ima tri reciklažna dvorišta, a planirana je izgradnja još četiri, u budućem periodu.

- Upravljanjem građevinskim i zelenim otpadom bi se odvijalo na isti način kao što je opisano u Opciji 1.
- Izgradnja solarne sušare je takođe predviđena na teritoriji Podgorice i opštine Nikšić.
- Što se tiče transporta otpada do MRF postrojenja a onda i deponije u Podgorici, predviđa se da se on odvija na način predviđen u Opciji 1. Tačnije, otpad sa teritorije opština Cetinje i Danilovgrad bi se dovozio samostalno do MRF postrojenja u Podgorici, dok bi setransport otpada iz Plužina i Šavnika odvijao do Nikšića a onda, nakon tretmana na MRF postrojenju u Nikšiću, dalje do deponije u Podgorici.

1. MRF u Nikšiću – Nikšić, Šavnik, Plužine

- ukupna količina generisanog otpada godišnje	22.049 t
- ukupna količina generisanog otpada dnevno	60,41 t
- ukupna količina sakupljenog otpada dnevno	57,39 t / 179,34 m³
- prosečna srednja gustina otpada	$\rho = 0,32 \text{ t/m}^3$
- količina primarno selektovanog otpada dnevno (20%)	11.48 t / 35,87 m ³
- količina otpada koja se doprema na MRF u NK dnevno	45,91 t / 143,91 m³
- količina sekundarno selektovanog otpada dnevno (20%)	9,18 t / 28,69 m ³
- količina otpada koja se odvozi na odlaganje u PG dnevno	36,73 t / 114,78 m ³
- količina otpada koju treba transportovati	68,87 m³
uz usvojeni stepen sabijanja od 0,6	
- udaljenost Nikšića od Podgorice	50 km
<hr/>	
- količina sakupljenog otpada u Plužinama dnevno	3,05 t / 9,53 m ³
- količina primarno selektovanog otpada u Plužinama dnevno	0,61 t / 1,91 m ³
- količina otpada koji bi se odvozio iz Plužina u Nikšić dnevno bez sabijanja	2,44 t / 7,62 m ³
- količina otpada koji se odvozi iz Plužina u Nikšić dnevno sa sabijanjem	4,57 m³

- udaljenost Plužina od Nikšića	59 km
- količina sakupljenog otpada u Šavniku dnevno	1,35 t / 4,22m ³
- količina primarno selektovanog otpada u Šavniku dnevno	0,27 t / 0,84m ³
- količina otpada koji bi se odvozio iz Šavnika u Nikšić dnevno bez sabijanja	1,08 t / 3,37m ³
- količina otpada koji se odvozi iz Šavnika u Nikšić dnevno sa sabijanjem	2,02 m³
- udaljenost Šavnika od Nikšića	46 km

Razmotriti isplativost nabavke dovoljnog broja adekvatnih kamiona za transport otpada iz Plužina i Šavnika u Nikšić.

Razmotriti isplativost nabavke 2(možda 3) rolo kontejnera zapremine 32÷38 m³ u koje staje po 10,88÷12,92 t otpada, što predstavlja vrednost približnu dnevnoj količini otpada koji je potrebno transportovati iz Nikšića do Podgorice – razlog: investirati u opremu kako bi se smanjili troškovi transporta u budućnosti smanjenjem broja neophodnih transportnih tura do Podgorice.

7.1.2.2. SJEVER (Bijelo Polje, Mojkovac, Kolašin, Pljevlja, Žabljak, Berane, Rožaje, Plav, Andrijevica)

- Predviđa se da centar ovog regiona bude pozicioniran u Bijelom Polju.
- Region bi funkcionisao u potpunosti kao i region SJEVER predstavljen u okviru Opcije 1, na način opisan u prethodnom poglavlju.

7.1.2.3. PRIMORJE (Bar, Ulcinj, Budva, Kotor, Herceg Novi, Tivat)

- Pradviđa se da centar regiona bude pozicioniran u Baru.
- Upravljanjem otpadom bi se bavilo već formirano regionalno preduzeće.
- Regionalni centar u Baru bi trebalo da sadrži MRF postrojenje) koji će sadržati liniju za sekundarnu selekciju korisnih komponenti mešovitog otpada sakupljenog u Baru, Ulcinju i Budvi, presu za kompresovanje (baliranje) sekundarnih sirovina, privremeno skladište

za izdvojene i balirane sekundarne sirovine, dio za privremeno skladištenje doveženih i izdvojenih posebnih vrsta otpada i, već izgrađenu, sanitarnu deponiju za odlaganje preostalog mešovitog komunalnog otpada i otpada doveženog iz preostalih opština regiona, tj. MRF postrojenja.

- MRF postrojenje u Baru nije izgrađeno ali se njegova izgradnja planira. Pored ovog planiranog MRF postrojenja, u funkciji su dva već izgrađena MRF postrojenja u Kotoru i Herceg Novom. MRF postrojenje u Herceg Novom mora da počne da ostvaruje pun učinak kako bi se količine otpada koje je potrebno prevesti do Bara što više smanjile. Po potrebi, uvesti treću smenu u rad.
- Regionalna deponija za odlaganje otpada je već izgrađena na lokaciji Možura na teritoriji opštine Bar, s tim što je projektovanje kapaciteta deponije vršeno za potrebe Bara i Ulcinja. Ipak, deponija realno zadovoljava potrebe deponovanja veće količine otpada nego što su količine koje se dopremaju iz ove dvije opštine, a trenutno se na njoj delimično odlaže i otpad sa teritorije opština Kotor, Tivat, Budva i Berane. Neophodno je ozbiljno razmotriti realne mogućnosti ove deponije da primi celokupnu količinu otpada generisanog na teritorijama opština ovog potencijalnog regiona.
- Nije predviđena izgradnja dodatnih transfer stanica.
- U okviru kompleksa sanitarne deponije u Baru, predviđa se izgradnja postrojenja za kompostiranje. Na ovom postrojenju se predviđa, pre svega, tretman zelenog otpada ali i tretman dela frakcije organskog otpada iz mešovitog komunalnog otpada. Pored postrojenja u Baru, neophodno je razmotriti isplativost izgradnje postrojenja za kompostiranje i na teritoriji opština Nerceg Novi, dok je izgradnja postrojenja za kompostiranje na teritoriji opštine Kotor u toku. Do trenutka izgradnje postrojenja za kompostiranje, predviđa se određivanje lokacije za odvojeno odlaganje zelenog otpada na teritoriji svake od jedinica lokalne samouprave ovog regiona.
Za određeni broj domaćinstava koja se nalaze na udaljenijim lokacijama, predviđa se nabavka manjih kompostera za domaćinstva (komercijalni proizvod).
- U svim opštinama regiona Primorje, neophodno je odrediti lokacije za odvojeno i kontrolisano odlaganje građevinskog otpada, u što je moguće skorijem vremenskom periodu. U okviru regionalnog centra u Bar, predviđa se instaliranje drobilice kojom bi se vršilo usitnjavanje donetog građevinskog otpada, kako bi se ova vrsta otpada pripremila za ponovnu upotrebu, a na prvom mestu kao inertni materijal za prekrivanje odloženog komunalnog otpada. Ova aktivnost se može obavljati i u dogovoru sa nekim drugim pravnim licem koje poseduje drobilicu, a može se odvijati u svim opštinama posebno, ukoliko takvi uslovi postoje, budući da je moguće ostvariti značajne dobiti ali i da je Zakonom o upravljanju otpadom predviđena obaveza reciklaže ove vrste otpada.
- Predviđa se formiranje reciklažnih dvorišta u svim opštinama regiona, s tim da se predviđa da reciklažno dvorište bude u okviru MRF postrojenja, ukoliko se oni gradi i nakon što izgradnja bude završena

OPCIJA 2 - SUMARNO

KARTA CRNE GORE SA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM OBJEKTIMA ZA UPRAVLJANJE OTPADOM OPCIJA 2



Tabela 53. Karta Crne Gore sa postojećim i planiranim objektima za upravljanje otpadom – Opcija 2

Tabela 54. Projekcija planiranih objekata i potrebne investicije – Opcija 2

Opcija	Vrsta instalacije	Status	Broj instalacija	Investiciona vrednost po instalaciji	Ukupna investiciona vrednost (EUR)
OPCIJA 2					
Region Centar					
Podgorica	regionalna deponija	izgrađena / u nadogradnji	1	3000000.00	3000000
	postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda	u izgradnji	1	2000000.00	2000000
	postrojenje za proizvodnju električne i toplotne energije iz deponijskog gasa	planirano	1	1000000.00	1000000
	regionalni reciklažni centar, MRF	izgrađen	1	0.00	0
	malo reciklažno dvorište	izgrađeno	3	0.00	0
		planirano	4	80000.00	320000
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	planirano	1	2000000.00	2000000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	2100000.00	2100000
Cetinje	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
	sanacija smetlišta Vrtijeljka	planirana	1	1700000.00	1700000
Danilovgrad	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Nikšić	regionalni reciklažni centar, MRF	planiran	1	2000000.00	2000000
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	planirano	1	1000000.00	1000000
	transfer stanica	planirana	1	700000.00	700000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	1680000.00	1680000
Šavnik	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Plužine	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000

UKUPNO					17820000
Region Sever					
Bijelo Polje	regionalna deponija	planirana	1	10000000.00	10000000
	regionalni reciklažni centar, MRF	planiran	1	2000000.00	2000000
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	planirano	1	1000000.00	1000000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	420000.00	420000
Pljevlja	transfer stanica	planirana	1	700000.00	700000
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	420000.00	420000
Berane	transfer stanica	planirana	1	700000.00	700000
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	840000.00	840000
Rožaje	transfer stanica	planirana	1	200000.00	200000
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
Andrijevica	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Mojkovac	transfer stanica	planirana	1	200000.00	200000
	malo reciklažno dvorište	planirana	1	80000.00	80000
Kolašin	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Žabljak	malo reciklažno dvorište	planirana	1	80000.00	80000
Plav	transfer stanica	planirana	1	200000.00	200000
	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
UKUPNO					18220000
Bar	regionalna deponija	izgrađena / u nadogradnji	1	1000000.00	1000000
Bar	regionalni reciklažni centar, MRF	planiran	1	2000000.00	2000000
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	planirano	1	500000.00	500000
	sanacija smetlišta Čafe	planirana	1	5000000.00	5000000
(Bar i Sutomore)	solarna sušara za mulj	planirano	1	1875000.00	1875000

Ulcinj	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	1875000.00	1875000
Herceg Novi	transfer stanica	planirana	1	700000.00	700000
	regionalni reciklažni centar, MRF	izgrađeno	1	0.00	0
	solarna sušara za mulj	planirano	1	1275000.00	1275000
Kotor	transfer stanica	izgrađeno	1	0.00	0
	regionalni reciklažni centar, MRF	izgrađeno	1	0.00	0
	postrojenje za kompostiranje	u izgradnji	1	450000.00	450000
Budva	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	420000.00	420000
Tivat	-	-	0	0.00	0
UKUPNO					15855000
UKUPNO - OPCIJA 2					51895000

7.2. SISTEM CENTRALIZOVANOG UPRAVLJANJA OTPADOM

Uspostavljanje sistema centralizovanog upravljanja otpadom u Crnoj Gori se predviđa kao alternativa regionalizaciji u ovoj oblasti, koja do sada nije dala mnogo rezultata. Naime, sa regionalizacijom se počelo pre deset godina i do sada su izgrađene samo dvije sanitarne deponije i oformljena dva regionalna centra.

Sistem centralizovanog upravljanja podrazumijva osnivanje jedinstvenog centralnog preduzeća koje bi se bavilo organizacijom, upravljanjem i održavanjem sistema upravljanja na nivou cele države.

U tom kontekstu, smatra se da bi najobjektivnije bilo odustati od izgradnje jedinstvene deponije na kojoj bi se odlagao otpad iz svih opština Crne Gore, već se, u slučaju da jedinstveni centralizovani sistem bude odabran kao sistem upravljanja, predlaže izgradnja određenog tipa postrojenja za termičku obradu otpada.

Na osnovu preliminarne analize raspoloživih podataka o stanju u oblasti generisanja i upravljanja otpadom u Crnoj Gori, kao i podataka o međusobnoj udaljenosti opština i kategorijama postojećih i budućih puteva koji ih spajaju, dat je prijedlog organizacije sakupljanja otpada sa teritorije cele države, kako je i predstavljeno u tekstu koji slijedi.

7.2.1. OPCIJA 3: FORMIRANJE JEDINSTVENOG CENTRA (1) ZA UPRAVLJANJE OTPADOM

Jedinstveni centar za upravljanje otpadom u Crnoj Gori bi bio pozicioniran u opštini Nikšić.

Najnoviji Nacrt Prostorno-urbanističkog plana opštine Nikšić predviđa izgradnju postrojenja za termičku obradu otpada, što predstavlja osnov za razmatranje ovakve ideje.

Ideja je da centralizovani sistem uključi sve opštine Crne Gore, kako bi se postiglo sigurno obezbjeđivanje količina otpada neophodnih za rad i održavanje postrojenja, a količine koje se proizvode na nivou države i na koje se može računati su prikazane u Tabeli 55. koja slijedi. U rad postrojenja za termičku obradu otpada će biti uključen i kanizacioni mulj iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, što će detaljnije biti razrađeno u poglavlju koje se bavi predstavljanjem tehnologija koje je moguće primeniti.

Takođe treba napomenuti da je neophodno zadržati uspostavljanje i razvoj sistema izdvajanja sekundarnih sirovina na primarnom i sekundarnom nivou, kako bi se postigli zahtevi Evropske unije u pogledu ostvarivanja aktivnosti u domenu reciklaže.

Tabela 55. Podaci o količinama otpada za 2013. godinu – Opcija 3

OPCIJA 4 - JEDINSTVENI CENTAR ZA UPRAVLJANJE OTPADOM																	
Obuhvat predloženog centra	Broj stanovnika	Količina generisanog otpada ^a		Proizvodnja otpada po stanovniku		Količina sakupljenog otpada (95%) ^b		Zapremina sakupljenog otpada uz $\rho=0.32\text{t/m}^3$		Količina primarno selektovanog otpada (oko 20%)		Količina otpada koja ide na TS pa na MRF ili samo MRF		Količina sekundarno selektovanog otpada (oko 20%)		Količina nereciklabilnog otpada koji ide na termičku obradu	
		(t)		(kg)		(t)		(m3)		(t)		(t)		(t)		(t)	
		godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno	godišnje	dnevno
Podgorica	190392	66602	182.47	350	0.96	63272	173.35	20247	541.71	12654	34.67	50618	138.68	10124	27.74	40494	110.94
Cetinje	16228	6080	16.66	375	1.03	5776	15.82	1848	49.45	1155	3.16	4621	12.66	924	2.53	3697	10.13
Danilovgrad	18993	4658	12.76	245	0.67	4425	12.12	1416	37.89	885	2.42	3540	9.70	708	1.94	2832	7.76
Nikšić	71749	20359	55.78	284	0.78	19341	52.99	6189	165.59	3868	10.60	15473	42.39	3095	8.48	12378	33.91
Pluzine	3030	1173	3.21	387	1.06	1114	3.05	357	9.54	223	0.61	891	2.44	178	0.49	713	1.95
Šavnik	1894	517	1.42	273	0.75	491	1.35	157	4.21	98	0.27	393	1.08	79	0.22	314	0.86
Bijelo Polje	45049	12053	33.02	268	0.73	11450	31.37	3664	98.03	2290	6.27	9160	25.10	1832	5.02	7328	20.08
Mojkovac	8293	2240	6.14	270	0.74	2128	5.83	681	18.22	426	1.17	1702	4.66	340	0.93	1362	3.73
Kolašin	8027	2300	6.30	287	0.79	2185	5.99	699	18.71	437	1.20	1748	4.79	350	0.96	1398	3.83
Pljevlja	29644	8532	23.38	288	0.79	8105	22.21	2594	69.40	1621	4.44	6484	17.77	1297	3.55	5187	14.21
Zabljak	3425	1127	3.09	329	0.90	1071	2.93	343	9.17	214	0.59	857	2.35	171	0.47	685	1.88
Berane	33700	9928	27.20	295	0.81	9432	25.84	3018	80.75	1886	5.17	7545	20.67	1509	4.13	6036	16.54
Rožaje	23032	5910	16.19	257	0.70	5615	15.38	1797	48.07	1123	3.08	4492	12.31	898	2.46	3593	9.84
Plav	12938	3430	9.40	265	0.73	3259	8.93	1043	27.90	652	1.79	2607	7.14	521	1.43	2085	5.71
Andrijevica	4906	1186	3.25	242	0.66	1127	3.09	361	9.65	225	0.62	901	2.47	180	0.49	721	1.98
Bar	42565	24000	65.75	564	1.54	22800	62.47	7296	195.21	4560	12.49	18240	49.97	3648	9.99	14592	39.98
Ulcinj	19829	11625	31.85	586	1.61	11044	30.26	3534	94.55	2209	6.05	8835	24.21	1767	4.84	7068	19.36
Herceg Novi	30343	18521	50.74	610	1.67	17595	48.21	5630	150.64	3519	9.64	14076	38.56	2815	7.71	11261	30.85
Kotor	22515	12500	34.25	555	1.52	11875	32.53	3800	101.67	2375	6.51	9500	26.03	1900	5.21	7600	20.82
Tivat	14132	8100	22.19	573	1.57	7695	21.08	2462	65.88	1539	4.22	6156	16.87	1231	3.37	4925	13.49
Budva	20147	23100	63.29	1147	3.14	21945	60.12	7022	187.89	4389	12.02	17556	48.10	3511	9.62	14045	38.48
UKUPNO:	620831	243941	668.33	393	1.08	231744	634.91	74158	1984.11	46349	126.98	185395	507.93	37079	101.59	148316	406.35

Tabela 56. Količinski sastav sakupljenog komunalnog otpada na nivou Crne Gore i opština pojedinačno i ukviru jedinstvenog regiona Opcije 3 (2013. godine)

Opštine	Količinski sastav primarno i sekundarno selektovanog otpada prema komponentama (t/god)														
	Organski	Papir i plastika	Staklo	Teški metali	Obojeni metali (aluminijum i dr.)	Drvo	Kompozitna ambalaža	PET	Plastika	Tekstil	Inertni otpad	Opasni otpad	Zeleni otpad	Ostalo	UKUPNO
Podgorica	20.304	8.238	5.391	702	1.038	1.620	2.322	3.524	7.536	1.784	1.455	399	3.227	5.720	63.272
Cetinje	1.854	752	492	64	95	148	212	322	688	163	133	36	295	522	5.776
Danilovgrad	1.420	576	377	49	73	113	162	246	527	125	102	28	226	400	4.425
Nikšić	6.207	2.518	1.648	215	317	495	710	1.077	2.304	545	445	122	986	1.748	19.341
Plužine	358	145	95	12	18	29	41	62	133	31	26	7	57	101	1.114
Šavnik	158	64	42	5	8	13	18	27	58	14	11	3	25	44	491
Bijelo Polje	3.674	1.491	976	127	188	293	420	638	1.364	323	263	72	584	1.035	11.450
Mojkovac	683	277	181	24	35	54	78	119	253	60	49	13	109	192	2.128
Kolašin	701	284	186	24	36	56	80	122	260	62	50	14	111	198	2.185
Pljevlja	2.601	1.055	691	90	133	207	297	451	965	229	186	51	413	733	8.105
Žabljak	344	139	91	12	18	27	39	60	128	30	25	7	55	97	1.071
Berane (sa Petnjicom)	3.027	1.228	804	105	155	241	346	525	1.123	266	217	59	481	853	9.432
Rožaje	1.802	731	478	62	92	144	206	313	669	158	129	35	286	508	5.615
Plav (sa Gusinjem)	1.046	424	278	36	53	83	120	181	388	92	75	21	166	295	3.259
Andrijevica	362	147	96	13	18	29	41	63	134	32	26	7	57	102	1.127
Bar	7.317	2.969	1.943	253	374	584	837	1.270	2.715	643	524	144	1.163	2.061	22.800
Ulcinj	3.544	1.438	941	123	181	283	405	615	1.315	311	254	70	563	998	11.044
Herceg Novi	5.646	2.291	1.499	195	289	450	646	980	2.096	496	405	111	897	1.591	17.595
Kotor	3.811	1.546	1.012	132	195	304	436	661	1.414	335	273	75	606	1.074	11.875
Tivat	2.469	1.002	656	85	126	197	282	429	916	217	177	48	392	696	7.695
Budva	7.042	2.857	1.870	244	360	562	805	1.222	2.614	619	505	138	1.119	1.984	21.945
UKUPNO:	74.367	30.173	19.745	2.572	3.801	5.933	8.505	12.908	27.601	6.535	5.330	1.460	11.819	20.950	231.744

Tabela 57. Procijenjene količine primarno selektovanih komponenata otpada prema Opciji 3

Količinski sastav primarno selektovanog otpada prema komponentama (t/god)									
Opštine	Papir i plastika	Staklo	Teški metali	Obojeni metali (aluminijum i dr.)	PET	Plastika	Inertni otpad	Zeleni otpad	Ostalo
Podgorica	2.060	1.078	211	311	1.057	2.261	582	1.452	572
Cetinje	188	98	19	28	97	206	53	133	52
Danilovgrad	144	75	15	22	74	158	41	102	40
Nikšić	630	330	64	95	323	691	178	444	175
Plužine	36	19	4	5	19	40	10	26	10
Šavnik	16	8	2	2	8	18	5	11	4
Bijelo Polje	69	36	7	10	36	76	20	49	19
Mojkovac	71	37	7	11	37	78	20	50	20
Kolašin	264	138	27	40	135	290	75	186	73
Pljevlja	35	18	4	5	18	38	10	25	10
Žabljak	633	331	65	96	325	694	179	446	176
Berane (sa Petnjicom)	307	161	31	46	158	337	87	216	85
Rožaje	183	96	19	28	94	201	52	129	51
Plav (sa Gusinjem)	106	56	11	16	54	116	30	75	29
Andrijevica	37	19	4	6	19	40	10	26	10
Bar	742	389	76	112	381	815	210	523	206
Ulcinj	359	188	37	54	185	395	102	253	100
Herceg Novi	573	300	59	87	294	629	162	404	159
Kotor	387	202	40	58	198	424	109	273	107
Tivat	250	131	26	38	129	275	71	177	70
Budva	714	374	73	108	367	784	202	504	198
UKUPNO:	7.543	3.949	772	1.140	3.872	8.280	2.132	5.319	2.095

- Predviđa se izgradnja postrojenja za termičku obradu otpada na teritoriji opštine Nikšić.
- Nakon što odluka o tome bude zvanično doneta i pristupi se pripremama u vidu izrade planske, projektno-tehničke dokumentacije, izbora lokacije i dr., predviđa se postepeno zatvaranje sanitarnih regionalnih deponija u Podgorici i Baru na način koji podrazumijva inteziviranje odlaganja otpada na njima. To bi trebalo da se postigne proširivanjem obuhvata teritorije sa koje se otpad sakuplja, na način predložen u tekstu koji slijedi. Od tog trenutka se obustavlja izgradnja bilo koje druge sanitarne deponije u zemlji.
- Primarna selekcija otpada ostaje kao imperativ ali se zadržavaju i linije za sekundarno razvrstavanje komponenata otpada, pri čemu će se otpad koji preostane deponovati na postojećim deponijama, do trenutka puštanja u rad postrojenja za termičku obradu otpada u Nikšiću. Od trenutka izgradnje ovog postrojenja, sav otpad koji ostane nakon izdvajanja sekundarnih sirovina, zelenog otpada i posebnih vrsta otpada, odvoziće se na tretman u Nikšić.
- U centru za upravljanje otpadom u Nikšiću, pored samog postrojenja za termičku obradu otpada gradiće se prostor za privremeno deponovanje doveženog otpada, prostor za odlaganje dopremljenog kanalizacionog mulja, prostor za odlaganje pepela i šljake zaostale nakon termičke obrade, ali i linija za sekundarnu selekciju mešovitog komunalnog otpada doveženog na teritoriju Nikšića prema dole predstavljenom modelu. Same tehnologije koje mogu biti odabrane kao rješenje za termičku obradu otpada u Nikšiću, biće opisane u delu Plana koji se bavi svim predloženim tehnologijama.

1. Faza pre izgradnje postrojenja za termičku obradu podrazumijva sljedeću organizaciju u domenu sakupljanja, transporta i obrade otpada:

- Predviđa se da primarna selekcija ostane aktivnost i obaveza koju treba da sprovode jedinice lokalnih samouprava, tj. javna komunalna preduzeća koja posluju na njihovim teritorijama.
- Predviđa se da se sekundarna selekcija obavlja na postojećim MRF postrojenjima u Podgorici, Herceg Novom i Kotoru, uz inteziviranje rada i strogu kontrolu poštovanja procedure po kojoj celokupna količina sakupljenog otpada treba da bude obrađena u pomenutim postrojenjima.
- Predviđa se izgradnja dodatna tri (3) centra za sekundarnu selekciju otpada (MRF), za potrebe obrade otpada iz opština severnog dela zemlje: u Bijelom Polju (za Bijelo Polje, Mojkovac i Kolašin), Beranama (za Berane, Andrijevicu, Plav i Rožaje) i Pljevljima (za Pljevlja i Žabljak), kao i izgradnja jednog (1) MRF postrojenja u Baru, za potrebe opština Bar, Ulcinj i Budva.
- U cilju povećanja procenta odlaganja otpada u Podgorici i smanjenja vijeka trajanja deponije Livade (krajnji cilj je prelazak na termičku obradu celokupne količine otpada!), otpad sa ovih MRF postrojenja bi se odvozio na postojeće deponije na sljedeći način:

- MRF u Bijelom Polju (Bijelo Polje, Mojkovac i Kolašin) → Podgorica 118 km
 - MRF u Pljevljima (Pljevlja i Žabljak) → Podgorica 174 km
 - MRF u Beranama (Berane, Plav, Rožaje i Andrijevica) → Podgorica 140 km
- Celokupna količina sakupljenog otpada na primorju se odlagaže na deponiju Možura u Baru, iz istog razloga kao u slučaju deponije u Podgorici. Predviđena je izgradnja transfer stanica u Baru i Herceg Novom, a rad postojećih MRF u Herceg Novom i Kotoru predviđen i nadalje. Količina otpada koja ostane nakon obrade u MRF postrojenjima u Herceg Novom i Kotoru, odlagaće se na deponiji u Baru.
- MRF u Herceg Novom (Herceg Novi) → Bar 103 km
 - MRF u Kotoru (Kotor i Tivat) → Bar 59 km
- Za potrebe opština Bar, Ulcinj i Budva, predviđena je izgradnja MRF postrojenja u Baru.
- Otpad iz Cetinja, Danilovgrada i Podgorice bi se odvozio na MRF postrojenje u Podgorici i nakon obrade odlagao na deponiji Livade, na isti način na koji je to predviđeno u Opcijama 1 i 2.
- Otpad iz opština Plužine i Šavnik bi se takođe transportovao na ranije opisani način, tj. do MRF postrojenja u Nikšiću koje je planirano da bude izgrađeno:
- Šavnik → Nikšić 46 km
 - Plužine → Nikšić 59 km

a u Nikšiću se gradi MRF postrojenje za potrebe ove tri opštine.

Ne postoji mogućnost spajanja otpada iz Plužina i Šavnika jer je međusovno udaljene značajno (105 km), ali se, kao u Opciji 1, predlaže izgradnja jednostavnijeg tipa sabirno-pretovarnih stanica (razlog za ovaj prijedlog dat je u delu teksta vezanom za Opciju 1).

- Ovako regulisano odlaganje otpada, dovelo bi do povećanja količine otpada koja bi se odlagala na deponije u Podgorici i Baru na sljedeći način:

Količina otpada koja bi se odlagala na deponiji "Livade", Podgorica	
-količina otpada koji se sada odlaže na deponiju Livade dnevno (procjena)	150 t / 468,75 m ³
-količina otpada koja bi na deponiju Livade stizala sa MRF Bijelo Polje	27,64 t / 86,37 m ³
-količina otpada koja bi na deponiju Livade stizala sa MRF Berane	34,07 t / 106,47 m ³
UKUPNO:	211,71 t / 661,59 m³
Količina otpada koja bi se odlagala na deponiji "Možura", Bar	

-količina otpada koji se sada odlaže na deponiju Možura dnevno (procjena)	115 t / 359,37m ³
-količina otpada koja bi na deponiju Možura stizala sa MRF Herceg Novi	30,85 t / 96,41m ³
-količina otpada koja bi na deponiju Možura stizala sa MRF Kotor	34,31 t / 107,22m ³
UKUPNO:	180,16 t / 563 m³

2. Faza nakon izgradnje postrojenja za termičku obradu podrazumijeva sljedeću organizaciju u domenu sakupljanja, transporta i obrade otpada:

- Predviđa se da primarna selekcija ostane aktivnost i obaveza koju treba da sprovode jedinice lokalnih samouprava, tj. javna komunalna preduzeća koja posluju na njihovim teritorijama.
- Predviđa se da se sekundarna selekcija obavlja na postojećim MRF postrojenjima, ali i, pretpostavimo, do tada već izgrađenim MRF postrojenjima u Bijelom Polju, Beranama, Pljevljima i Baru.
- Predviđa se odvoženje otpada do Nikšića na sljedeći način:
 - MRF Bijelo Polje (Bijelo Polje, Mojkovac i Kolašin) → Nikšić 168 km
 - MRF Berane (Berane, Plav, Rožaje i Andrijevica) → Nikšić 190 km
 - MRF Podgorica (Podgorica, Cetinje) → Nikšić 50 km
 - MRF Pljevlja → Nikšić 146 km
 - Žabljak → TS Šavnik → Nikšić 46 km (Žabljak-Šavnik 40 km)
 - TS u Šavniku (Šavnik i Žabljak) → Nikšić 190 km
 - TS Plužine → Nikšić 59 km
 - MRF Bar (Bar, Ulcinj, Budva) → Nikšić 126 km
 - MRF Herceg Novi (Herceg Novi) → Nikšić 91 km
 - MRF Kotor (Kotor, Tivat) → Nikšić 131 km
- Na MRF postrojenju u Nikšiću, vršiće se sekundarna selekcija otpada sakupljenog u opštinama Nikšić, Danilovgrad, Šavnik, Žabljak i Plužine:
 - MRF Nikšić (Nikšić, Danilovgrad, Šavnik, Žabljak, Plužine)
- Treba napomenuti da su udaljenosti većine gradova od Nikšića značajne ali, ukoliko se odgovorno upravlja sistemima i količina otpada svede na najmanju moguću meru unapređenjem primarne i sekundarne selekcije, ovakav sistem bi mogao da funkcionise.

- Drugi benefit je zbrinjavanje mulja iz kanalizacionih sistema i sistema za prečišćavanje otpadnih voda (očekuje se izgradnja sistema za prečišćavanje otpadnih voda u većini opština).
- Za predtretman kanalizacionog mulja, predviđena je izgradnja solarnih sušara.
- Zeleni otpad bi uglavnom bio zbrinjavan na nivou opština ili užeg regiona, a po potrebi i spaljivan u postrojenju za termičku obradu otpada.
- Sanacija postojećih smetlišta se ostavlja kao posljednja u nizu predviđenih aktivnosti, ali se ostavlja mogućnost opštinama da, nakon trajnijeg rešavanja odlaganja otpada na drugom mestu, obezbede novac i uđu u realizaciju sanacije postojećih smetlišta i ranije.

OPCIJA 3 – SUMARNO

KARTA CRNE GORE SA POSTOJEĆIM I PLANIRANIM OBJEKTIMA ZA UPRAVLJANJE OTPADOM OPCIJA 3



Tabela 58. Karta Crne Gore sa postojećim i planiranim objektima za upravljanje otpadom – Opcija 3

Tabela 59. Projekcija planiranih objekata i potrebne investicije – Opcija 3

Opcija	Vrsta instalacije	Status	Broj instalacija	Investiciona vrednost po instalaciji	Ukupna investiciona vrednost (EUR)
OPCIJA 3					
Jedinstveni Region - (druga faza)					
Podgorica	transfer stanica	planirana	1	2000000.00	2000000
	regionalni reciklažni centar, MRF	izgrađen	1	0.00	0
	malo reciklažno dvorište	izgrađeno	3	0.00	0
		planirano	4	80000.00	320000
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	planirano	1	2000000.00	2000000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	2100000.00	2100000
Cetinje	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
	sanacija smetlišta Vrtijeljka	planirana	1	1700000.00	1700000
Danilovgrad	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Nikšić	postrojenje za termičku obradu otpada	planiran	1	100000000.00	100000000
	deponija za odlaganje pepela	planirana	1	2000000.00	2000000
	regionalni reciklažni centar, MRF	planiran	1	6700000.00	6700000
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	planirano	1	1000000.00	1000000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	1680000.00	1680000
Šavnik	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Plužine	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Bijelo Polje	transfer stanica	planirana	1	700000.00	700000
	regionalni reciklažni centar, MRF	planiran	1	2000000.00	2000000
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	planirano	1	1000000.00	1000000

	solarna sušara za mulj	planirano	1	420000.00	420000
Pljevlja	transfer stanica	planirana	1	700000.00	700000
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	420000.00	420000
Berane	transfer stanica	planirana	1	700000.00	700000
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	840000.00	840000
Rožaje	transfer stanica	planirana	1	200000.00	200000
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
Andrijevisa	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Mojkovac	transfer stanica	planirana	1	200000.00	200000
	malo reciklažno dvorište	planirana	1	80000.00	80000
Kolašin	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Žabljak	malo reciklažno dvorište	planirana	1	80000.00	80000
Plav	transfer stanica	planirana	1	200000.00	200000
	malo reciklažno dvorište	planirano	1	80000.00	80000
Bar	regionalni reciklažni centar, MRF	planiran	1	2000000.00	2000000
	postrojenje za kompostiranje	planirano	1	500000.00	500000
	transfer stanica	planirana	1	700000.00	700000
	sanacija smetlišta Čafe	planirana	1	5000000.00	5000000
<i>(Bar i Sutomore)</i>	solarna sušara za mulj	planirano	1	1875000.00	1875000
Ulcinj	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	1875000.00	1875000
Herceg Novi	regionalna deponija	planirana (urađen projekat)	1	6700000.00	6700000
	regionalni reciklažni centar, MRF	izgrađeno	1	0.00	0
	transfer stanica	izgrađeno	1	0.00	0
	solarna sušara za mulj	planirano	1	1275000.00	1275000
Kotor	transfer stanica	izgrađeno	1	0.00	0
	regionalni reciklažni centar, MRF	izgrađeno	1	0.00	0

	postrojenje za kompostiranje	u izgradnji	1	450000.00	450000
Budva	reciklažno dvorište sa sortirnicom	planirano	1	380000.00	380000
	solarna sušara za mulj	planirano	1	420000.00	420000
Tivat	-	-	0	0.00	0
UKUPNO - OPCIJA 3					150995000

8 FINANSIJSKO-EKONOMSKA ANALIZA PREDLOŽENIH OPCIIJA

8.1. FINANSIJSKA ANALIZA – METODOLOŠKI PRISTUP

Krajnji cilj svakog investiranja jeste da omogući potpuno pokriće svih troškova (Full Cost Recovery). Puno pokriće svih troškova podrazumijva da sistem za upravljanje otpadom može da pokrije sve svoje finansijske obaveze kroz tarifu usluga, kao i da finansira buduće investicije. Drugim rečima, dugoročni cilj sistema za upravljanje otpadom treba da bude njegova finansijska održivost, koja podrazumijva da se iz tarife za pružene usluge pokriju operativni troškovi, troškovi održavanja i amortizacije, budući kapitalni troškovi, kao i redovna otplata eventualnih kredita neophodnih za finansiranje investicija.

Da bi se obezbedila finansijska održivost sistema za upravljanje otpadom potrebno je da cene (tarife) za usluge prikupljanja, odnošenja, transporta i daljeg tretmana otpada budu na nivou koji obezbjeđuje uspešno ispunjavanje sljedećih finansijskih ciljeva:

1. Pokriće direktnih operativnih troškova
 - a. Troškovi poslovanja i održavanja;
2. Pokrivenost ostalih indirektnih ili negotovinskih operativnih troškova
 - a. Amortizacija;
 - b. Kamate;
 - c. Porezi i doprinosi.

Međunarodne finansijske institucije kao što su EBRD, EIB ili KfW u svojim kreditnim aranžmanima imaju specifične ciljeve u domenu pokrivanja troškova. Na osnovu njihovih zahteva tarife se obično određuju tako da omoguće isplatu duga i dugoročnu finansijsku održivost javnih komunalnih preduzeća i celokupnog sistema. Zbog toga je finansijska analiza neophodna prilikom pripreme bilo koje aplikacije za dobijanje finansijskih sredstava, bilo da su u pitanju bespovratna sredstva (npr., iz EU IPA fondova) ili krediti međunarodnih finansijskih institucija i komercijalnih banaka.

Prilikom izbora najpovoljnije od prethodno tri navedene opcije za uspostavljanje sistema za upravljanje otpadom, upotrebljena je analiza „najmanjih troškova“ (least-cost analyses). Analiza najmanjih troškova se upotrebljava u slučajevima kada je potrebno rangirati međusobno isključive opcije ili alternativne načine proizvodnje koji imaju za rezultat iste količine kvalitativno istog outputa. U nekim slučajevima mogu da se pojave razlike po pitanju količine ili

kvaliteta autputa koji se dobija upotrebom pojedinih opcija. Zbog toga se analiza najmanjih troškova koristi prilikom odabira:

- 1) opcija koje za rezultat imaju isti autput;
- 2) opcija kod kojih se autputi razlikuju.

U slučaju Regionalnog sistema za upravljanje otpadom u Crnoj Gori analizirane su 3 ponuđene opcije koje imaju za rezultat iste autpute. U tom slučaju mogu da se koriste tri metoda za izbor najpovoljnije opcije u okviru analize najmanjih troškova:

- 1) metod najmanjih prosečnih inkrementalnih finansijskih troškova (Average Incremental Financial Cost – AIFC);
- 2) metod najmanje sadašnje vrednosti finansijskih troškova (Present Value of Financial Costs – PVFC);
- 3) metod izjednačujuće diskontne stope (Equalizing Discount Rate – EDR).

S obzirom da se u literaturi kao najpogodniji metod odabira ponuđenih opcija navodi metod najmanjih prosečnih inkrementalnih finansijskih troškova, celokupna dalja analiza opcija za Regionalni sistem za upravljanje otpadom u Crnoj Gori je zasnovana na tom metodu.

8.1.1. UKUPNI TROŠKOVI PROJEKTA

Posle izbora metoda koji će se upotrebiti za analizu najmanjih troškova, potrebno je izvršiti preliminarnu procjenu troškova projekta. Postoje tri osnovne grupe troškova:

- a) investicioni troškovi;
- b) operativni troškovi i troškovi održavanja;
- c) troškovi reinvestiranja tokom životnog ciklusa projekta.

Osnova za finansijsku analizu ukupnih troškova jesu dodatni troškovi koji nastaju usljed sprovođenja projekta (dobijaju se kao razlika između troškova koji postoje u slučaju „sa projektom“ i troškova u slučaju „bez projekta“). Ovi dodatni troškovi se još nazivaju i inkrementalni troškovi.

8.1.2. INVESTICIJE

Prvi korak u finansijskoj analizi jeste procjena investicionih troškova zbog čega je neophodno odrediti vremenski horizont. Pod vremenskim horizontom se podrazumijeva maksimalan broj godina koji čini period za koji se vrši predviđanje. Vremenski horizont bi trebalo da uzima u obzir ekonomski vijek trajanja projekta i da bude dovoljno dug kako bi se obuhvatili svi najvjerovatniji srednjoročni i dugoročni efekti projekta. Kod projekata iz oblasti upravljanja otpadom uobičajeno je da vremenski horizont iznosi od 20 do 30 godina.

Za potrebe analize izbora najpovoljnije opcije za Regionalni sistem upravljanja otpadom u Crnoj Gori odabranje vremenski horizont od 20 godina.

Investicioni troškovi se dele u dvije grupe:

- a) fiksne investicije;
- b) „start-up“ troškovi.

Fiksne investicije obično predstavljaju najveći dio ukupnih investicionih troškova. Pod njima se podrazumijevaju novčana ulaganja u različite vrste imovine: zemljište, zgrade, mašine, opremu, tehnologiju i sl.

„Start-up“ troškovi uključuju troškove pripreme studija, plansko-tehničke dokumentacije, troškove pripreme i zaključivanja ugovora itd..

8.1.3. OPERATIVNI I TROŠKOVI ODRŽAVANJA

Ukupni operativni troškovi su podeljeni na varijabilne i fiksne troškove.

Varijabilni troškovi uključuju troškove električne energije, goriva, vode, maziva, gasa i slično.

Fiksni troškovi uključuju plate zaposlenih, naknade za razne finansijske usluge, razne laboratorijske usluge i slično. Najznačajniji fiksni troškovi jesu troškovi održavanja osnovnih sredstava. Ovi troškovi su dobijeni kao određeni procenat od ukupne investicione vrednosti osnovnih sredstava. Procenat na osnovu kojih su izračunati troškovi održavanja u svakoj od tri predložene opcije su dati u Tabela 60.

Tabela 60. Troškovi održavanja osnovnih sredstava (% od godišnje vrednosti)

	Investiciona komponenta		
	Gradevinski objekti	Mobilna oprema	Stacionarna oprema
Deponija	0,5%	3,0%	5,0%
Postrojenje za kompostiranje	1,0%	5,0%	5,0%
Postrojenje za sekundarnu selekciju	1,5%	7,0%	7,0%
Postrojenje za termičku obradu otpada	0,5%	3,0%	5,0%
Transfer stanice	1,5%	5,0%	5,0%

8.1.4. TROŠKOVI REINVESTIRANJA

Različita osnovna sredstva imaju različitu dužinu trajanja životnog ciklusa u okviru datog projekta. Troškovi njihove ponovne nabavke i instalacije (odnosno troškovi reinvestiranja) moraju biti uzeti u obzir prilikom finansijske analize i adekvatno prikazani. U sljedećoj Tabela 61. je data pretpostavljena dužina trajanja životnog ciklusa tri osnovne investicione komponente: gradevinski objekti, mobilna i stacionarna oprema.

Tabela 61. Životni ciklus osnovnih sredstava

Investicijska komponenta	Dužina trajanja životnog ciklusa (godine)	Stopa amortizacije
Građevinski objekti	25	4,00%
Mobilna oprema	15	6,67%
Stacionarna oprema	7	14,29%

8.1.5. REZIDUALNA VREDNOST

Rezidualna vrednost osnovnih sredstva na kraju životnog ciklusa projekta se uključuje u finansijsku analizu kao negativni trošak (ili korist). Izračunava se kao razlika između ukupne vrednosti investicija i akumulirane vrednosti amortizacije tokom posmatranog vremenskog projekta (od 2016. do 2036. godine).

8.1.6. METOD NAJMANJIH PROSEČNIH INKREMENTALNIH FINANSIJSKIH TROŠKOVA (AIFC)

Prosečan inkrementalni finansijski troškovi matematički posmatrano predstavljaju količnik između sadašnje vrednosti inkrementalnih (dodatnih) investicionih i operativnih troškova sa jedne strane i sadašnje vrednosti inkrementalnog outputa projektne alternative (opcije). Troškovi i output su diskontovani na osnovu date finansijske diskontne stope. Jednačina za izračunavanje AIFC je data na sledeći način:

$$AIC = \left(\sum_{t=0}^n (C_t / (1+d)^t) \right) / \left(\sum_{t=0}^n (O_t / (1+d)^t) \right)$$

gde je C_t – inkrementalni investicioni i operativni troškovi (u €) u godini t ;

O_t – inkrementalni output (količina vode u m³) u godini t ;

n – životni vijek projekta u godinama;

d – diskontna stopa.

Određivanje diskontne stope se zasniva na najmanje tri elementa:

- 1) bazični prinos na investicije koji bi trebalo da predstavlja čistu kompenzaciju ili „nagradu“ za odloženu potrošnju u sadašnjosti zarad neizvesne potrošnje u budućnosti;
- 2) premija za rizik (koja zavisi od makroekonomske situacije u zemlji i ostalih faktora izvan moći investitora);
- 3) smanjivanje vrednosti novca tokom vremena usljed inflacije.

U daljoj analizi izabrana je realna diskontna stopa od 4,00% (na osnovu preporuka Evropske Komisije izloženih u „European Commission, Guide to Cost-benefit Analysis of Investment

Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020¹), kako bi rezultati analize bili uporedivi na nivou Evropske Unije.

Rezultati poređenja alternativa (opcija) na osnovu opisane metodologije će biti dati posle prikaza investicionih i operativnih troškova za sve tri predložene opcije.

8.2. INVESTICIONI TROŠKOVI

Glavni izvor informacija za podatke o investicionim troškovima za sve predložene opcije jeste tehnički dio ove studije. Investicioni troškovi su predviđeni u scenariju “sa projektom”, dok se u scenariju “bez projekta”, koji se u osnovi smatra nastavkom status quo situacije, ne predviđa unapređenje sistema za upravljanje otpadom.

Razmatrane opcije za razvoj sistema za upravljanje otpadom su zasnovane na regionalnom pristupu sakupljanja, transfera, tretiranja i odlaganja otpada. Investicioni troškovi uključuju sva proširenja predviđena u periodu od 2016. do 2036. godine, koja se dele na građevinske radove i elektromašinsku opremu sa procijenjenim rezidualnim vrednostima i stopama amortizacije u zavisnosti od različitih perioda njihovog životnog vijeka (Tabela 60., Tabela 61.). Treba napomenuti da su u investicione troškove uvedene i sanacije smetljišta u Baru i Cetinju, budući da su njihove realizacije izvesne i da je sljedeći korak u sistemu upravljanja otpadom u regionima kojima Bar i Cetinje pripadaju napravljen, pri čemu se misli na izgrađene i funkcionalne deponije. Kada su u pitanju druge deponije koje je neophodno sanirati u Crnoj Gori, te aktivnosti zavise prevashodno od izgradnje sanitarnih deponija i trajnog rešavanja otpada u preostalim opštinama, kako bi sa praksom odlaganja otpada na njima moglo da se prekine i pristupi se njihovoj sanaciji.

8.2.1. INVESTICIONI TROŠKOVI – OPCIJA 1 (5 REGIONA)

U narednim tabelama su dati dugoročni investicioni planovi za projekat upravljanja otpadom – opcija 1 za period od 2016. do 2036. godine. U ovoj opciji je predviđeno formiranje 5 regiona (Centar 1, Centar 2, Sjever, Primorje 1 i Primorje 2). Iznosi investicija su iskazani u konstantnim cenama iz 2015. godine, prikazani su po opštinama koje su obuhvaćene datim regionalnim centrom i odgovarajućim investicionim komponentama (vrstama instalacija), a odnose se na ukupan broj određenih instalacija (Tabela 54, Tabela 59).

Tabela 62. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1 – Region Centar 1

Opcija 1	Vrsta instalacije	Investicije	Godine						
Region Centar 1			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Podgorica	regionalna deponija	3.000.000	1.500.000					1.500.000	

¹ http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf

	postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda	2.000.000	2.000.000						
	postrojenje za proizvodnju električne i toplotne energije iz deponijskog gasa	1.000.000	1.000.000						
	regionalni reciklažni centar, MRF	0							
	malo reciklažno dvorište	0							
	malo reciklažno dvorište	320.000	80.000	80.000	80.000	80.000			
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	2.000.000			2.000.000				
	solarna sušara za mulj	2.100.000	1.050.000	1.050.000					
	Cetinje	malo reciklažno dvorište	80.000	40.000	40.000				
sanacija smetlišta Vrtijeljka		1.700.000	550.000	550.000	600.000				
Danilovgrad	malo reciklažno dvorište	80.000	40.000	40.000					
UKUPNO		12.280.000	4.580.000	1.680.000	1.760.000	2.600.000	80.000	1.500.000	80.000

Tabela 63. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1 – Region Centar 2

Opcija 1	Vrsta instalacije	Investicije	Godine						
Region Centar 2			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	regionalna deponija	6.700.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.700.000	
	regionalni reciklažni centar, MRF	2.000.000	500.000	500.000	500.000	500.000			
Nikšić	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	1.000.000							1.000.000
	solarna sušara za mulj	1.680.000						1.680.000	
Šavnik	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000				
Plužine	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000				
UKUPNO		11.540.000	1.500.000	1.500.000	1.660.000	1.500.000	1.000.000	3.380.000	1.000.000

Tabela 64. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1 – Region Sjever

Opcija 1	Vrsta instalacije	Investicije	Godine							
Region Sjever			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2034
Bijelo Polje	regionalna deponija	10.000.000	1.000.000	1.000.000	2.000.000	2.000.000			2.000.000	2.000.000
	regionalni reciklažni centar, MRF	2.000.000	500.000	500.000	1.000.000					
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	1.000.000						1.000.000		
	solarna sušara za mulj	420.000					420.000			
Pljevlja	transfer stanica	700.000		700.000						
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000			380.000					
	solarna sušara za mulj	420.000					420.000			
Berane	transfer stanica	700.000		700.000						
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000			380.000					
	solarna sušara za mulj	840.000					840.000			
Rožaje	transfer stanica	200.000		200.000						
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000			380.000					
Andrijevica	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000					
Mojkovac	transfer stanica	200.000		200.000						
	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000					
Kolašin	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000					
Žabljak	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000					

Plav	transfer stanica	200.000	200.000						
	malo reciklažno dvorište	80.000	80.000						
UKUPNO		18.220.000	1.500.000	3.500.000	4.540.000	2.000.000	1.680.000	1.000.000	2.000.000

Tabela 65. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1 – Region Primorje 1

Opcija 1	Vrsta instalacije	Investicije	Godine							
Region Primorje 1			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Bar	regionalna deponija	1.000.000								1.000.000
	regionalni reciklažni centar, MRF	2.000.000	1.000.000	1.000.000						
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	500.000	250.000	250.000						
	sanacija smetlišta Čače	5.000.000		1.500.000	1.500.000	2.000.000				
(Bar i Sutomore)	solarna sušara za mulj	1.875.000						1.875.000		
Ulcinj	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000			380.000					
	solarna sušara za mulj	1.875.000						1.875.000		
UKUPNO		12.630.000	1.250.000	2.750.000	1.880.000	2.000.000	0	3.750.000	0	1.000.000

Tabela 66. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1 – Region Primorje 2

Opcija 1	Vrsta instalacije	Investicije	Godine						
Region Primorje 2			2016	2017	2018	2019	2021	2029	
Herceg Novi	regionalna deponija	6.700.000		1.675.000	1.675.000	1.675.000		1.675.000	
	regionalni reciklažni centar, MRF	0							
	solarna sušara za mulj	1.275.000					1.275.000		
Kotor	transfer stanica	0							
	regionalni reciklažni centar, MRF	0							
	postrojenje za kompostiranje	450.000	450.000						
Budva	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000		190.000	190.000				
	solarna sušara za mulj	420.000		420.000					
Tivat	-	0							
UKUPNO		9.225.000	450.000	2.285.000	1.865.000	1.675.000	1.275.000	1.675.000	

Na osnovu procijenjenog broja stanovnika – korisnika koji će biti pokriveni pružanjem usluga u 2021. godini (iako su određene investicije na nadogradnji sistema planirane i za period posle 2021. godine) vrednost investicija po glavi stanovnika u Opciji 1 iznosi po regionima – 51,18 €/per capita za Centar 1, 138,62 €/per capita za Centar 2, 121,30 €/per capita za Sjever, 193,15 €/per capita za Primorje 1 i 100,73 €/per capita za Primorje 2. Investicije po glavi stanovnika za region Centar 1 su više nego dvostruko manje u odnosu na druge regione, jer u Podgorici postoji deponija čija je nadogradnja planirana (slična situacija je i u Baru, dok je u

ostalim centrima predviđena izgradnja novih deponija), kao i regionalni reciklažni centar (u Herceg Novom takođe postoji, dok je u ostalim centrima predviđena njegova izgradnja). Takođe, broj korisnika koji će biti pokriven regionalnim centrom Centar 1 je više nego dvostruko veći u odnosu na regione Centar 2 i Primorje 1 i 2, a oko 1,6 puta veći u odnosu na region Sjever.

U narednoj tabeli (Tabela 67.) je dat uporedni pregled ukupnih investicija po regionima i ukupno za opciju 1.

Tabela 67. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1

Opcija 1	€	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2029	2030	2034
Centar 1	12.280.000	4.580.000	1.680.000	1.760.000	2.600.000	80.000	1.500.000	80.000	0	0	0	0
Centar 2	11.540.000	1.500.000	1.500.000	1.660.000	1.500.000	1.000.000	3.380.000	1.000.000	0	0	0	0
Sjever	18.220.000	0	1.500.000	3.500.000	4.540.000	2.000.000	1.680.000	1.000.000	0	0	2.000.000	2.000.000
Primorje 1	12.630.000	1.250.000	2.750.000	1.880.000	2.000.000	0	3.750.000	0	1.000.000	0	0	0
Primorje 2	9.225.000	450.000	2.285.000	1.865.000	1.675.000	0	1.275.000	0	0	1.675.000	0	0
UKUPNO	63.895.000	7.780.000	9.715.000	10.665.000	12.315.000	3.080.000	11.585.000	2.080.000	1.000.000	1.675.000	2.000.000	2.000.000

8.2.2. INVESTICIONI TROŠKOVI – OPCIJA 2 (3 REGIONA)

U narednim tabelama su dati dugoročni investicioni planovi za projekat upravljanja otpadom – opcija 2 za period od 2016. do 2036. godine. U ovoj opciji je predviđeno formiranje 3 regiona (Centar, Sjever i Primorje). Iznosi investicija su iskazani u konstantnim cenama iz 2015. godine, prikazani su po opštinama koje su obuhvaćene datim regionalnim centrom i odgovarajućim investicionim komponentama (vrstama instalacija).

Tabela 68. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 2 – Region Centar

Opcija 2	Vrsta instalacije	Investicije		Godine				
Region Centar		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Podgorica	regionalna deponija	3.000.000	1.500.000				1.500.000	
	postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda	2.000.000	2.000.000					
	postrojenje za proizvodnju električne i toplotne energije iz deponijskog gasa	1.000.000	1.000.000					
	regionalni reciklažni centar, MRF	0						
	malo reciklažno dvorište	0						
	malo reciklažno dvorište	320.000	80.000	80.000		80.000		80.000
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	2.000.000			2.000.000			
	solarna sušara za mulj	2.100.000	1.050.000	1.050.000				
Cetinje	malo reciklažno dvorište	80.000	40.000	40.000				
	sanacija smetlišta Vrtijeljka	1.700.000	550.000	550.000	600.000			
Danilovgrad	malo reciklažno dvorište	80.000	40.000	40.000				
Nikšić	regionalni reciklažni centar, MRF	2.000.000	500.000	500.000	500.000	500.000		

	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	1.000.000						1.000.000	
	transfer stanica	700.000	350.000	350.000					
	solarna sušara za mulj	1.680.000						1.680.000	
Šavnik	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000				
Plužine	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000				
UKUPNO		17.820.000	5.430.000	2.530.000	2.420.000	3.100.000	80.000	4.180.000	80.000

Tabela 69. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 2 – Region Sjever

Opcija 2	Vrsta instalacije	Investicije	Godine						
Region Sever			2017	2018	2019	2020	2021	2030	2034
Bijelo Polje	regionalna deponija	10.000.000	1.000.000	1.000.000	2.000.000	2.000.000		2.000.000	2.000.000
	regionalni reciklažni centar, MRF	2.000.000	500.000	500.000	1.000.000				
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	1.000.000					1.000.000		
	solarna sušara za mulj	420.000					420.000		
Pljevlja	transfer stanica	700.000		700.000					
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000			380.000				
	solarna sušara za mulj	420.000					420.000		
Berane	transfer stanica	700.000		700.000					
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000			380.000				
	solarna sušara za mulj	840.000					840.000		
Rožaje	transfer stanica	200.000		200.000					
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000			380.000				
Andrijevica	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000				
Mojkovac	transfer stanica	200.000		200.000					
	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000				
Kolašin	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000				
Žabljak	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000				
Plav	transfer stanica	200.000		200.000					
	malo reciklažno dvorište	80.000			80.000				
UKUPNO		18.220.000	1.500.000	3.500.000	4.540.000	2.000.000	2.680.000	2.000.000	2.000.000

Tabela 70. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 2 – Region Primorje

Opcija 2	Vrsta instalacije	Investicije	Godine					
Region Primorje			2016	2017	2018	2019	2021	2023
Bar	regionalna deponija	1.000.000						1.000.000
	regionalni reciklažni centar, MRF	2.000.000	1.000.000	1.000.000				
	postrojenje za kompostiranje / anaerobnu digestiju / MBT	500.000	250.000	250.000				
	sanacija smetlišta Čađe	5.000.000		1.500.000	1.500.000	2.000.000		
(Bar Sutomore) ⁱ	solarna sušara za mulj	1.875.000					1.875.000	
Ulcinj	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000			380.000			
	solarna sušara za mulj	1.875.000					1.875.000	
Herceg Novi	transfer stanica	700.000		700.000				
	regionalni reciklažni centar, MRF	0						

	solarna sušara za mulj	1.275.000		1.275.000							
	transfer stanica	0									
Kotor	regionalni reciklažni centar, MRF	0									
	postrojenje za kompostiranje	450.000	450.000								
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000				190.000	190.000				
Budva	solarna sušara za mulj	420.000				420.000					
Tivat	-	0									
UKUPNO		15.855.000				1.700.000	2.070.000	2.000.000	5.025.000	1.000.000	

Na osnovu procijenjenog broja stanovnika – korisnika koji će biti pokriveni pružanjem usluga u 2021. godini vrednost investicija po glavi stanovnika u Opciji 2 iznosi po regionima – 55,14 €/per capita za Centar, 121,29 €/per capita za Sjever i 101,00 €/per capita za Primorje.

U narednoj tabeli je dat uporedni pregled ukupnih investicija po regionima i ukupno za opciju 2.

Opcija 2	€	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2030	2034
Centar	17.820.000	5.430.000	2.530.000	2.420.000	3.100.000	80.000	4.180.000	80.000	0	0	0
Sjever	18.220.000	0	1.500.000	3.500.000	4.540.000	2.000.000	2.680.000	0	0	2.000.000	2.000.000
Primorje	15.855.000	1.700.000	4.060.000	2.070.000	2.000.000	0	5.025.000	0	1.000.000	0	0
UKUPNO	51.895.000	7.130.000	8.090.000	7.990.000	9.640.000	2.080.000	11.885.000	80.000	1.000.000	2.000.000	2.000.000

Investicioni troškovi potrebni za odlaganje otpada i nadogradnju deponija se u Opciji 2 menjaju u odnosu na prethodnu opciju 1 sa 5 regiona. To je zbog toga što se u Opciji 2 sagledavaju tri sanitarne deponije za upravljanje otpadom. Investiciona ulaganja za unapređenja sanitarnih deponija u Podgorici – Livade (5.000.000€) i Baru – Možura (1.000.000€) ostaju ista kao i u opciji sa 5 regiona, kao i iznos investicija za izgradnju deponije u Bijelom Polju (10.000.000€). **Za bezbijedno odlaganje otpada i nadogradnju deponija** potrebno je ukupno 16.000.000€ do 2023. godine, što je **za 13.400.000€ manje nego u Opciji 1 sa 5 regiona**. Kada su u pitanju **transfer stanice** za njihovu izgradnju je potrebno ukupno 3.400.000€ do 2022. godine, što je **za 1.400.000€ više nego u opciji 1**.

8.2.3. INVESTICIONI TROŠKOVI – OPCIJA 3 (JEDINSTVEN REGION)

U narednim tabelama su dati dugoročni investicioni planovi za projekat upravljanja otpadom – opcija 3 za period od 2016. do 2036. godine. U ovoj opciji je predviđeno formiranje jednog regiona. Kao i u slučaju prethodne dvije opcije, iznosi investicija su iskazani u konstantnim cenama iz 2015. godine i prikazani po opštinama koje su obuhvaćene, kao i po odgovarajućim investicionim komponentama (vrstama instalacija).

Tabela 71. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 3 – Jedinstven region

[illegible]

Opcija 3	Vrsta instalacije	Investicije	Godine													
Jedinstveni Region			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000				380.000										
	solarna sušara za mulj	840.000						840.000								
Rožaje	transfer stanica	200.000			200.000											
	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000				380.000										
Andrijevica	malo reciklažno dvorište	80.000				80.000										
	transfer stanica	200.000			200.000											
Mojkovac	malo reciklažno dvorište	80.000				80.000										
Kolašin	malo reciklažno dvorište	80.000				80.000										
Žabljak	malo reciklažno dvorište	80.000				80.000										
Plav	transfer stanica	200.000			200.000											
	malo reciklažno dvorište	80.000				80.000										
	transfer stanica	700.000		700.000												
Bar	regionalni reciklažni centar, MRF	2.000.000											1.000.000	1.000.000		
	postrojenje kompostiranje za	500.000	250.000	250.000												
	sanacija smetlišta Čafe	5.000.000		1.500.000	1.500.000	2.000.000										
(Bar i Sutomore)	solarna sušara za mulj	1.875.000						1.875.000								
Ulcinj	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000			380.000											
	solarna sušara za mulj	1.875.000						1.875.000								
	regionalna deponija	6.700.000		1.675.000	1.675.000	1.675.000										1.675.000
Herceg Novi	transfer stanica	700.000		700.000												
	regionalni reciklažni centar, MRF	0														
	solarna sušara za mulj	1.275.000						1.275.000								
	transfer stanica	0														
Kotor	regionalni reciklažni centar, MRF	0														
	postrojenje kompostiranje za	450.000	450.000													
Budva	reciklažno dvorište sa sortirnicom	380.000		190.000	190.000											
	solarna sušara za mulj	420.000		420.000												
Tivat	-	0														

Opcija 3	Vrsta instalacije	Investicije	Godine													
Jedinstveni Region			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
UKUPNO		150.995.000	780.000	9.125.000	10.675.000	11.845.000	430.000	18.385.000	12.080.000	10.000.000	10.000.000	20.000.000	22.000.000	22.000.000	1.000.000	2.675.000

Opcija 3 se u odnosu na Opciju 1 i Opciju 2 u najvećoj meri razlikuje po tome što se uvodi **postrojenje za termički tretman otpada** u Nikšiću. U analizi je prepostavljeno da je za potrebe izgradnje datog postrojenja neophodno investirati 100.000.000 €. Postrojenje bi se gradilo u periodu od 2021. do 2027. godine i bilo bi operativno 2028. godine. Do početka funkcionisanja postrojenja za termički tretman otpada pretpostavlja se da deponije Livade i Možure imaju dovoljan kapacitet za prihvatanje suve frakcije komunalnog otpada. Zbog toga u Opciji 3 su predviđene investicije samo za **izgradnju nove deponije** u Herceg Novom u iznosu od 6.700.000€. U Opciji 3 iznos investicija za **transfer stanice** je veći za 2.000.000€ u odnosu na Opciju 2 i 3.400.00€ u odnosu na Opciju 1 zbog izgradnje transfer stanice u Podgorici u vrednosti od 2.000.000€ u 2026. i 2027. godini. Takođe, u Opciji 3 je predviđena **izgradnja regionalnog reciklažnog centra (MRF)** u vrednosti od 6.700.000€, što je za 3.700.000€ više u odnosu na talav centar u Opcijama 2 i 3.

8.3. TROŠKOVI REINVESTIRANJA

Troškovi reinvestiranja za svaku od opcija su izračunati na osnovu podataka datih u Tabela 61. Iznosi izdataka neophodnih za reinvestiranje tokom posmatranog projektnog perioda su dati u narednoj tabeli.

Tabela 72. Izdaci za reinvestiranje u periodu 2016-3036. (€, konstantne cene, 2015.)

	Ukupno	2023	2030	2031	2035
Opcija 1	25.558.000	6.389.500	6.389.500	12.779.000	0
Opcija 2	20.758.000	5.189.500	5.189.500	10.379.000	0
Opcija 3	30.398.000	5.099.500	5.099.500	10.199.000	10.000.000

8.4. OPERATIVNI TROŠKOVI

Projekcije operativnih troškova, troškova održavanja i administracije uključuju fiksne troškove (novčani izdaci za održavanje opreme i objekata, plate zaposlenih, administrativni troškovi, troškovi laboratorijskih usluga...) i varijabilne troškove (energenti, potrošni materijal i slično) i u narednim tabelama su date kako za celokupan sistem upravljanja otpadom tako i po regionalnim centrima za sve tri posmatrane opcije.

Radi jednostavnije analize, operativne troškove posmatramo po sljedećim osnovnim komponentama:

1. Regionalna uprava i deponija;
2. Postrojenje za kompostiranje;
3. Reciklaža i sortiranje;

4. Transport (transfer) otpada;
5. Sakupljanje otpada;
6. Termički tretman otpada (samo u Opciji 3).

U daljem tekstu su navedene pretpostavke i početni elementi na osnovu kojih su izračunati operativni troškovi za svaku od navedenih komponenti u svim posmatranim opcijama.

Osnovne pretpostavke za izračunavanje operativnih troškova

Radi jednostavnosti analize takođe smo pretpostavili da se deponija nalazi u sklopu regionalnog preduzeća za upravljanje otpadom.

Kada je u pitanju broj zaposlenih i struktura regionalne uprave, pretpostavlja se da nema razlike između ovih uprava u zavisnosti od opcije i centra koji se analizira. Drugim rečima, pretpostavlja se da je broj zaposlenih (rukovodeće i operativno osoblje), organizaciona struktura, režijski troškovi i drugi bitni parametri za obračun troškova za svaku regionalnu upravu pojedinačno i za svaku deponiju u okviru svake opcije dat u skladu sa podacima iz tabele 14. Konačna odluka o ovim parametrima u praksi neće značajnije uticati na vrednosti ključnih indikatora na osnovu kojih se donosi odluka o izboru opcije.

U narednim tabelama su dati osnovni elementi za izračunavanje operativnih troškova na nivou **regionalne uprave i aktivnosti odlaganja otpada**.

Tabela 73. Regionalna uprava i deponija – Fiksni operativni troškovi (konstantne cene u €, 2015.)

<u>Zaposleni</u>	Broj zaposlenih	Mesečna zarada bruto (€)	Ukupni troškovi za godinu dana (€)
<u>Kabinet generalnog direktora</u>			
Generalni direktor	1	1.617	19.400
Sekretar/Pomoćnik	1	885	10.625
<u>Služba za opšte i pravne poslove</u>			
Rukovodilac službe	1	1.181	14.167
HR ekspert	2	944	22.667
Obezbeđenje	8	708	68.000
Čistač	1	708	8.500
IT	1	944	11.333
<u>Finansije i računovodstvo</u>			
Rukovodilac službe	1	1.181	14.167
Računovođa i knjigovođa	2	885	21.250
Ekspert za nabavku i prodaju	1	885	10.625
<u>Tehnička služba</u>			
Rukovodilac službe	1	1.181	14.167

<u>Operativno osoblje</u>			
Rukovodilac deponije	1	1.181	14.167
Hemijski inženjer (laboratorija)	1	944	11.333
Radnici na merenju	2	708	17.000
Rukovalac mašinama	4	944	45.333
Vozač kamiona	2	826	19.833
Ukupno za zaposlene	30		322.567
<u>Praćenje (monitoring)</u>			
Meteorološki parametri			1.000
Kvalitet vazduha			2.500
Deponijski gas			2.500
Curenje i površinske vode			2.500
Podzemne vode			2.500
Ukupno za praćenje			11.000
<u>Redovno održavanje</u>			
Objekti i infrastruktura			0,50% od vrednosti
Mobilna oprema			3,00% od vrednosti
Stacionarna oprema			5,00% od vrednosti
<u>Ostali fiksni troškovi</u>			
Osiguranje			25.000
Profesionalne usluge			20.000
Kancelarijski materijal			5.000
Oglašavanje			5.000
Troškovi u vezi sa računarima			1.500
Troškovi telefona			1.500
Bankarske usluge			500
Iznajmljivanje vozila			2.500
Nadzor			7.500
Ukupno ostali fiksni troškovi			68.500
<u>Varijabilni troškovi na deponiji</u>		Utrošak po toni	Jedinična cena
Gorivo (l)		0,5	1,20
Ulje (l)		0,01	15,00
Maziva (l)		0,05	5,00
Voda (m3)		0,02	1,60
Električna energija (kWh)		3	0,12
Tretman otpadnih voda (m3)		0,04	1,00
Tretman gasova		0,1	2,00

Kod **postrojenja za kompostiranje** pošli smo od pretpostavke da fiksni troškovi plata zaposlenih iznose u ukupnom iznosu 21.250€. Naime, na postrojenju bi bili zaposleni rukovalac mašinama i vozač čije bi prosečne mesečne bruto zarade iznosile 944€ i 826€, respektivno.

Troškovi održavanja bi bili određeni u skladu sa procentima datim u tabeli 1. Ostali fiksni troškovi koji se odnose na procesne analize i profesionalne usluge iznose 7.600€ godišnje. Varijabilni troškovi su izračunati za održavanje mehaničkog dela postrojenja u iznosu od 2,58€/t i samo funkcionisanje postrojenja u iznosu od 7,69€/t.

Kod **reciklaže i sortirnice** pošli smo od pretpostavke da fiksni troškovi plata zaposlenih iznose u ukupnom iznosu 172.833€. Naime, na postrojenju bi bili zaposleni nadzornik (prosečna bruto plata 1.181€), 14 radnika na sortiranju i 1 tehničar čije bi prosečne mesečne bruto zarade iznosile 944€. Troškovi održavanja bi bili određeni u skladu sa procentima datim u tabeli 1. Varijabilni troškovi su izračunati u iznosu od 4,00€/t.

Broj zaposlenih radnika na **transportu/transferu otpada** se razlikuje od jednog do drugog regionalnog centra u skladu sa rješenjima datim u različitim opcijama (Poglavlje 7.). Mesečna bruto zarada rukovaoca mašinama je procijenjena na 944€, a vozača na 826€. Troškovi održavanja bi bili određeni u skladu sa procentima datim u tabeli 1. Kao jedini parametar za određivanje varijabilnih troškova je uzeta potrošnja goriva na 100 km. Procijenjeno je da je prosečna potrošnja goriva 20 l na 100 km, a da je prosečna cena jednog litra goriva 1,3€.

Slične polazne pretpostavke u vezi sa troškovima radne snage i goriva su uvedene i za **sakupljanje otpada**. Mesečna bruto zarada radnika na sakupljanju otpada je procijenjena na 708€, a vozača kamiona na 826€. Prosečna potrošnja goriva je 20 l na 100 km, dok je prosečna cena jednog litra goriva 1,3€. Broj zaposlenih i broj kamiona koji su angažovani na sakupljanju otpada se, takođe, razlikuje od jednog do drugog regionalnog centra. Troškovi održavanja bi bili određeni u skladu sa procentima datim u Tabeli 60. U sljedećoj tabeli je dat procijenjen broj pređenih kilometara po opštinama tokom sakupljanja otpada (podaci su isti za svaku opciju).

Tabela 74. Broj pređenih kilometara po opštinama tokom sakupljanja otpada

Mesto	Km dnevno	Km godišnje
Bijelo Polje	30	10.950
Mojkovac	20	7.300
Kolašin	20	7.300
Pljevlja	30	10.950
Žabljak	20	7.300
Berane	20	7.300
Rožaje	20	7.300
Plav	20	7.300
Andrijevica	20	7.300
Podgorica	250	91.250
Cetinje	40	14.600
Danilovgrad	40	14.600
Nikšić	80	29.200

Plužine	10	3.650
Šavnik	10	3.650
Bar	40	14.600
Ulcinj	40	14.600
Herceg Novi	100	36.500
Kotor	100	36.500
Tivat	100	36.500
Budva	100	36.500
UKUPNO	1.110	405.150

Operativni troškovi **postrojenja za termičko tretman otpada** u okviru opcije 3 iznose 52,61€/t. Oni obuhvataju troškove radne snage, troškove održavanja i troškove odlaganja pepela, a na osnovu podataka iznetih u tehničkom delu studije.

Na osnovu zvaničnih makroekonomskih projekcija kretanja stope rasta BDP-a u Crnoj Gori procijenjene su stope rasta određenih elemenata operativnih troškova. U finansijskoj analizi je predviđeno da zarade rastu 4% godišnje, troškovi goriva i ostalih energenata 3% godišnje, dok je za ostale operativne troškove predviđen porast od 1% godišnje tokom projektnog perioda.

Troškovi amortizacije (koja ne predstavlja direktna novčani izdatak) je za svaku opciju i regionalni centar izračunata na osnovu podataka prikazanih u Tabela 61.

8.4.1. OPERATIVNI TROŠKOVI – OPCIJA 1

U narednim tabelama je prikazana projekcija operativnih troškova za Opciju 1 (5 regiona) posmatrano po regionalnim centrima i osnovnim komponentama. Projekcija je urađena na osnovu prethodno navedenih pretpostavki jediničnih utrošaka i troškova po toni prikupljenog otpada.

Tabela 75. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 – Centar 1 (€, konstantne cene, 2015.)

Centar 1	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
RU i deponija	615.808	622.750	636.740	652.470	671.334	682.929	702.983	862.228	1.031.729
Kompostiranje	0	0	0	0	459.163	485.579	494.790	575.921	646.566
Reciklaža/Sortiranje	588.283	605.158	622.586	640.586	659.177	678.380	698.216	882.539	1.056.399
Transport/Transfer	113.689	117.984	122.442	127.072	131.878	136.869	142.050	191.332	239.370
Sakupljanje otpada	3.735.350	3.772.704	3.810.431	3.848.535	3.887.021	3.925.891	3.965.150	4.293.689	4.557.837
UKUPNO	5.053.130	5.118.596	5.192.199	5.268.662	5.808.572	5.909.648	6.003.190	6.805.708	7.531.902
Sakupljeni otpad (t)	77.970	79.530	81.120	82.743	84.397	90.616	92.428	108.295	121.957
Troškovi po 1t otpada	65	64	64	64	69	65	65	63	62

Tabela 76. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 – Centar 2 (€, konstantne cene, 2015.)

Centar 2	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
RU i deponija	0	0	0	0	0	408.150	646.097	814.123	981.811
Kompostiranje	0	0	0	0	0	0	0	220.875	249.262
Reciklaža/Sortiranje	0	0	0	0	0	399.902	412.294	528.789	640.595
Transport/Transfer	30.985	32.135	33.329	34.568	35.853	37.188	38.572	51.709	64.470
Sakupljanje otpada	1.137.344	1.148.718	1.160.205	1.171.807	1.183.525	1.195.360	1.207.314	1.307.348	1.387.776
UKUPNO	1.168.329	1.180.853	1.193.534	1.206.375	1.219.378	2.040.600	2.304.277	2.922.844	3.323.913
Sakupljeni otpad (t)	22.140	22.554	22.976	23.406	23.845	25.571	26.052	30.256	33.874
Troškovi po 1t otpada	53	52	52	52	51	80	88	97	98

Tabela 77. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 – Primorje 1 (€, konstantne cene, 2015.)

Primorje 1	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
RU i deponija	570.357	582.789	599.724	603.931	615.239	636.209	655.329	820.290	988.133
Kompostiranje	0	0	274.402	279.326	284.358	297.673	303.091	351.000	393.021
Reciklaža/Sortiranje	0	0	0	421.142	434.238	447.792	461.821	593.391	719.188
Transport/Transfer	106.587	110.668	114.908	119.311	123.885	128.636	133.570	180.589	226.543
Sakupljanje otpada	1.052.959	1.063.488	1.074.123	1.084.864	1.095.713	1.106.670	1.117.737	1.210.349	1.284.810
UKUPNO	1.729.903	1.756.945	2.063.157	2.508.575	2.553.433	2.616.980	2.671.548	3.155.619	3.611.694
Sakupljeni otpad (t)	35.915	36.634	37.366	38.114	38.876	41.740	42.575	49.884	56.177
Troškovi po 1t otpada	48	48	55	66	66	63	63	63	64

Tabela 78. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 – Primorje 2 (€, konstantne cene, 2015.)

Primorje 2	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
RU i deponija	0	0	0	0	655.290	678.532	698.390	860.393	1.030.080
Kompostiranje	0	291.407	297.516	303.764	310.154	330.966	337.937	399.787	454.238
Reciklaža/Sortiranje	595.851	595.851	595.851	595.851	612.798	630.306	648.392	816.566	975.395
Transport/Transfer	210.718	217.766	225.080	232.669	240.544	248.717	257.198	337.732	416.115
Sakupljanje otpada	3.376.262	3.410.024	3.444.125	3.478.566	3.513.351	3.548.485	3.583.970	3.880.926	4.119.681
UKUPNO	4.182.831	4.515.048	4.562.571	4.610.850	5.332.139	5.437.005	5.525.888	6.295.404	6.995.509
Sakupljeni otpad (t)	62.728	63.983	65.262	66.567	67.899	72.902	74.360	87.124	98.116
Troškovi po 1t otpada	67	71	70	69	79	75	74	72	71

Tabela 79. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 – Sjever (€, konstantne cene, 2015.)

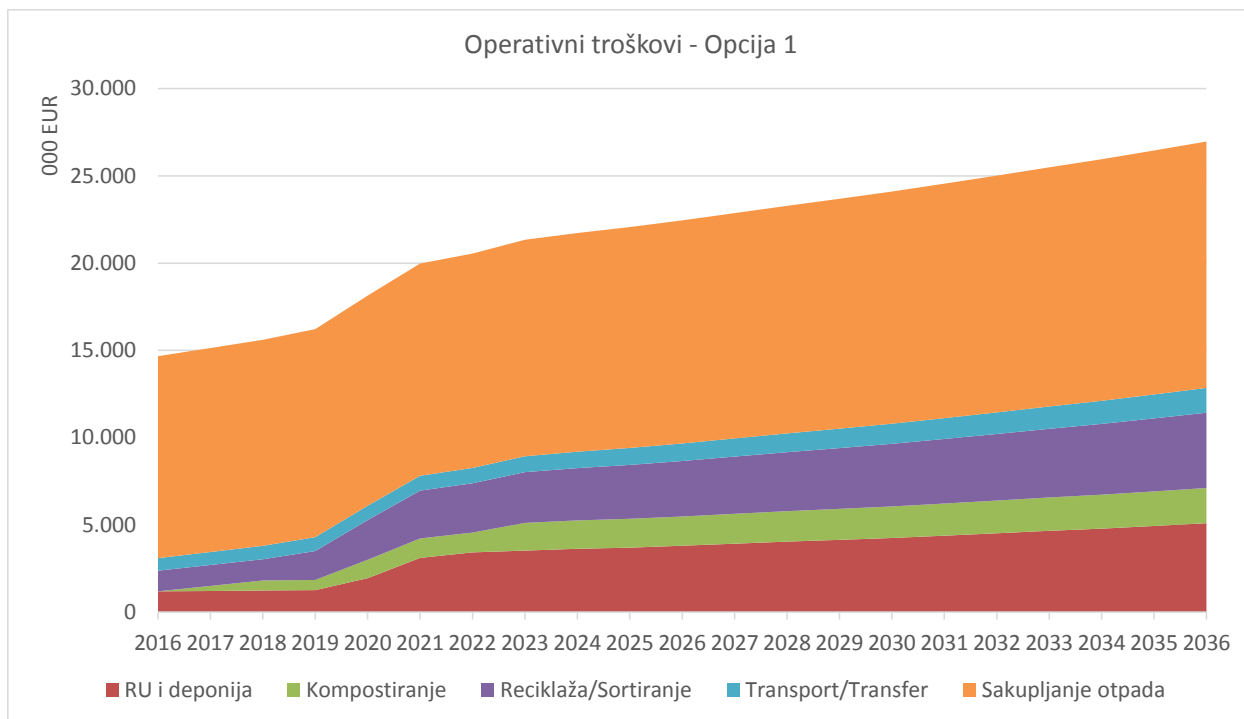
Sjever	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
RU i deponija	0	0	0	0	0	697.777	717.513	887.626	1.059.612
Kompostiranje	0	0	0	0	0	0	0	260.620	276.416
Reciklaža/Sortiranje	0	0	0	0	570.422	587.505	605.164	769.756	925.705
Transport/Transfer	257.619	265.281	273.205	281.401	289.879	298.649	307.722	392.610	473.509
Sakupljanje otpada	2.274.688	2.297.435	2.320.410	2.343.614	2.367.050	2.390.720	2.414.628	2.614.696	2.775.552
UKUPNO	2.532.307	2.562.716	2.593.615	2.625.015	3.227.351	3.974.652	4.045.026	4.925.307	5.510.794
Sakupljeni otpad (t)	44.637	44.727	44.816	44.906	44.996	47.459	47.553	48.320	48.902
Troškovi po 1t otpada	57	57	58	58	72	84	85	102	113

Tabela 80. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)

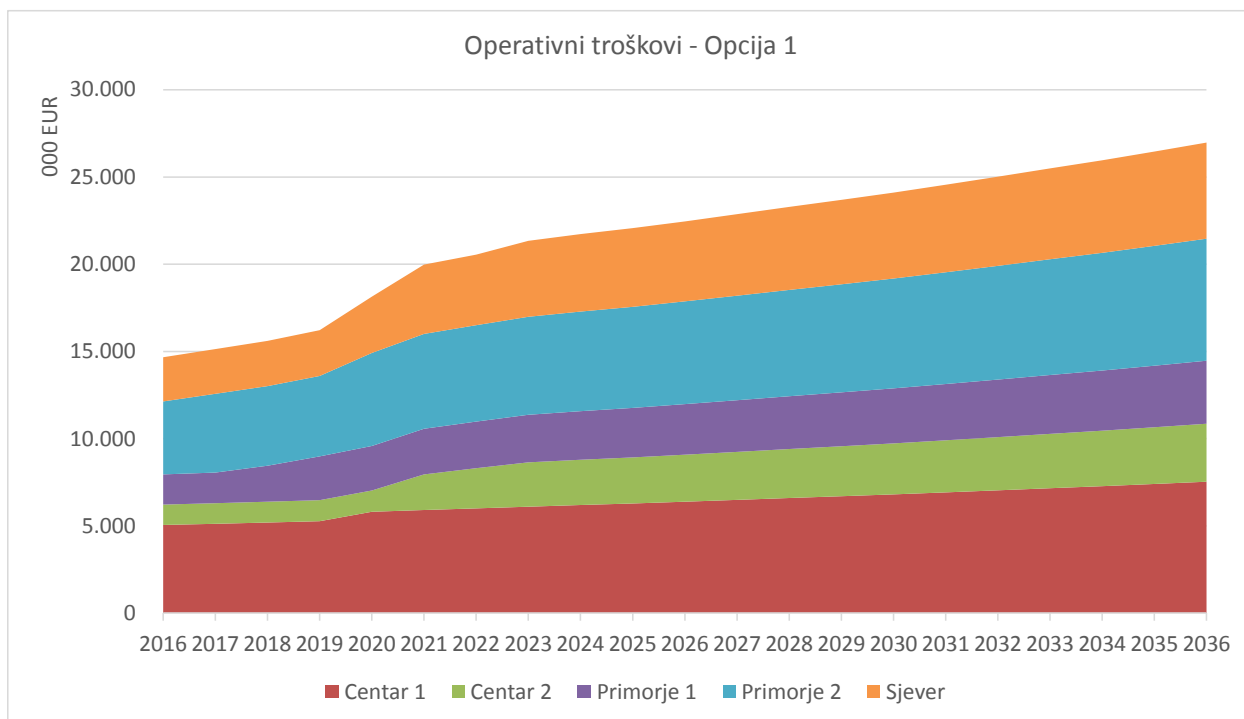
Opcija 1 ukupno	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
RU i deponija	1.186.165	1.205.539	1.236.463	1.256.401	1.941.863	3.103.597	3.420.312	4.244.659	5.091.365
Kompostiranje	0	291.407	571.918	583.090	1.053.676	1.114.218	1.135.819	1.808.203	2.019.503
Reciklaža/Sortiranje	1.184.134	1.201.010	1.218.437	1.657.579	2.276.635	2.743.884	2.825.887	3.591.041	4.317.282
Transport/Transfer	719.597	743.834	768.964	795.021	822.040	850.058	879.113	1.153.972	1.420.007
Sakupljanje otpada	11.576.603	11.692.369	11.809.293	11.927.386	12.046.660	12.167.126	12.288.798	13.307.007	14.125.656
UKUPNO	14.666.499	15.134.158	15.605.076	16.219.477	18.140.873	19.978.884	20.549.928	24.104.882	26.973.813
Sakupljeni otpad (t)	243.391	247.426	251.540	255.735	260.012	278.288	282.969	323.878	359.027
Troškovi po 1t otpada	60	61	62	63	70	72	73	74	75

Tabela 81. Troškovi amortizacije – Opcija 1 (€, konstantne cene, 2015.)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Centar 1	254.785	348.244	446.153	590.791	595.241	678.686	683.136	683.136	683.136
Centar 2	83.445	166.890	259.236	342.681	398.311	547.399	641.970	641.970	641.970
Primorje 1	69.538	222.520	327.104	438.364	438.364	646.977	646.977	702.607	702.607
Primorje 2	25.034	152.148	255.898	349.078	349.078	420.007	420.007	513.187	513.187
Sjever	0	83.445	278.150	530.710	641.970	735.429	791.059	902.319	1.013.579
UKUPNO	432.801	973.247	1.566.541	2.251.624	2.422.965	3.028.497	3.183.149	3.443.219	3.554.479



Slika 9. Operativni troškovi bez amortizacije po komponentama– Opcija 1 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)



Slika 10. Operativni troškovi bez amortizacije po centrima– Opcija 1 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)

Tabela 82. Operativni troškovi sa amortizacijom – Opcija 1 (€, konstantne cene, 2015.)

Opcija 1	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Centar 1	5.307.915	5.466.840	5.638.352	5.859.453	6.403.813	6.588.334	6.686.326	7.488.845	8.215.038
Centar 2	1.251.774	1.347.743	1.452.770	1.549.055	1.617.689	2.587.999	2.946.247	3.564.814	3.965.884
Primorje 1	1.799.440	1.979.465	2.390.261	2.946.940	2.991.798	3.263.957	3.318.525	3.858.226	4.314.301
Primorje 2	4.207.864	4.667.196	4.818.469	4.959.928	5.681.217	5.857.011	5.945.894	6.808.591	7.508.696
Sjever	2.532.307	2.646.161	2.871.765	3.155.725	3.869.321	4.710.080	4.836.084	5.827.625	6.524.373
UKUPNO	15.099.300	16.107.405	17.171.617	18.471.101	20.563.838	23.007.381	23.733.077	27.548.101	30.528.291

Tabela 83. Operativni troškovi sa i bez amortizacije po toni sakupljenog otpada – Opcija 1 (€/t, konstantne cene, 2015.)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Operativni troškovi bez amortizacije (€/t)									
Centar 1	65	64	64	64	69	65	65	63	62
Centar 2	53	52	52	52	51	80	88	97	98
Primorje 1	48	48	55	66	66	63	63	63	64
Primorje 2	67	71	70	69	79	75	74	72	71
Sjever	57	57	58	58	72	84	85	102	113
UKUPNO	60	61	62	63	70	72	73	74	75
Operativni troškovi sa amortizacijom (€/t)									
Centar 1	68	69	70	71	76	73	72	69	67
Centar 2	57	60	63	66	68	101	113	118	117
Primorje 1	50	54	64	77	77	78	78	77	77
Primorje 2	67	73	74	75	84	80	80	78	77
Sjever	57	59	64	70	86	99	102	121	133
UKUPNO	62	65	68	72	79	83	84	85	85

8.4.2. OPERATIVNI TROŠKOVI – OPCIJA 2

U narednim tabelama je prikazana projekcija operativnih troškova za Opciju 2 (3 regiona) posmatrano po regionalnim centrima i osnovnim komponentama. Projekcija je urađena, kao i za Opciju 1, na osnovu prethodno navedenih pretpostavki jediničnih utrošaka i troškova po toni prikupljenog otpada.

Tabela 84. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 2 – Centar (€, konstantne cene, 2015.)

Centar	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
RU i deponija	656.688	661.833	676.440	692.837	688.248	714.563	735.216	890.369	1.060.829
Kompostiranje	0	0	0	0	614.513	648.309	660.028	762.984	852.136
Reciklaža/Sortiranje	622.757	641.557	660.976	681.036	701.759	723.166	745.282	950.857	1.144.760
Transport/Transfer	309.794	320.888	332.399	344.343	356.737	369.597	382.943	509.565	632.597
Sakupljanje otpada	4.872.695	4.921.421	4.970.636	5.020.342	5.070.545	5.121.251	5.172.463	5.601.037	5.945.613
UKUPNO	6.461.933	6.545.699	6.640.451	6.738.558	7.431.802	7.576.886	7.695.932	8.714.811	9.635.935
Sakupljeni otpad (t)	100.110	102.083	104.096	106.149	108.242	116.187	118.480	138.551	155.831
Troškovi po 1t otpada	65	64	64	63	69	65	65	63	62

Tabela 85. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 2 – Primorje (€, konstantne cene, 2015.)

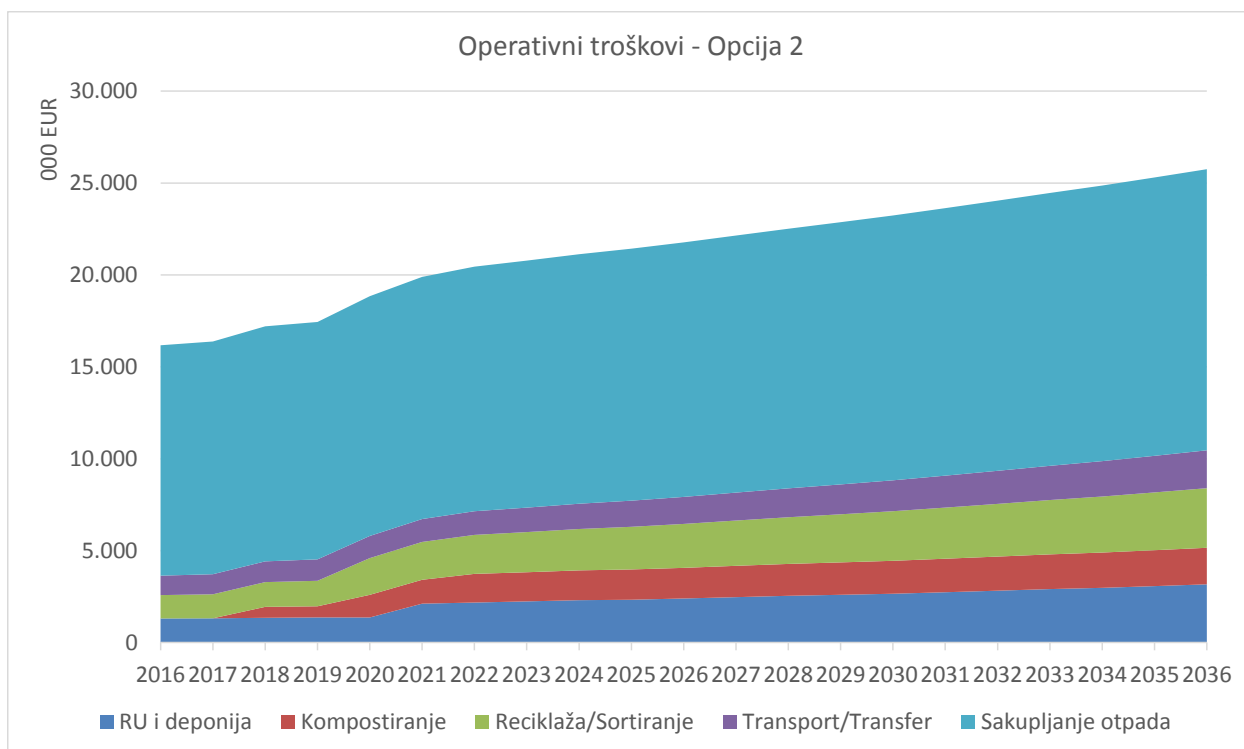
Primorje	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
RU i deponija	655.084	656.640	670.731	674.932	677.177	703.682	724.305	877.839	1.047.587
Kompostiranje	0	0	594.712	605.557	616.622	651.261	663.250	768.490	859.642
Reciklaža/Sortiranje	647.252	666.202	685.770	705.976	726.844	748.394	770.652	977.280	1.171.852
Transport/Transfer	489.648	505.948	522.827	540.304	558.403	577.145	596.555	779.006	953.929
Sakupljanje otpada	5.387.710	5.441.587	5.496.003	5.550.963	5.606.473	5.662.538	5.719.163	6.193.034	6.574.030
UKUPNO	7.179.695	7.270.378	7.970.043	8.077.732	8.185.519	8.343.020	8.473.925	9.595.650	10.607.040
Sakupljeni otpad (t)	98.643	100.616	102.628	104.681	106.775	114.642	116.935	137.008	154.293
Troškovi po 1t otpada	73	72	78	77	77	73	72	70	69

Tabela 86. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 2 – Sjever (€, konstantne cene, 2015.)

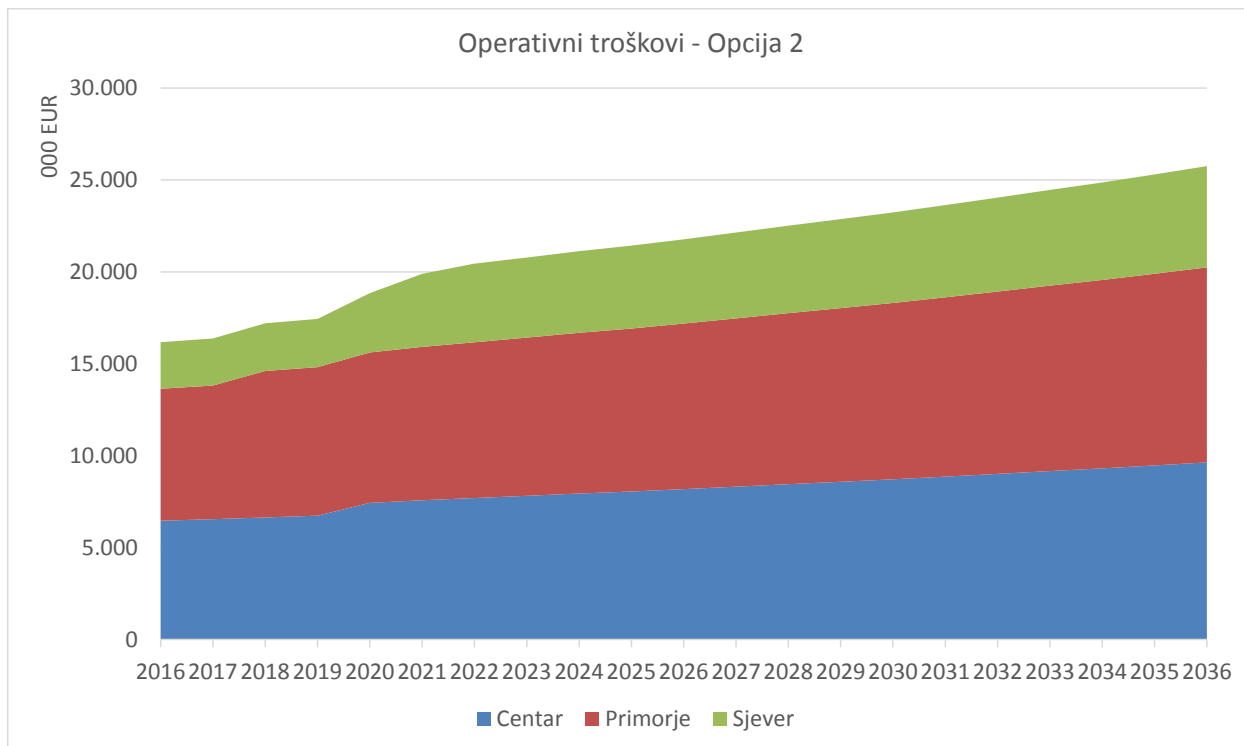
Sjever	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
RU i deponija	0	0	0	0	0	697.777	717.513	887.626	1.059.612
Kompostiranje	0	0	0	0	0	0	236.078	260.620	276.416
Reciklaža/Sortiranje	0	0	0	0	570.422	587.505	605.164	769.756	925.705
Transport/Transfer	257.619	265.281	273.205	281.401	289.879	298.649	307.722	392.610	473.509
Sakupljanje otpada	2.274.688	2.297.435	2.320.410	2.343.614	2.367.050	2.390.720	2.414.628	2.614.696	2.775.552
UKUPNO	2.532.307	2.562.716	2.593.615	2.625.015	3.227.351	3.974.652	4.281.104	4.925.307	5.510.794
Sakupljeni otpad (t)	44.637	44.727	44.816	44.906	44.996	47.459	47.553	48.320	48.902
Troškovi po 1t otpada	57	57	58	58	72	84	90	102	113

Tabela 87. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 2 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)

Sjever	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
RU i deponija	1.311.772	1.318.473	1.347.171	1.367.769	1.365.426	2.116.022	2.177.033	2.655.834	3.168.027
Kompostiranje	0	0	594.712	605.557	1.231.135	1.299.570	1.559.356	1.792.094	1.988.194
Reciklaža/Sortiranje	1.270.009	1.307.759	1.346.746	1.387.013	1.999.024	2.059.066	2.121.098	2.697.893	3.242.317
Transport/Transfer	1.057.061	1.092.117	1.128.431	1.166.048	1.205.019	1.245.392	1.287.220	1.681.181	2.060.035
Sakupljanje otpada	12.535.093	12.660.444	12.787.049	12.914.919	13.044.068	13.174.509	13.306.254	14.408.766	15.295.196
UKUPNO	16.173.935	16.378.794	17.204.109	17.441.305	18.844.671	19.894.558	20.450.961	23.235.768	25.753.770
Sakupljeni otpad (t)	243.391	247.426	251.540	255.735	260.012	278.288	282.969	323.878	359.027
Troškovi po 1t otpada	66	66	68	68	72	71	72	72	72



Slika 11. Operativni troškovi bez amortizacije po komponentama – Opcija 2 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)



Slika 12. Operativni troškovi bez amortizacije po centrima – Opcija 2 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)

Tabela 88. Troškovi amortizacije – Opcija 2 (€, konstantne cene, 2015.)

Opcija 2	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Centar	302.071	442.815	577.439	749.892	754.343	986.876	991.327	991.327	991.327
Primorje	94.571	320.429	435.583	546.843	546.843	826.384	826.384	882.014	882.014
Sjever	0	83.445	278.150	530.710	641.970	791.059	791.059	902.319	1.013.579
UKUPNO	396.642	846.689	1.291.172	1.827.446	1.943.156	2.604.318	2.608.769	2.775.659	2.886.919

Tabela 89. Operativni troškovi sa amortizacijom – Opcija 2 (€, konstantne cene, 2015.)

Opcija 2	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Centar	6.764.004	6.988.514	7.217.890	7.488.451	8.186.145	8.563.763	8.687.259	9.706.138	10.627.262
Primorje	7.274.266	7.590.807	8.405.626	8.624.575	8.732.361	9.169.403	9.300.309	10.477.664	11.489.054
Sjever	2.532.307	2.646.161	2.871.765	3.155.725	3.869.321	4.765.710	5.072.163	5.827.625	6.524.373
UKUPNO	16.570.577	17.225.482	18.495.281	19.268.751	20.787.827	22.498.876	23.059.730	26.011.427	28.640.688

Tabela 90. Operativni troškovi sa i bez amortizacije po toni sakupljenog otpada – Opcija 2 (€/t, konstantne cene, 2015.)

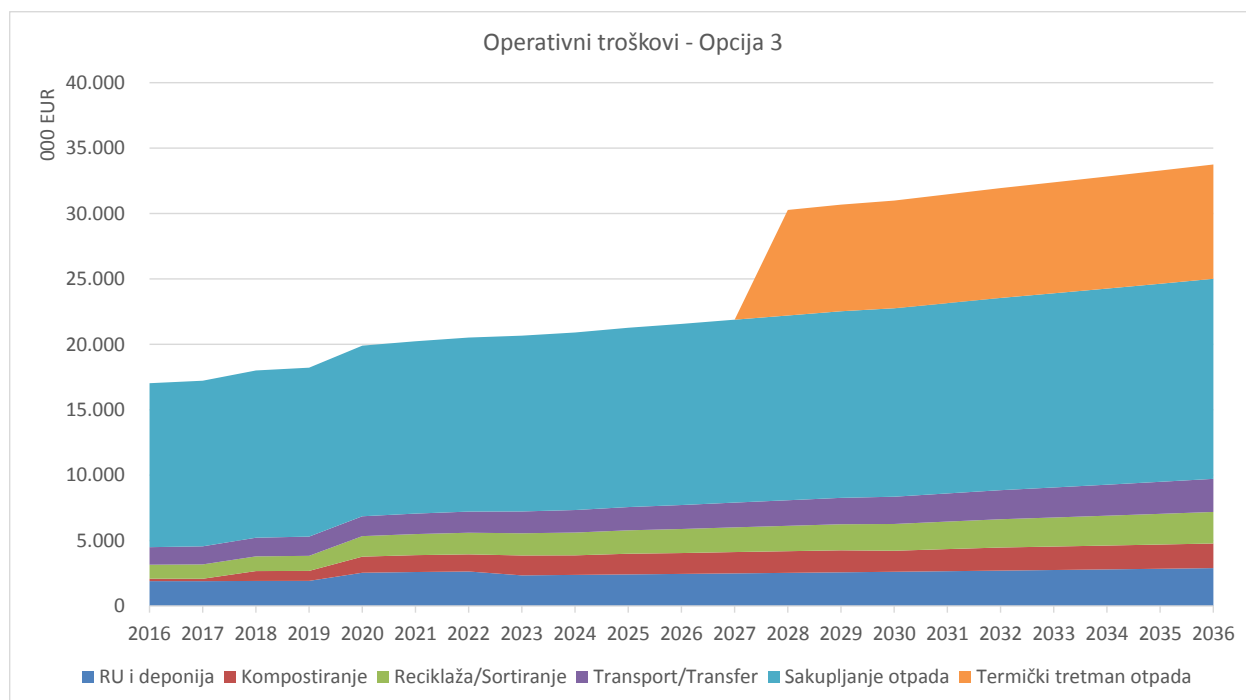
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Operativni troškovi bez amortizacije (€/t)									
Centar	65	64	64	63	69	65	65	63	62
Primorje	73	72	78	77	77	73	72	70	69
Sjever	57	57	58	58	72	84	90	102	113
UKUPNO	66	66	68	68	72	71	72	72	72
Operativni troškovi sa amortizacijom (€/t)									
Centar	68	68	69	71	76	74	73	70	68
Primorje	74	75	82	82	82	80	80	76	74
Sjever	57	59	64	70	86	100	107	121	133
UKUPNO	68	70	74	75	80	81	81	80	80

8.4.3. OPERATIVNI TROŠKOVI – OPCIJA 3

U narednoj tabeli je prikazana projekcija operativnih troškova za Opciju 3 (jedinstven region) posmatrano po osnovnim komponentama. Projekcija je urađena, kao i za Opcije 2 i 3, na osnovu prethodno navedenih pretpostavki jediničnih utrošaka i troškova po toni prikupljenog otpada.

Tabela 91. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 3 (€, konstantne cene, 2015.)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Sjever									
RU i deponija	1.900.235	1.898.197	1.914.456	1.919.495	2.540.776	2.596.412	2.636.855	2.615.871	2.895.191
Kompostiranje	184.918	183.379	753.661	762.189	1.230.627	1.290.187	1.309.415	1.606.017	1.882.308
Reciklaža/Sortiranje	1.070.240	1.096.849	1.124.202	1.152.320	1.569.161	1.610.844	1.653.786	2.047.809	2.412.508
Transport/Transfer	1.340.414	1.382.578	1.426.192	1.471.309	1.517.981	1.566.266	1.616.220	2.083.664	2.528.970
Sakupljanje otpada	12.535.093	12.660.444	12.787.049	12.914.919	13.044.068	13.174.509	13.306.254	14.408.766	15.295.196
Termički tretman otpada	0	0	0	0	0	0	0	8.232.779	8.739.261
UKUPNO	17.030.899	17.221.448	18.005.560	18.220.232	19.902.614	20.238.217	20.522.529	30.994.906	33.753.434
Sakupljeni otpad (t)	243.391	247.426	251.540	255.735	260.012	278.288	282.969	323.878	359.027
Troškovi po 1t otpada	70	70	72	71	77	73	73	96	94



Slika 13. Operativni troškovi bez amortizacije po komponentama – Opcija 3 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)

Tabela 92. Troškovi amortizacije – Opcija 3 (€, konstantne cene, 2015.)

Opcija 3	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
	382.734	890.358	1.484.208	2.143.146	2.167.067	3.189.824	3.861.835	8.739.195	8.739.195

Tabela 93. Operativni troškovi sa amortizacijom – Opcija 3 (€, konstantne cene, 2015.)

Opcija 3	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
	17.413.633	18.111.806	19.489.769	20.363.378	22.069.680	23.428.041	24.384.364	39.734.101	42.492.629

Tabela 94. Operativni troškovi sa i bez amortizacije po toni sakupljenog otpada – Opcija 3 (€/t, konstantne cene, 2015.)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Operativni troškovi bez amortizacije (€/t)									
	70	70	72	71	77	73	73	96	94
Operativni troškovi sa amortizacijom (€/t)									
	72	73	77	80	85	84	86	123	118

8.5. PRIHOD OD RECIKLIRANJA

Finansijskom analizom takođe mogu biti obuhvaćeni i prihodi od povrata materijala (reciklaža) i od dobijanja energije iz gasa iz otpada sakupljenog na sanitarnim deponijama. U daljoj analizi posmatran je samo potencijalni uticaj prihoda od povrata materijala na smanjenje operativnih troškova, ali ovaj uticaj nije kasnije uzet u obzir kao odlučujući faktor sa finansijske strane za odabir najpovoljnije opcije. S obzirom da se izvlačenje gasa za dobijanje energije može očekivati tek nakon desetak godina od početka rada deponije, potencijalne prihode po ovom osnovu nismo analizirali.

U narednim tabelama je data projekcija procjene kretanja tržišnih cena recikliranog materijala. Potencijalne količine recikliranog materijala su date u tehničkom delu studije za sve tri analizirane opcije.

Tabela 95. Prodajna cena 1 tone recikliranog materijala (€/t, konstantne cene, 2015.)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Papir i karton	63	65	66	67	68	70	71	86	102
Staklo	12	13	13	13	13	14	14	17	20
PET	161	164	167	170	174	177	181	219	258
Plastika	17	17	17	18	18	19	19	23	27
Teški metali	124	127	129	132	134	137	140	169	200
Obojeni metali	803	818	833	850	867	884	903	1.091	1.289
Kompozitna ambalaža	17	17	17	18	18	19	19	23	27
Guma	150	150	150	151	152	155	158	185	214

Sljedeće tabele prikazuju projekciju operativnih troškova bez amortizacije koji su umanjeni za prihod od prodaje recikliranog materijala za sve analizirane opcije.

Tabela 96. Operativni troškovi bez amortizacije umanjeni za iznos prihoda od povrata materijala – Opcija 1 (€, konstantne cene, 2015.)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Prihodi od povrata materijala									
Centar 1	835.789	936.413	1.185.224	1.309.973	1.253.084	1.512.453	1.523.646	2.013.163	2.089.562
Centar 2	0	0	0	0	0	426.800	429.449	562.448	590.646
Primorje 1	0	0	0	603.411	577.135	581.327	701.835	927.320	979.547
Primorje 2	422.768	753.356	952.155	1.053.890	1.007.971	1.216.787	1.272.278	1.619.615	1.710.832
Sjever	0	0	0	0	0	792.282	783.900	898.247	852.701
UKUPNO	1.258.557	1.689.769	2.137.379	2.967.275	2.838.189	4.529.650	4.711.107	6.020.793	6.223.288
Operativni troškovi bez amortizacije – prihodi od povrata materijala									
Centar 1	4.217.341	4.182.182	4.006.975	3.958.689	4.555.488	4.397.195	4.479.544	4.792.545	5.442.339
Centar 2	1.168.329	1.180.853	1.193.534	1.206.375	1.219.378	1.613.799	1.874.827	2.360.396	2.733.267
Primorje 1	1.729.903	1.756.945	2.063.157	1.905.164	1.976.299	2.035.653	1.969.714	2.228.299	2.632.148
Primorje 2	3.760.062	3.761.692	3.610.417	3.556.960	4.324.168	4.220.217	4.253.610	4.675.789	5.284.677

Sjever	2.532.307	2.562.716	2.593.615	2.625.015	3.227.351	3.182.370	3.261.126	4.027.060	4.658.093
UKUPNO	13.407.942	13.444.389	13.467.697	13.252.203	15.302.684	15.449.234	15.838.821	18.084.089	20.750.525
Operativni troškovi bez amortizacije – prihodi od povrata materijala (€/t)									
Centar 1	54	53	49	48	54	49	48	44	45
Centar 2	53	52	52	52	51	63	72	78	81
Primorje 1	48	48	55	50	51	49	46	45	47
Primorje 2	60	59	55	53	64	58	57	54	54
Sjever	57	57	58	58	72	67	69	83	95
UKUPNO	55	54	54	52	59	56	56	56	58

Tabela 97. Operativni troškovi bez amortizacije umanjani za iznos prihoda od povrata materijala – Opcija 2 (€, konstantne cene, 2015.)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Prihodi od povrata materijala									
Centar	193.211	280.946	291.964	354.182	1.244.675	1.920.602	1.925.371	2.469.844	2.551.824
Primorje	0	0	0	0	1.568.861	1.767.424	1.939.892	2.404.987	2.527.120
Sjever	0	0	0	0	0	749.675	776.037	929.158	886.660
Ukupno	193.211	280.946	291.964	354.182	2.813.536	4.437.702	4.641.300	5.803.988	5.965.605
Operativni troškovi bez amortizacije – prihodi od povrata materijala									
Centar	6.268.722	6.264.753	6.348.487	6.384.376	6.187.127	5.656.284	5.770.561	6.244.968	7.084.111
Primorje	7.179.695	7.270.378	7.970.043	8.077.732	6.616.658	6.575.596	6.534.033	7.190.663	8.079.920
Sjever	2.532.307	2.562.716	2.593.615	2.625.015	3.227.351	3.224.976	3.505.067	3.996.149	4.624.134
Ukupno	15.980.724	16.097.848	16.912.145	17.087.124	16.031.135	15.456.856	15.809.661	17.431.780	19.788.165
Operativni troškovi bez amortizacije – prihodi od povrata materijala (€/t)									
Centar	63	61	61	60	57	49	49	45	45
Primorje	73	72	78	77	62	57	56	52	81
Sjever	57	57	58	58	72	68	74	83	47
Ukupno	66	65	67	67	62	56	56	54	54

Tabela 98. Operativni troškovi bez amortizacije umanjani za iznos prihoda od povrata materijala – Opcija 3 (€, konstantne cene, 2015.)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2030	2036
Prihodi od povrata materijala									
Ukupno	0	0	0	0	3.096.022	5.017.751	5.214.206	6.646.773	6.891.623
Operativni troškovi bez amortizacije – prihodi od povrata materijala									
Ukupno	17.030.899	17.221.448	18.005.560	18.220.232	16.806.591	15.220.466	15.308.323	24.348.133	26.861.810
Operativni troškovi bez amortizacije – prihodi od povrata materijala (€/t)									
Ukupno	70	70	72	71	65	55	54	75	75

8.6. REZIDUALNA VREDNOST

Način izračunavanja rezidualne vrednosti je objašnjen u metodološkom delu finansijske analize na početku ovog poglavlja. U narednoj tabeli (Tabela 99) je data rezidualna vrednost investicija na kraju projektnog perioda u 2036. godini za sve tri analizirane opcije.

Tabela 99. Rezidualna vrednost investicija po opcijama – (€, konstantne cene, 2015.)

	Ukupno	2036
Opcija 1	2.796.293	2.796.293
Opcija 2	1.962.625	1.962.625
Opcija 3	34.172.834	34.172.834

8.7. PROSEČNI INKREMENTALNI FINANSIJSKI TROŠKOVI (AIFC)

U skladu sa metodologijom izloženom u tački 9.1.6. za svaku od predloženih opcija su izračunati prosečni inkrementalni finansijski troškovi na osnovu kojih je donet zaključak o najpovoljnijoj opciji sa finansijskog aspekta. U narednoj tabeli (Tabela 100) je prikazano izračunavanje prosečnih inkrementalnih finansijskih troškova za sve tri opcije.

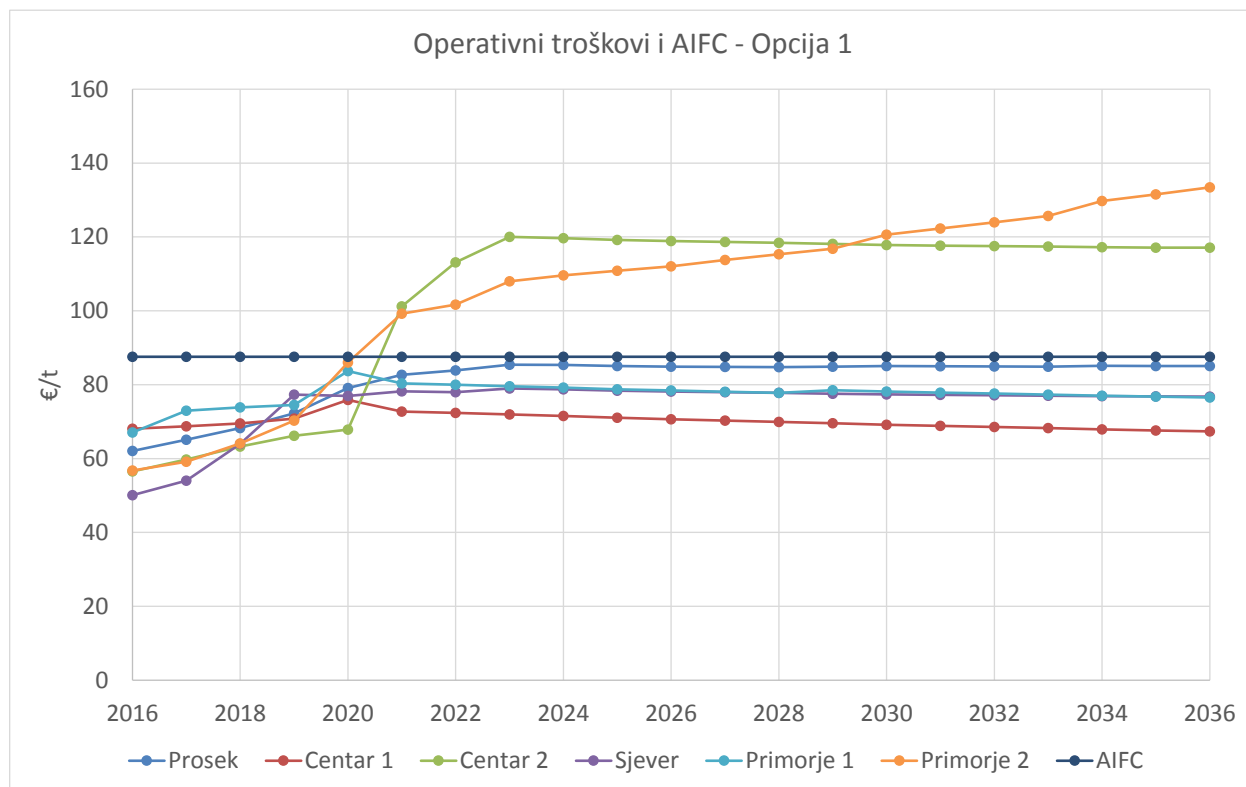
Tabela 100. Prosečni finansijski inkrementalni troškovi po opcijama – (diskontovane vrednosti, konstantne cene, 2015.)

	Element	Jedinica	Opcija 1	Opcija 2	Opcija 3
1	Investicije	€	53.496.626	43.632.616	110.886.224
2	Operativni troškovi	€	292.605.403	291.446.837	331.567.073
3	Reinvesticije	€	15.039.420	12.214.895	16.566.925
4	Rezidualna vrednost	€	1.227.107	861.266	14.996.188
5	Ukupni inkrementalni troškovi (1+2+3-4)	€	359.914.341	346.433.082	444.024.034
6	Sakupljena količina otpada	Tone	4.110.571	4.110.571	4.110.571
7	Prosečni inkrementalni troškovi (5/6)	€/Toni	87,56	84,28	108,02
8	Diskontna stopa	%	4,0%	4,0%	4,0%

Vrednosti ukupnih investicija, operativnih troškova, reinvesticija, rezidualne vrednosti i količine sakupljenog otpada u projektnom periodu od 2016. do 2036. godine su svedene na sadašnju vrednost (diskontovane) po diskontnoj stopi od 4%. Izračunata vrednost pokazuje prosečnu tarifu koja u periodu 2016-2036. godina pokriva investicije, operativne i troškove reinvestiranja, odnosno omogućava da bude ispoštovan princip punog pokrića troškova. To naravno ne znači da projektovana tarifa za usluge odnošenja, transporta, tretmana i odlaganja otpada treba od početka da bude jednaka izračunatom iznosu po toni otpada, ali prosečna tarifa u navedenom periodu treba da bude jednaka datoj vrednosti. Izračunate vrednosti su date u realnom iznosu, odnosno

konstantnim cenama iz 2015. godine, što znači da prilikom njihove primene u praksi moraju biti usklađene sa projektovanom stopom inflacije.

Na narednim slikama je predstavljen odnos između operativnih troškova (sa amortizacijom) i AIFC za sve tri opcije.



Slika 14. Projekcija operativnih troškova sa amortizacijom i AIFC – Opcija 1 (€/t, konstantne cene, 2015.)



Slika 15. Projekcija operativnih troškova sa amortizacijom i AIFC – Opcija 2 (€/t, konstantne cene, 2015.)



Slika 16. Projekcija operativnih troškova sa amortizacijom i AIFC – Opcija 3 (€/t, konstantne cene, 2015.)

Na osnovu analize metodom najmanjih prosečnih inkrementalnih finansijskih troškova zaključujemo sljedeće: **s obzirom da je $AIFC_3=108,02\text{€/t} > AIFC_1=87,56\text{€/t} > AIFC_2=84,28\text{€/t}$, finansijska analiza je pokazala da je sa stanovišta prosečnih dodatnih finansijskih troškova po t sakupljenog otpada najpovoljnija Opcija broj 2.**

8.8. PRIUŠTIVOST

Ključni input za finansijsku analizu jeste tarifa koja će biti primenjena za usluge odnošenja, tretmana, transporta i odlaganja komunalnog otpada u posmatranim opštinama koje su obuhvaćene projektom. Iako finansijska održivost projekta čvrsto nameće da tarife moraju da obezbede pokriće svih troškova, njihovo određivanje ima dalekosežne društveno-ekonomske posledice koje moraju biti pažljivo sagledane.

Analiza priuštivosti (ili dostupnosti usluge) uzima u obzir sadašnju i buduću sposobnost stanovništva i domaćinstava da plate za usluge sakupljanja, transporta, tretmana i odlaganja smeća u projektnom području. Na osnovu projekcije dohodaka domaćinstava analiza priuštivosti treba da odgovori na pitanje koja je to maksimalna cena usluge koju domaćinstva mogu da plate imajući u vidu princip „zagađivač plaća“.

Kako bismo u analizi uzeli u obzir i finansijsku situaciju najsiromašnijih domaćinstava, granična vrednost za pomenute usluge je postavljena na 1,5% prosečnog raspoloživog dohotka domaćinstva za svaku od projektom obuhvaćenih opština. Ova granica nije u potpunosti obavezujuća i više tarife mogu biti postavljene ukoliko se dovodi u pitanje finansijska održivost projekta, ali se u tom slučaju moraju razmotriti posebne mere podrške za najsiromašnija domaćinstva (naročito za ona kod kojih izdaci za ove usluge prelaze 1,75% raspoloživog dohotka).

U slučaju detaljne analize koristi i troškova projekta (cost-benefit analysis) analiza priuštivosti treba da obuhvati 1) analizu trenutnih i projekciju budućih tarifa i pokazatelja priuštivosti date usluge; 2) određivanje maksimalno priuštive tarife u skladu sa zadatim graničnim vrednostima učešća izdataka za datu u uslugu u dohotku domaćinstava na nivou opština i 3) preporuku porasta tarifa u skladu sa finansijskom održivošću operatera i maksimalno priuštivom tarifom za domaćinstva.

U narednim tabelama su date projekcije osnovnih veličina neophodnih za analizu priuštivosti – prosečan broj članova domaćinstva i prosečan raspoloživi dohodak u svakoj od projektom obuhvaćenih opština.

Tabela 101. Prosečan broj članova domaćinstava po opštinama u Crnoj Gori

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2030	2036
Podgorica	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Cetinje	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Danilovgrad	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Nikšić	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Plužine	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Šavnik	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Bijelo Polje	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Mojkovac	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Kolašin	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Pljevlja	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Žabljak	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Berane	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Rožaje	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Plav	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Andrijevica	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Bar	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ulcinj	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Herceg Novi	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Kotor	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Tivat	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Budva	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

Tabela 102. Prosečan iznos raspoloživog dohotka domaćinstava po opštinama u Crnoj Gori (€, konstantne cene, 2015.)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2030	2036
Podgorica	512	517	522	528	533	538	544	549	554	560	566	589	625
Cetinje	451	456	461	465	470	474	479	484	489	494	499	519	551
Danilovgrad	407	411	415	419	424	428	432	436	441	445	450	468	497
Nikšić	455	459	464	468	473	478	482	487	492	497	502	522	555
Plužine	588	594	600	606	612	618	624	630	637	643	649	676	717
Šavnik	433	438	442	446	451	455	460	465	469	474	479	498	529
Bijelo Polje	399	403	407	411	415	419	423	428	432	436	441	459	487
Mojkovac	459	463	468	472	477	482	487	492	497	501	507	527	560
Kolašin	441	446	450	455	459	464	469	473	478	483	488	507	539
Pljevlja	522	527	533	538	543	549	554	560	565	571	577	600	637
Žabljak	425	429	434	438	442	447	451	456	460	465	470	489	519
Berane	450	455	460	464	469	473	478	483	488	493	498	518	550
Rožaje	444	449	453	458	462	467	472	476	481	486	491	511	542
Plav	418	422	427	431	435	439	444	448	453	457	462	481	510
Andrijevica	410	414	418	422	427	431	435	440	444	448	453	471	500
Bar	463	467	472	477	481	486	491	496	501	506	511	532	564

Ulcinj	398	402	406	410	414	418	422	427	431	435	440	457	486
Herceg Novi	413	417	421	426	430	434	439	443	447	452	456	475	504
Kotor	478	483	487	492	497	502	507	512	517	522	528	549	583
Tivat	604	610	616	622	629	635	641	648	654	661	667	694	737
Budva	504	509	514	519	524	530	535	540	546	551	557	579	615

U narednim tabelama su date projekcije udela izdataka za usluge upravljanja otpadom u raspoloživom dohotku domaćinstava na mesečnom nivou za svaku od projektom obuhvaćenih opštinu i za svaku od tri razmatrane opcije. Pretpostavljeno je da je cena usluge određena na nivou koji je jednak prosečnim inkrementalnim finansijskim troškovima. Takođe, pretpostavka je da svako domaćinstvo generiše 350 kg otpada per capita godišnje.

Tabela 103. Projekcija udela izdataka u raspoloživom dohotku domaćinstava za usluge upravljanja otpadom po opštinama u Crnoj Gori – Opcija 1

Operativni troškovi		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2030	2036
Opcija 1 ukupno	€/Toni	62	65	68	72	79	83	84	85	85	85	85	85	85
Centar 1	€/Toni	68	69	70	71	76	73	72	72	72	71	71	69	67
Centar 2	€/Toni	57	60	63	66	68	101	113	120	120	119	119	118	117
Sjever	€/Toni	50	54	64	77	77	78	78	79	79	78	78	77	77
Primorje 1	€/Toni	67	73	74	75	84	80	80	80	79	79	78	78	77
Primorje 2	€/Toni	57	59	64	70	86	99	102	108	110	111	112	121	133

AIFC Tarifa (bez PDV-a)	€/Toni	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6
-------------------------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Prosečna količina otpada - domaćinstva	Tone/per capita/godišnje	0,350
--	--------------------------	-------

Mesečna priuštivost (AIFC tarifa sa PDV-om)

Region/Opština		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2030	2036
Centar 1														
Podgorica	%	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,92	0,86
Cetinje	%	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,91	0,86
Danilovgrad	%	1,28	1,27	1,26	1,25	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,17	1,16	1,12	1,05
Centar 2														
Nikšić	%	1,22	1,21	1,20	1,19	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,06	1,00
Plužine	%	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,70	0,66
Šavnik	%	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,04	1,03	1,02	0,98	0,93
Sjever														
Bijelo Polje	%	1,43	1,42	1,41	1,39	1,38	1,36	1,35	1,34	1,32	1,31	1,30	1,25	1,17
Mojkovac	%	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,96	0,91
Kolašin	%	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,93	0,88
Pljevlja	%	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,82	0,79	0,74
Žabljak	%	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	0,97	0,91

Berane	%	1,27	1,26	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,18	1,17	1,16	1,15	1,10	1,04
Rožaje	%	1,54	1,53	1,51	1,50	1,48	1,47	1,45	1,44	1,43	1,41	1,40	1,34	1,27
Plav	%	1,41	1,39	1,38	1,37	1,35	1,34	1,33	1,31	1,30	1,29	1,27	1,22	1,15
Andrijevisa	%	1,20	1,18	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	1,08	1,04	0,98
Primorje 1														
Bar	%	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,92	0,87
Ulcinj	%	1,52	1,50	1,49	1,47	1,46	1,45	1,43	1,42	1,40	1,39	1,38	1,32	1,25
Primorje 2														
Herceg Novi	%	1,11	1,10	1,09	1,08	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,96	0,91
Kotor	%	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,90	0,86	0,81
Tivat	%	0,78	0,78	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,68	0,64
Budva	%	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,82	0,81	0,80	0,79	0,76	0,72

Tabela 104. Projekcija udela izdataka u raspoloživom dohotku domaćinstava za usluge upravljanja otpadom po opštinama u Crnoj Gori – Opcija 2

Operativni troškovi		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2030	2036
Opcija 1 ukupno	€/Toni	68	70	74	75	80	81	81	81	81	81	81	80	80
Centar 1	€/Toni	68	68	69	71	76	74	73	73	73	72	72	70	68
Centar 2	€/Toni	74	75	82	82	82	80	80	80	79	79	78	76	74
Sjever	€/Toni	57	59	64	70	86	100	107	108	110	111	112	121	133

AIFC Tarifa (bez PDV-a)	€/Toni	84,3	84,3	84,3	84,3	84,3	84,3	84,3	84,3	84,3	84,3	84,3	84,3	84,3
-------------------------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Prosečna količina otpada - domaćinstva	Tone/per capita/godišnje	0,350
--	--------------------------	-------

Mesečna priuštivost (AIFC tarifa sa PDV-om)

Region/Opština		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2030	2036
Centar														
Podgorica	%	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,93	0,92	0,88	0,83
Cetinje	%	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,88	0,83
Danilovgrad	%	1,24	1,22	1,21	1,20	1,19	1,18	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,08	1,01
Nikšić	%	1,18	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,02	0,96
Plužine	%	0,78	0,77	0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,68	0,64
Šavnik	%	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,95	0,89
Sjever														
Bijelo Polje	%	1,38	1,37	1,35	1,34	1,33	1,31	1,30	1,29	1,27	1,26	1,25	1,20	1,13
Mojkovac	%	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,93	0,87
Kolašin	%	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,94	0,90	0,85
Pljevlja	%	0,87	0,86	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,81	0,80	0,79	0,76	0,72
Žabljak	%	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,93	0,88
Berane	%	1,22	1,21	1,20	1,19	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,06	1,00
Rožaje	%	1,49	1,47	1,46	1,44	1,43	1,41	1,40	1,39	1,37	1,36	1,35	1,29	1,22
Plav	%	1,35	1,34	1,33	1,31	1,30	1,29	1,28	1,26	1,25	1,24	1,23	1,18	1,11
Andrijevisa	%	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,00	0,94

Primorje														
Bar	%	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,89	0,84
Ulcinj	%	1,46	1,45	1,43	1,42	1,41	1,39	1,38	1,36	1,35	1,34	1,32	1,27	1,20
Herceg Novi	%	1,07	1,06	1,05	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,97	0,93	0,87
Kotor	%	0,95	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,83	0,78
Tivat	%	0,76	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69	0,68	0,66	0,62
Budva	%	0,84	0,83	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,79	0,78	0,77	0,76	0,73	0,69

Tabela 105. Projekcija udela izdataka u raspoloživom dohotku domaćinstava za usluge upravljanja otpadom po opštinama u Crnoj Gori – Opcija 3

Operativni troškovi		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2030	2036
Opcija 1 ukupno	€/Toni	72	73	77	80	85	84	86	87	88	92	95	123	118

AIFC Tarifa (bez PDV-a)	€/Toni	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0
-------------------------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Prosečna količina otpada - domaćinstva	T/per capita/ godišnje	0,350
--	------------------------	-------

Mesečna priuštivost (AIFC tarifa sa PDV-om)

Opština		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2030	2036
Podgorica	%	1,30	1,29	1,27	1,26	1,25	1,24	1,22	1,21	1,20	1,19	1,18	1,13	1,06
Cetinje	%	1,29	1,28	1,27	1,26	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,18	1,17	1,13	1,06
Danilovgrad	%	1,58	1,57	1,55	1,54	1,52	1,51	1,49	1,48	1,46	1,45	1,43	1,38	1,30
Nikšić	%	1,51	1,49	1,48	1,46	1,45	1,43	1,42	1,41	1,39	1,38	1,37	1,31	1,24
Plužine	%	0,99	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,87	0,82
Šavnik	%	1,40	1,38	1,37	1,35	1,34	1,33	1,31	1,30	1,29	1,28	1,26	1,21	1,14
Bijelo Polje	%	1,77	1,75	1,73	1,72	1,70	1,68	1,67	1,65	1,63	1,62	1,60	1,54	1,45
Mojkovac	%	1,36	1,35	1,34	1,32	1,31	1,30	1,28	1,27	1,26	1,25	1,23	1,19	1,12
Kolašin	%	1,32	1,31	1,30	1,29	1,27	1,26	1,25	1,24	1,22	1,21	1,20	1,15	1,09
Pljevlja	%	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	0,97	0,92
Žabljak	%	1,37	1,36	1,35	1,33	1,32	1,31	1,30	1,28	1,27	1,26	1,24	1,20	1,13
Berane	%	1,57	1,55	1,54	1,52	1,51	1,49	1,48	1,46	1,45	1,43	1,42	1,36	1,28
Rožaje	%	1,91	1,89	1,87	1,85	1,83	1,81	1,79	1,78	1,76	1,74	1,72	1,66	1,56
Plav	%	1,74	1,72	1,70	1,68	1,67	1,65	1,64	1,62	1,60	1,59	1,57	1,51	1,42
Andrijevica	%	1,47	1,46	1,45	1,43	1,42	1,40	1,39	1,38	1,36	1,35	1,34	1,28	1,21
Bar	%	1,31	1,29	1,28	1,27	1,26	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,18	1,14	1,07
Ulcinj	%	1,87	1,86	1,84	1,82	1,80	1,78	1,77	1,75	1,73	1,71	1,70	1,63	1,54
Herceg Novi	%	1,37	1,35	1,34	1,33	1,31	1,30	1,29	1,27	1,26	1,25	1,24	1,19	1,12
Kotor	%	1,22	1,21	1,20	1,19	1,18	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,06	1,00
Tivat	%	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,84	0,79
Budva	%	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,94	0,89

Na osnovu izračunatih vrednosti koeficijenta priuštivosti za sve opštine u okviru predloženih opcija zaključujemo da jedino kod opcije 2 vrednosti izdataka za usluge upravljanja otpadom u raspoloživom dohotku domaćinstava ne prelaze maksimalnu granicu od 1,5% ni u jednoj posmatranoj godini projekta. U slučaju opcije 1 vrednost ovog koeficijenta je u opštini Rožaje u prvih nekoliko godina projektnog perioda veća od 1,5% i neznatno manja u narednim godinama. U slučaju opcije 3 mogućnost priuštivosti usluge za upravljanje otpadom se smanjuje za domaćinstva sa uvođenjem u rad postrojenja za termički tretman otpada zbog naglog porasta operativnih troškova. Dakle, **na osnovu analize priuštivosti zaključujemo da Opcija 2 ima neznatnu prednost nad Opcijom 1 i znatnu prednost nad Opcijom 3.**

I. PRILOG 1 TEHNOLOGIJE PREDLOŽENE ZA RJEŠAVANJE PROBLEMA OTPADA

1. ANALIZA POSEBNIH KONCEPCIJA TRETMANA OTPADA – MOGUĆA RJEŠENJA SA ASPEKTA NAJBOLJIH DOSTUPNIH TEHNOLOGIJA (BAT)

Analizi mogućih rješenja sa aspekta izbora najbolje dostupne tehnologije u praksi mora se prići uvažavajući mogućnosti i potrebe budućih korisnika. Ova analiza ima konceptualni smisao, pa se samom postupku vrednovanja pristupa kroz razmatranje više kriterijuma i konceptijskih zahteva. Tehnološki i drugi aspekti (kao npr. uticaj na životnu sredinu, specifičnost organizovanja, investicioni i ekonomski zahtevi itd.) koji mogu biti od značaja za izbor tehnološkog postupka zbrinjavanja otpada na ekološki bezbedan i maksimalno ekonomičan način, analitički su obrađeni u daljem razmatranju.

Sagledavajući iskustva zemalja u kojima je upravljanje otpadom dostiglo stepen organizacije koji najmanje opterećuje krajnjeg korisnika, struktura troškova zasnovana je na nivou organizovanosti, kvalitetu usluga, investicionim mogućnostima, troškovima održavanja, troškovima radne snage, dobijenim benefitima i krajnjem proizvodu. Pri tome se ima u vidu da je u svim navedenim zemljama veoma razvijen princip primarne separacije otpada, odnosno reciklaže, a u mnogim od njih se primenjuje i kompostiranje kao način tretmana organske komponente otpada. Naravno da i nadoknada koju krajnji korisnik plaća za krajnji tretman otpada nije mala, međutim, ona zavisi od nekoliko faktora, kao što su: način, odnosno primenjena tehnologija tretmana, količina i način korišćenja eventualno dobijene energije (toplotne i električne), politička odluka državnih organa da subvencioniraju komunalne usluge i cenu eventualno dobijene energije, stimulativni efekat koji se želi postići kod stanovništva itd.

U svakom slučaju, upravljanje otpadom nije socijalna kategorija, već delatnost koja ima svoje ekonomske zahteve koji se moraju pokriti, bilo iz džepa krajnjeg korisnika ili uz delimičnu ili potpunu pomoć države.

Ukoliko se želi uspostaviti održivi sistem upravljanja otpadom, neophodno je sagledati sve opcije njegovog tretmana. Osnovne postavke principa razmatranja uslova koji utiču na odluku o

budućem tretmanu otpada su predstavljene u uvodnim razmatranjima, pa će ovde prevashodno biti reči o alternativnim tehnologijama tretmana.

✓ **KONCEPCIJA "ZERO WASTE" SA MAKSIMALNOM MOGUĆOM PRIMJENOM SEPARACIJE OTPADA NA MESTU NASTANKA I NJEGOVOM RECIKLAŽOM**

Ovakav pristup zbrinjavanja otpada podrazumijva aktivnosti prevashodno zasnovane na visoko kvalitetnoj organizaciji. U hijerarhiji otpada, ova koncepcija ima oslonac na jako izraženoj ekološkoj svesti korisnika, administrativnih organa, upravljačkih struktura i društvenoj odgovornosti kompanija. Osim toga, ceo program ima čvrst oslonac na snažnim medijskim kampanjama, beskompromisnom radu inspekcije i komunalne policije i tesnoj saradnji sa ekološki orijentisanim građanskim udruženjima.

Prvi i osnovni korak koncepcije "zero waste" odnosi se na **izbegavanje nastanka otpada**. To podrazumijva prilagođavanje industrije, trgovaca, administracije, turista i građana novim okolnostima; od proizvodnje robe široke potrošnje, preko trgovačke mreže, administrativno-upravljačkog sistema, medijskih aktivnosti, pa sve do kupovine kućnih potrepština i postupanja sa otpadom u sopstvenom domu. Takođe podrazumijva izuzetno visok stepen razvoja društva, jer su troškovi upravljanja otpadom na ovakav način veoma visoki.

Ovakva koncepcija nosi sa sobom visoke troškove sakupljanja, privremenog skladištenja i odnošenja. U složeni sistem obračuna uključeni su i troškovi zbrinjavanja neopasnog komunalnog otpada, kao i troškovi zbrinjavanja kućnog otpada opasnih karakteristika i dr.

✓ **KONCEPCIJA PRIKUPLJANJA OTPADA SA I BEZ PRETHODNE SEPARACIJE - SEPARACIJA POJEDINIH KOMPONENTI OTPADA IZ CELOKUPNE MASE SE VRŠI U SORTIRNO-RECIKLAŽNOM CENTRU**

Ovaj, najjednostavniji koncept zasniva se na principu primarne i sekundarne separacije i podrazumijva separaciju pojedinih (najčešćih) vrsta otpada od strane građana na bazi dobrovoljnosti. Jednostavnu organizaciju sakupljanja prate organizovane kampanje razdvajanja otpada u domaćinstvima, postavljanja reciklažnih ostrva - grupa kontejnera za pojedine vrste otpada i organizovanje prostora na kojima se prethodno razvrstani otpad privremeno skladišti ili se naknadno razvrstava po materijalima od kojih je sačinjen. U praksi postoji čitav niz razrađenih tehnoloških rješenja separacije otpada. Najčešće su zastupljena dva tehnološka procesa: separacija otpada iz ukupne mase, čiji je glavni nedostatak što se dobija prljava sekundarna sirovina, koja ima nižu tržišnu cenu jer zahteva predtretman, i razdvajanje otpada na mestu nastanka po principu "suva" i "mokra" kanta, odnosno razdvajanje na ambalažni i ostali otpad. Ovako izdvojene komponente naknadno se separišu u sortirno-reciklažnim centrima (tzv. MRF postrojenjima ili reciklažnim dvorištima sa sortirnom linijom, što zavisi od primjenjene tehnologije, kapaciteta objekta i sl)..

Preostali otpad, nakon separacije, može da se tretira naknadnim tehnološkim procesima u cilju krajnjeg spaljivanja ili se deponuje u sanitarno kontrolisanim uslovima.

Stopa izdvojenih sekundarnih materija (korisnih materija) po ovom konceptu u dobro organizovanim sredinama iznosi oko 30-50 %.

✓ **KONCEPCIJA SA PRIMJENOM TEHNOLOGIJE PRERADE OTPADA U FORMU SEKUNDARNOG PROIZVODA (RDF, PELETIRANJE I SL.) SA SVOJSTVIMA POGODNIM ZA SAGORIJEVANJE U TERMO-ENERGETSKIM POSTROJENJIMA**

Neki industrijski procesi i postrojenja za proizvodnju energije rade pod uslovima koji dozvoljavaju korišćenje otpada visoke toplotne moći umjesto konvencionalnog goriva. Najčešći primjer je proizvodnja cementa, gdje visoke temperature i dugo vrijeme zadržavanja obezbijavaju potpuno sagorijevanje otpada. Tipični otpad koji se spaljuje u ovim procesima uključuje komunalni otpad, gume i utrošene rastvarače. Propisi kojima se reguliše integralna prevencija i kontrola zagađenja definišu granice do kojih se u datom tehnološkom procesu primarno gorivo može zamijeniti otpadom. Direktiva EU o spaljivanju otpada takođe propisuje dozvoljene granične vrijdnosti emisije za postrojenja koja koriste alternativna goriva.

Postoji čitav niz tehnoloških postupaka koji su razvijeni sa ciljem da otpad što je moguće bolje prilagode budućem termičkom tretmanu. Najčešće se radi o izradi briketa ili peleta, koji se prave od nekorisnog organskog djela otpada. Tehnologija podrazumijva prethodnu separaciju čvrstih materijala - metala, stakla, šuta i sl, a tehnološki postupak zahtijeva mlevenje preostalog otpada, dovođenje na određenu vlažnost i izradu briketa sa svojstvima pogodnim za spaljivanje u termoenergetskim postrojenjima (cementare, toplane i sl).

Briket može sadržati niz štetnih sastojaka, tako da se preporučuje za spaljivanje u za to namenjenim postrojenjima opremljenim sistemom za eliminaciju štetnih gasova. Upravo je tehnološki postupak izrade malih briketa (peleta) i dizajniran da bi se dobio što bolji efekat sagorevanja, zbog male kalorične vrednosti otpada kao gorive mešavine.

2. TEHOLOGIJE ZA PRIMARNU I SEKUNDARNU SELEKCIJU OTPADA

2.1.POSTROJENJE ZA POVRAT MATERIJALA I SEKUNDARNU SELEKCIJU OTPADA (MRF POSTROJENJE)

Cilj rada postrojenja za povrat materijala i sekundarnu selekciju otpada, tj. MRF postrojenja (MRF, Material Recovery Facility), je izdvajanje korisnih materijala iz otpada u svrhu daljeg korišćenja. Proces se obavlja pre deponovanja, spaljivanja ili mehaničko-biološkog tretmana.

Postoje različite tehnološke koncepcije MRF postrojenja. Ona se u principu projektuju tako da prihvataju kompletan neselektovan otpad iz domaćinstva, pomešane reciklabilne materijale i sl.

U okviru MRF postrojenja osnovni objekat predstavlja hala za sortiranje korisnih materijala u kojoj je smeštena cjelokupna oprema, a koja se obično sastoji od dvije tehnološke linije:

- „prljava linija“, gde se vrši izdvajanje reciklabilnih komponenti iz miješanog komunalnog otpada i ubacuje u za to predviđene bokseve;
- „čista“ linija za baliranje sekundarnih sirovina koje su izdvojene na “prljavoj” liniji.

Izdvojene sekundarne sirovine se odlažu na platou, eventualno posebno određenim betonskim boksevima i pokriveni nadstrešnicama, do predaje ovlašćenom operateru.

„Prljava“ linija počinje roto ili star-skrin sitom i završava se presom za baliranje preostalog nerekiklabilnog komponentnog otpada, u cilju njegovog odlaganja na deponiju.

Hala za selekciju čvrstog komunalnog otpada sadržajno se koncipira u dvije cjeline:

- Dio za prijem i pretovar otpada sa pripadajućim platoom;
- Hala sa tehnološkom linijom za selekciju sekundarnih sirovina sa pripadajućim platoom.

Generalno, organizaciju MRF postrojenja čine:

- Plato za izdvojene krupne komponente iz miješanog otpada, sa obezbijedenim prostorom za kabasti otpad, kao i prostor za manipulaciju vozila koja dovoze otpad;
- Hala sa tehnološkom linijom za selekciju, podeljena na dio za prijem i pretovar otpada i dio za sortiranje otpada, odnosno selekciju sekundarnih sirovina;
- Prostor za postavljanje tehnološke linije, kao i prostor za manipulaciju transportnih sredstava u službi tehnološkog proces;

- Plato za odlaganje izdvojenih sekundarnih sirovina koji treba da obezbedi privremeno skladištenje sekundarnih sirovina koje se izdvajaju na liniji za selekciju.

Sortiranje otpada u MRF postrojenjima može se vršiti u okviru centara za upravljanje otpadom i transfer stanica.

Tabela 106. Procjena ulaganja u izgradnju objekta za selekciju sekundarnih sirovina

Red. br.	Objekti za selekciju otpada	Troškovi
1	Hala 1.800 m ²	630.000
2	Nadstrešnice 2 x 200 m ²	50.000
3	Tehnološka oprema objekta za selekciju	1.000.000
UKUPNO MRF POSTROJENJE		1.680.000

Reciklažna dvorišta u okviru mrf postrojenja

Reciklažom, kao jednim od osnovnih ciljeva strategije upravljanja otpadom, ostvaruju se izuzetno značajni tehnički, ekološki i ekonomski efekti koji podrazumijevaju sljedeće:

- smanjenje količine otpada koja bi se u suprotnom morala odložiti na deponiju;
- smanjenje utroška baznih sirovina u procesu proizvodnje;
- ušteda energije;
- produženje vijeka korišćenja postojećih deponija,;
- ostvarenje ekonomske dobiti direktnom prodajom ili učešćem u proizvodnji;
- značajno usporavanje procesa iscrpljivanja prirodnih resursa;
- smanjenje karbonskog otiska itd.

Reciklažno dvorište je prostor namijenjen razvrstavanju i privremenom skladištenju reciklabilnih materijala i posebnih vrsta otpada. Reciklažna dvorišta imaju značajnu ulogu u ukupnom sistemu upravljanja otpadom, jer služi kao veza kojom jedinice lokalne samouprave osiguravaju odnos između građana, ovlašćenih operatera i ovlašćenih prerađivača pojedinih vrsta otpada.

Lokaciju za formiranje reciklažnih dvorišta treba predvidjeti tako da građani mogu do njega doći na lak način i u kratkom vremenskom periodu.

Reciklažno dvorište generalno čine sljedeći elementi:

- teren (parcela površine od oko 0,5-1 ha) sa ogradom;
- kolska vaga;

- objekti za kontrolu ulaza i zaposlene;
- manipulativni plato opremljen kontejnerima za pojedine vrste otpada (može biti natkriven;
- nadstrešnice za privremeno skladištenje izdvojenog otpada;
- interne saobraćajnice sa požarnim putem;
- zelene površine;
- prateći infrastrukturni sistemi.

U okviru reciklažnog dvorišta obezbijavaju se posude - kontejneri za različite vrste otpada, kao što su: papir i karton, plastični krupni otpad, PET ambalaža, Al limenke, polietilenske folije, ambalažno staklo, otpadno ravno staklo, gume, drveni otpad, stiropor, metalni krupni otpad, bela tehnika, jestiva i otpadna motorna ulja, stari akumulatori, uljni filteri, fluorescentne cevi, ambalaža od boja i lakova, električni i elektronski elektronski otpad, kabasti otpad (stari nameštaj), podne obloge itd.

Preporučuje se da lokalne samouprave odrede lokacije za formiranje MRF postrojenja, koja uključuju reciklažna dvorišta. U nastavku su prikazani investicioni troškovi za izgradnju tipskog reciklažnog dvorišta uz MRF postrojenje za kapacite koji zadovoljavaju 100.000-200.000 stanovnika, uz pretpostavku da na izabranoj lokaciji postoji sva potrebna infrastruktura.

Tabela 107. Procijenjeni investicioni troškovi izgradnje kompleksa reciklažnog dvorišta

PREGLED INVESTICIONIH TROŠKOVA IZGRADNJE KOMPLEKSA RECIKLAŽNOG DVORIŠTA	
IZGRADNJA OBJEKATA I INFRASTRUKTURE	(EUR)
Portirnica i objekat za radnike	20.000
Nastrešnice	40.000
Saobraćajnice, platoi, ograda	220.000
Hidrotehničke instalacije i objekti (vodovod, kanalizacija, uređaj za prečišćavanje otpadnih voda)	15.000
Elektro instalacije	20.000
Ozelenjavanje kompleksa	5.000
UKUPNO:	320.000

Tabela 108. Troškovi nabavke opreme za odlaganje otpada

Br.	Oprema	Troškovi (EUR)
1.	Oprema za otpadna ulja, kapaciteta 2 x 1000 l	2.000
3.	Kontejneri za istrošene baterije i akumulatore	1.000
4.	Spremište za kućnu hemiju, boje i lakove	2.000
5.	Kontejneri za različite vrste otpada, zapremine 5 m ³ (10 kom)	8.000
6.	Kontejner za EE otpad	5.000
7.	Kontejneri za različite vrste otpada, zapremine 32 m ³ (8 kom)	32.000
	U K U P N O	50.000

Tabela 109. Oprema za manipulaciju i unutrašnji transport

Br.	Oprema	Troškovi (EUR)
1.	Viljuškar	5.000
2.	Ručni paletni viljuškar sa elektronskom vagom	2.000
3.	Ostala oprema	3.000
	U K U P N O	10.000

Tabela 110. Ukupno ulaganje u reciklažno dvorište u okviru MRF-a

Br.	Faza	Troškovi (EUR)
1.	MRF postrojenje	1.650.000
2.	Investicioni troškovi izgradnje reciklažnog dvorišta	320.000
3.	Oprema za odlaganje otpada	50.000
4.	Oprema za manipulaciju i transport	10.000
	UKUPNO	2.000.000

2.2.SAKUPLJAČKI CENTRI U MANJIM NASELJIMA ("MALA RECIKLAŽNA DVORIŠTA")

Cilj svake opštine je da troškovi sakupljanja i transporta budu što manji, a operativni procesi što jednostavniji i racionalniji. Stanovnici malih opština, u kojima nije racionalno postavljati standardna reciklažna dvorišta, takođe imaju potrebu za odlaganjem specifičnih vrsta otpada koje se generišu u domaćinstvu, komercijalnim objektima, privrednom sektoru itd., a koji se ne mogu, ili ne bi trebalo, sakupljati zajedno sa komunalnim otpadom na uobičajeni način. Ovo se takođe odnosi i na separatno sakupljanje pojedinih vrsta otpada u privatnom sektoru ili od strane organizacija civilnog društva, kao i na periode, kada je zbog specifičnih uslova otežano sakupljanje otpada (zimski period, turistička sezona). Zbog toga se predlaže organizovanje posebno uređenih prostora za sakupljanje otpada, pre svega u malim opštinama, ali se isti

koncept može postaviti i u većim seoskim naseljima ili na obodu velikih gradova ukoliko zbog postojanja ostale infrastrukture nema potrebe za izgradnjom dodatnih velikih kapaciteta za sakupljanje (npr. Podgorica).

Sakupljački centar manjeg kapaciteta, takođe je organizovano kao jednostavna jedinica, opremljena odgovarajućim i jasno označenim kontejnerima, prema zakonom definisanoj klasifikaciji. Za svaku vrstu otpada propisan je odgovarajući prostor, oprema u koju se odlaže, način rukovanja i način održavanje opreme.

Koncept se može, u zavisnosti od konfiguracije i uslova na terenu, uslovno razviti na dva načina:

- Model 1 – upotreba kontejnera sa spuštenim stranicama za lakše ubacivanje otpada;
- Model 2 – upotreba prostora opremljenog niskim betonskim rampama (visine 1 m) za lakše odlaganje otpada.

Oba koncepta prikazana su na slikama koje slijede.

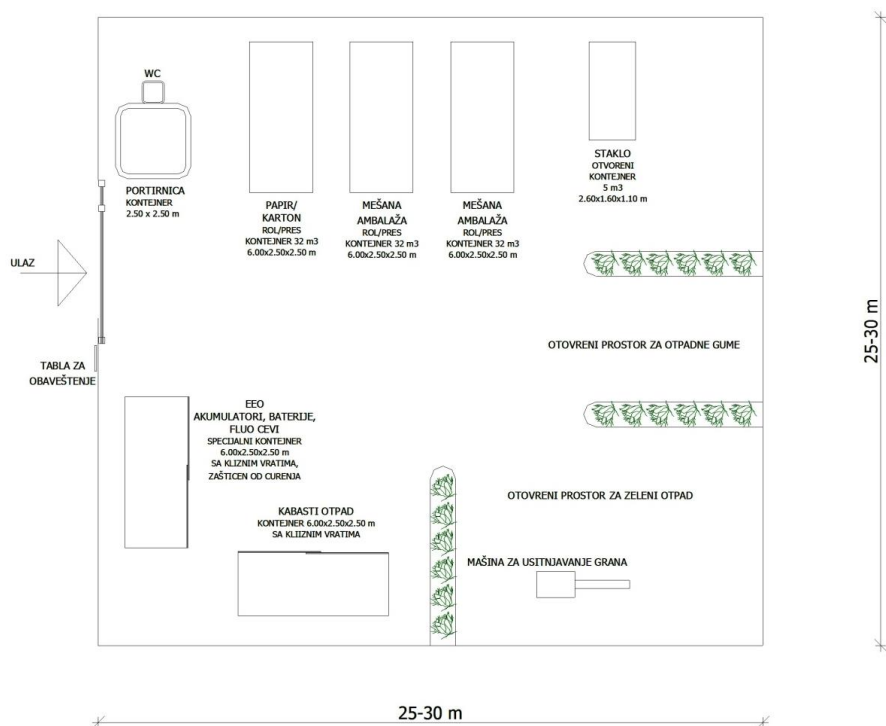
Lokaciju sakupljačkog centra najbolje je odrediti u blizini prometnih saobraćajnica, sa mogućnošću da građani mogu lako da pristupe, na prostoru koji je blizu priključka na elektro, vodovodnu i kanalizacionu mrežu.

Sva instalirana oprema treba da bude u skladu sa nacionalnim standardima, ISO standardima i EU direktivama. Mora biti jednostavna za pristup, rukovanje i utovar-istovar.

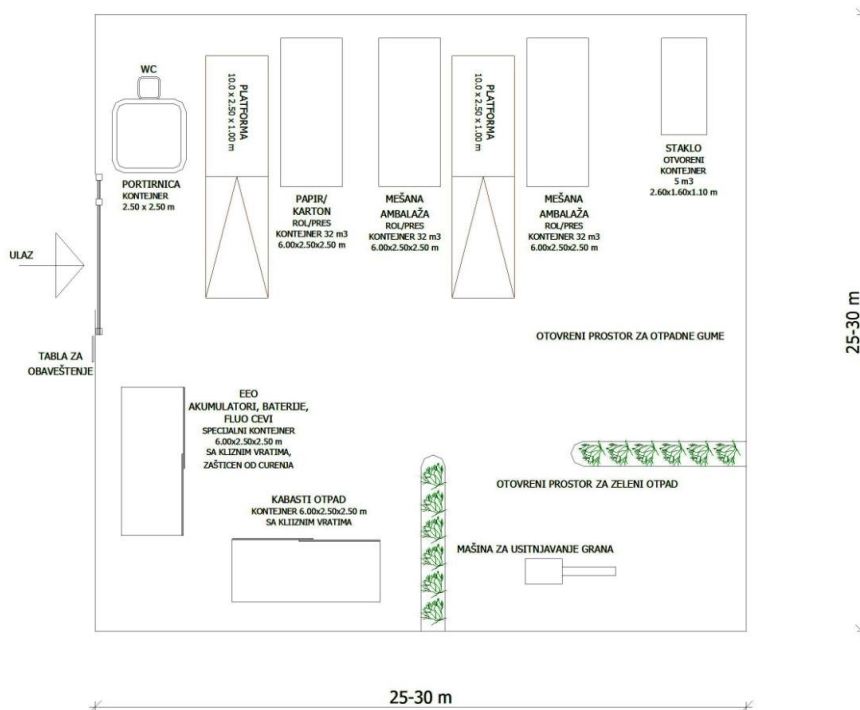
Prostor mora biti opremljen protivpožarnom zaštitom (hidrantska mreža, aparati za suvo gašenje) i zaštitnom opremom koja omogućava bezbjedan i siguran rad zaposlenih.

Poslove u reciklažnom dvorištu treba da rade isključivo obučeni radnici.

Potrebna površina je ograničena na 1.000-2.500 m² (orijentaciono 50 x 50 m, mada konkretne dimenzije i raspored opreme zavise od uslova na terenu - pre svega prostora kojim opština raspolaže).



Slika 17. Malo reciklažno dvorište - model 1



Slika 18. Malo reciklažno dvorište - model 2

Otpad koji se u njima sakuplja je: papir i karton, mešana ambalaža (PET, ostala plastika, tetrapak, limenke i sl), staklo, kabasti otpad (stari nameštaj i sl), elektronski i električni otpad, akumulatori, baterije i fluo sijalice (cijevi), otpadne gume, zeleni baštenski otpad.

Po potrebi, u zavisnosti od specifičnosti, može se postaviti i oprema za druge vrste otpada koje se generišu.

Prostor nije predviđen za prihvatanje otpada od rušenja, opasnih materija, medicinskog otpada, industrijskog otpada i otpada životinjskog porijekla.

Troškovi uređenja i opremanja malih reciklažnih dvorišta

Troškovi obuhvataju sljedeće osnovne radove na terenu:

uklanjanje površinskog materijala u sloju od 30 cm;

- izgradnju kolovozne konstrukcije (armirani betonski plato na podlozi od šljunka ili tucanika, za laki saobraćaj);
- postavljanje ograde, kapije i table za obaveštenje;
- instalaciju stambenih kontejnera za radnike (čuvarska kućica sa kancelarijom, mobilni WC);
- zaštitno zelenilo po obodu prostora;
- zaštitu od požara i opremu za bezbjednost i zdravlje na radu;
- horizontalnu signalizaciju na kolovozu, označavanje prostora i kontejnera.

Predviđena oprema je sljedeća:

- **papir i karton** - pokriven rolo kontejner: zapremine 20-32m³;
- **mješana ambalaža – PET, ostala plastika, tetrapak (kompozitna ambalaža), limenke** - pres-kontejner: zapremine 10-20m³, kapaciteta presovanja 1:5 (bez presovanja kontejner od 32m³ teži oko 1,5 t; sa presovanjem, kontejner od 20m³ teži oko 6 t);
- **kabasti otpad** - rolo kontejner: zapremine 20-32 m³ sa mogućnošću otvaranja zadnje stranice ili kontejner-kućica sa kliznim vratima na široj strani, dimenzija 6x2,5x2,5 m;
- **električni i elektronski otpad** - kontejnerska kućica dimenzija 6x2,5x2,5 m sa dvostrukim dnom radi zaštite od curenja. Unutar ovog kontejnera mogu biti smješteni specijalni sanduci za akumulator, baterije i fluo cevi;

- **staklo** - otvoreni kontejner: zapremine 5-7 m³;
- **zeleni otpad** - rolo kontejner: zapremine 20-32 m³ otvoren sa zadnje strane i opremljen mobilnim uređajem za usitnjavanje grana. Usitnjeni zeleni otpad može biti korišćen od strane građana, lokalnog komunalnog preduzeća za potrebe održavanja bašti, parkovskih površina i sl.;
- **gume** - označeni otvoreni prostor;
- **akumulatori, baterije, fluo cevi** - specijalna oprema - sanduci unutar kontejnera za EEO;

Transport sakupljenog otpada može da se vrši kamionima utovarivačima ili kamionima sa kukom za prevoz rolo kontejnera. Neke vrste sakupljenog otpada mogu biti ustupljene građanima za korišćenje u nekomercijalne svrhe, kao npr. kućni aparati, stare gume, usitnjeni zeleni otpad i sl.

Tabela 111. Procjena troškova otremanja malih reciklažnih dvorišta

Predviđene aktivnosti		EUR
A)	Uređenje terena (uključujući: projekat, ogradu, kapiju, plato, portirnicu, mobilni WC i sl)	45.000
B)	Oprema - Rolo kontejner, 32m ³ – 2 kom. - Pres kontejner, 20m ³ – 1 kom. - Kontejner kućica – 1 kom. - Otvoreni kontejner, 7m ³ - 2 kom. - posebni kontejneri– 3 kom.	30.000
C)	Ostala oprema - zaštita od požara - bezbednost i zdravlje na radu	5.000
UKUPNO:		80.000

Troškovi ne obuhvataju: kupovinu zemljišta, izgradnju pristupnih saobraćajnica i dovođenje instalacija.

2.3.SAKUPLJAČKI CENTRI SA SORTIRNICOM (RECIKLAŽNA DVORIŠTA SA SORTIRNOM LINIJOM)

U gradovima koji imaju broj stanovnika između 20.000-50.000, kao i specifične potrebe zbog udaljenosti od druge infrastrukture za upravljanje otpadom, posebnih uslova transporta ili

velikog priliva turista, kada se količina otpada povećava usljed akumulacije ili prevelike potrošnje (kao što su npr. Rožaje i Plav, sa teškom prohodnošću puteva u zimskim uslovima ili Budva u turističkoj sezoni) potrebno je instalirati jednostavnu liniju za sortiranje ambalažnog otpada. Praksa u EU i okolnim zemljama je pokazala da su ove instalacije apsolutno održive i rentabilne, a pored toga što omogućavaju dobijanje veće količine rizdvojenog reciklabilnog materijala nego u primarnoj separaciji, podižu stepen smanjenja količina otpada (zapreminski i težinski) koji ide na regionalnu deponiju ili drugi vid tretmana. Ovo za posljedicu ima smanjen broj tura komunalnih vozila, a samim tim i uštedu goriva, duži vijek trajanja vozila i, konačno, karbonski otisak koji je drastično manji nego kada se otpad transportuje bez prethodne separacije.

Objekat za separaciju komunalnog otpada se sastoji od dvije tehničko-tehnološke cjeline:

- prijem, separacija i tretman komunalnog otpada;
- privremeno skladištenje sortiranih materijala (sekundarnih sirovina).

Prva tehničko-tehnološka cjelina se organizuje kroz rad dvije tehnološke linije:

- linije za separaciju ambalažnog otpada;
- linije za presovanje separisanog otpada.

Druga tehničko-tehnološke cjelina se postavlja kao spoljni skladišni prostor.

Hala za separaciju

Hala za separaciju i baliranje otpada je osnovni objekat na lokaciji centra. Hala je fizički spojena sa aneksom za istovar. Unutrašnjost hale može biti podeljena na službeni i radni prostor. Službenom prostor može da sadrži kancelarijski proctor, garderobu za radnike i sanitarni čvor.



Slika 19. Hala za separaciju otpada - spoljni izgled

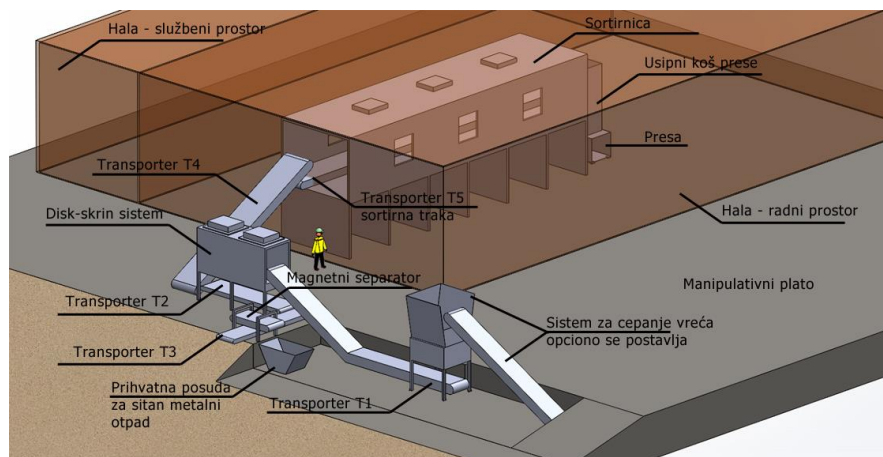
U radnom prostoru su smještene tehnološke linije i oprema.

Hala je dimenzija 24 x 12 m, sa aneksom za službene prostorije i aneksom za istovar otpada i star-skrin separaciju, dimenzija 12 x 6 m. Hala, naravno, može biti konstruktivno riješena na više načina, pa su ovdje date iskustvene dimenzije. Uobičajena je standardna gradnja hale od armiranog betona ili kao čelična konstrukcija sa ispunom od termoizolacijskih panela. Visina hale mora da zadovolji konstruktivne karakteristike opreme. Najviši dio opreme predstavlja sortirna kabina, tako da je minimalna preporučena visina svjetlog otvora hale 6,50 m. Na Sliku 19. prikazan je primjer hale za separaciju.

Sortirna linija

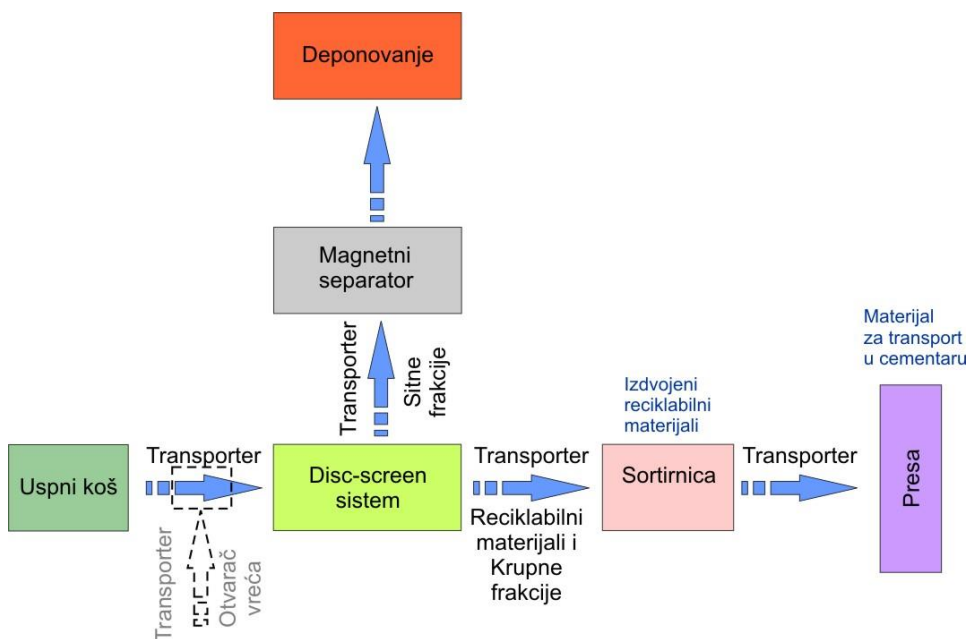
Sortirna linija je zaokružena pogonska cjelina u okviru koje se vrši razvrstavanje djela komunalnog otpada na frakcije (PET, plastika, limenke, papir, itd.). Konstruktivno, to je metalna čelična konstrukcija sastavljena iz 8 elemenata (plus jedan opcioni). Liniju za separaciju čine (Slika 20.):

- Usipni koš sa transporterom [oznaka na Sliku 20. je T1];
- Disk–skrin sistem za izdvajanje sitnih frakcija;
- Transporter koji se nalazi ispod disk–skrin sistema [T2];
- Transporter koji odvodi izdvojeni materijal putem disk–skrin sistema [T3];
- Magnetni separator za izdvajanje metalnih komponenti u materijalu (nije obavezan dio sistema);
- Transporter za transport materijala koji se nije izdvojio kroz disk–skrin sistem [T4];
- Sortirnica sa sortirnom trakom [T5] (12 radnih mesta i 6 skladišnih boksova ispod trake);
- 8 mrežastih kontejnera u koje se smestaju izdvojeni reciklabilni materijali (6 radnih + 2 rezervna);
- Prostor rezervisan za otvarač vreća sa usipnim košem (opciono se postavlja).



Slika 20. Šematski prikaz linije za separaciju

Proces separacije (Slika 21.) počinje dopremanjem neselektovanog čvrstog komunalnog otpada koji se istovara na betonsku površinu neposredno ispred usipnog koša. Radnici kod usipnog koša vrše vizuelnu inspekciju dopremljenog materijala i pomoću ručnog alata uklanjaju sav nepoželjni materijal, kao što je opasan otpad, medicinski otpad, animalni otpad i sl, kao i eventualne predmete i materije koje mogu ugroziti bezbednost i zdravlje radnika ili oštetiti opremu (potencijalno eksplozivne elemente, metalne šipke, konzerve sa bojom, uljem i sl...).



Slika 21. Šematski prikaz toka otpada u Centru

Nakon izvršene inspekcije, materijal se utovara u usipni koš sa transporterom koji može biti opremljen cepačem vreća (ukoliko nema ovog uređaja, kese se mogu otvarati ručno pre ubacivanja u koš). Ovaj transporter transportuje materijal do disk-skrin sistema. Disk-skrin sistem služi za izdvajanje frakcija određene veličine. Sve što je krupnije od definisane veličine preći će preko ovog sistema (reciklabilni materijal), a ono što je sitnije propašće kroz otvore i naći će se u kontejneru kojim se dalje transportuje na deponiju. Komponente otpada izdvojene na ovaj način mogu biti pripremljene za korišćenje kao gorivo u termo-energetskim postrojenjima, naravno, pošto se prethodno oslobode negorivih frakcija. Materijal koji pređe preko disk-skrin sistema, kosim transporterom se podiže na sortirnu traku koja se nalazi u sortirnoj hali.

Sortirnica se sastoji od kabine i sortirne linije koju čini transporter oko kojeg je raspoređeno 12 sortirnih mesta (6 x 2 mesta). Na sortirnoj liniji operateri izdvajaju šest reciklabilnih materijala, i kroz pripadajuće otvore ih ubacuju u prihvatne posude koje se nalaze u pregradama ispod sortirnice. Na ovaj način izdvajaju se reciklabilni materijali.

Sav materijal koji prođe sortirnom linijom, a ne bude separisan u neku od prihvatnih posuda, izlazi putem transportera u kontejner kojim će biti odnet na deponiju.

Reciklabilni materijali koji se izdvajaju na sortirnoj (separacionoj) liniji su: plastika (mješana), PET (bijeli i obojeni), papir i karton, višeslojna kompozitna ambalaža (tetrapak), metalni otpad (limenke i dr).

Sortirnica ima isključivo karakter postrojenja u kome se vrši razvrstavanje i presovanje razvrstanog otpada, dok se privremeno skladištenje separisanog otpada vrši van hale, na otvorenom prostoru ili pod nadstrešnicama. Presovanje sekundarne sirovine u reciklažnom centru se vrši iz dva razloga:

- smanjivanja skladišnog prostora i lakše manipulacije separisanim otpadom,
- lakšeg, jednostavnijeg (racionalnijeg) i jeftinijeg transporta sekundarne sirovine do otkuplivača, odnosno prerađivača.

Selektirani otpad se presuje horizontalnim hidrauličkim presama, koje se prave u kombinaciji sa mašinama za uvezivanje ispresovanih bala. Snage presa za manje sortirne linije se kreću od 25-50 t. Manipulacija balama se vrši viljuškarom.



Slika 22. Balirana sekundarna sirovina

Objekti i oprema

Za potrebe obavljanja aktivnosti za koje je projektovan, centar mora da raspolaže odgovarajućim objektima i opremom. Objekti koji su potrebni za funkcionisanje sortirne linije u sklopu reciklažnog centra su:

Objekti u funkciji centra sa sakupljanje i separaciju komunalnog otpada

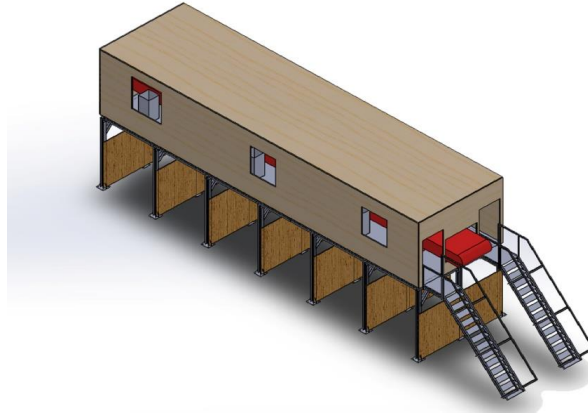
Naziv objekta
Prostor za istovar otpada koji ide na liniju za separaciju
Hala za separaciju i baliranje otpada
Boksovi i prostor za odlaganje separisanog otpada
Postrojenje za pranje vozila
Separator ulja i masti

Usipni koš sa transporterom se postavlja uz plato za istovar otpada i predstavlja prednji aneks hale. Kao i istovarni plato, čiji je on dio, otvoren je sa čeonih strana dok je sa bočnih strana i zadnje strane zatvoren panelima ili zidovima. Sa istovarnog platoa se ambalažni otpad ručno ili malim utovarivačem dozira u usipni koš.

Disk-skrin sistem služi za izdvajanje frakcija određene veličine. Postavlja se u produžetku transportera tako da prihvati sav materijal koji dođe sa njega. Sav materijal krupniji od definisane veličine preći će preko ovog sistema (reciklabilni materijal) i putem transportera završiti u sortirnoj liniji, a ono što je sitnije propašće kroz otvore i naći će se na transporteru koji se nalazi ispod disk-skrin sistema. ispod njega se nalazi otvoreni kontejner ili kratka transportna traka koja odvodi materijal u kontejner.

Magnetni separator se koriste za izdvajanje gvozdениh delova iz mešanog otpada. Obično se nalazi iznad transportera koji odvodi izdvojeni materijal putem disk-skrin sistema i ima funkciju da iz materijala koji je prošao kroz disk-skrin sistem izdvoji materijal sa magnetnim svojstvima npr. gvožđe, kobalt, nikl itd. Nije obavezni dio sistema.

Sortirna kabina sa sortirnom trakom predstavlja prostor u kome se vrši izdvajanje reciklabilnih materijala. Sastoji se od čelične konstrukcije, kabine sa sortirnom trakom i šest ograđenih podnih boksova za separisani reciklabilni materijal (slika ...).



Slika 23. Sortirna kabina sa sortirnom trakom

Sortirna kabina je dimenzija 15 x 4 x 2,8 m. Kabina je klimatizovana, posjeduje dva ulaza za radnike i prozore sa svake strane.



Slika 24. Kabina separacione trake

Rad trake za separaciju je kompletno automatizovan. Traka je opremljena sistemom „start-stop“ sistemom, kao i sigurnosnim užetom za zaustavljanje trake (u slučaju incidenta, ili potrebe da se traka privremeno zaustavi) koje je dostupno radnicima sa obje strane trake. Traka se kreće

brzinom od 0,1-0,2 m/s, a sa lijeve i desne strane trake nalazi se po šest sortirnih mjesta, ukupno 12.

Komore ispod sortirne kabine su odvojene pregradnim zidovima, a u svaku se postavlja mobilni kontejner na točkovima (Slika 25) u koji se ispušta separisani otpad sa trake.

Tabela 112. Tehničke karakteristike sortirne trake

Tip	Trakasti transporter
Širina trake	1.400 mm
Dužina	15.000 mm
Brzina trake	0,1-0,2 m/s
Nosivost	1,5 kN/m
Kapacitet	Q= 150 m ³ /h ; 35 t/h
Snaga motora	3 kW

Mobilni kontejneri se ručno guraju na dalji tretman, do transportera i usipnog koša za presu, gde se presuje materijal koji je prethodno separisan. U slučaju da se kontejner napuni, a ne može se odmah odvući na presovanje tog materijala, kontejner se odgura izvan komore, a u komoru postavlja novi (rezervni) kontejner za prihvatanje separisanog otpada.



Slika 25. Primjer kontejnera za prihvatanje separisanog otpada

Linija za presovanje i baliranje se postavlja u nastavku sortirne trake, tako da sortirna traka usipa neseperisan otpad u usipni koš prese. Presa je horizontalna, sa uređajem za povezivanje bala. Orijentacione karakteristike balir prese, date su u Tabela 113.

Tabela 113. Tehničke karakteristike balir prese

Dimenzije usipnog koša	1.500 x 1.000 mm
Potisak cilindra	350 kN
Dimenzije bale	1,2×1×0,8 m
Radni pritisak	190 bar
Pumpa	Dvostruka zupčasta (25 cm ³ +14 cm ³)
Snaga motora	7,5 kW
Težina prese	3.500 kg



Slika 26. Horizontalna balir presa sa uređajem za vezivanje (model BankPRO)

Specifikacija procesne opreme

Tabela 114. Specifikacija procesne opreme

Br.	Opis pozicije	Cena (Eur)
1.	Usipni (prihvatni) koš	
2.	KOSI TRANSPORTER (zajedno sa poz 1)	20.000
3.	Disk-skrin (disc-screen) separator	35.000
4.	Transporter ispod disk-skrin separatora sa kontejnerom	10.000
5.	Transporter od disk-skrin do magnetnog separatora	10.000
6.	Magnetni separator	4.000
7.	Transporter od disk-skrin do sortirne trake	8.000
8.	Sortirna traka	16.000
9.	Sortirna kabina	26.000
10.	KONTEJNERI (8 kom.)	2.000
11.	Hidraulična balir presa	15.000
	UKUPNO PROCESNA OPREMA ZA SORTIRANJE OTPADA	146.000

Građevinski objekti

12.	Hala	132.000
13.	Nadstrešnice za balirani otpad	22.000
	UKUPNO GRAĐEVINSKI OBJEKTI	154.000

	UKUPNO SORTIRNICA	300.000
--	--------------------------	----------------

2.4.TRANSFER STANICE

Transfer stanica je tehnološka celina za prijem, sabijanje, presovanje i odlaganje komunalnog otpada u transportne rolo kontejnere do odnošenja na regionalnu deponiju.

Tehnologija rada transfer stanice za pretovar neselektovanog (mešanog) komunalnog otpada je fleksibilna u pogledu prijema količine otpada, s obzirom na dnevnu neravnomjernost sakupljenih količina, koja zavisi od niza faktora (sezonskih uticaja, vremenskih prilika, praznika itd). Povećanje kapaciteta prihvata mešanog komunalnog otpada je jednostavno, postavljanjem novih rol kontejnera (1 rol kontejner zapremine 32 m³ povećava kapacitet prijema mešanog komunalnog otpada od 8-10 tona).

Istovar neselektovanog otpada na transfer stanicama

Način istovara dopremljenog neselektovanog komunalnog otpada na transfer stanici zavisi od izabranog tehnološkog pristupa, odnosno od usvojene tehnike doziranja postrojenja za dalji tretman neselektiranog otpada. U praksi su prisutna dva tehnološka pristupa istovara:

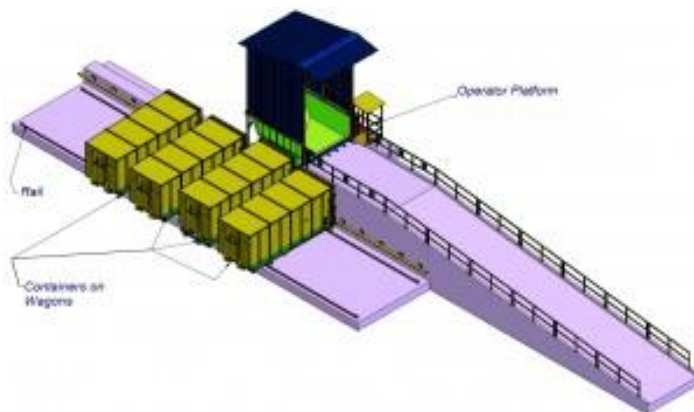
- istovar bez kontrole dopremljenog neselektiranog komunalnog otpada,
- istovar sa kontrolom dopremljenog neselektiranog komunalnog otpada.

Istovar bez kontrole sadržaja dopremljenog neselektiranog komunalnog otpada podrazumijva da se dopremljeni otpad dozira direktno presu, bez vizuelne inspekcije sadržaja dopremljene mase komunalnog otpada. Autosmećari i druga dostavna vozila sa komunalnim otpadom se usmeravaju na navoznu rampu iznad prese, sa koje se komunalni otpad direktno istresa u usipni koš prese (Slika 27.). Ovaj tip istovara, sa pretovarnom zonom na koti iznad prese, je pogodniji za dopremu neselektiranog komunalnog otpada sa prethodnim djelimičnim sabijanjem u autosmećarima.

Prilikom projektovanja ovakve tehnološke koncepcije treba obratiti pažnju na:

- Konfiguraciju lokacije, jer ovakva tehnološka koncepcija najčešće zahteva dugačak navoz ispred pretovarne rampe, što zahteva odgovarajuću veličinu terena,

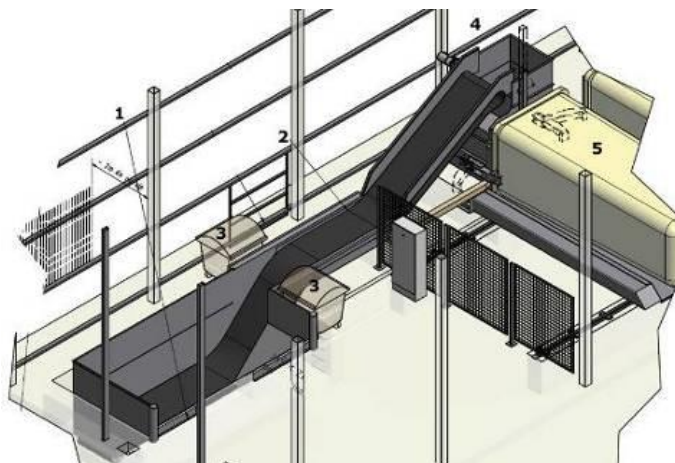
- Važno je da teren poseduje odgovarajuće geomehaničke karakteristike, pa ovakve tehnološke koncepcije nisu pogodne za terene podložne sleganju (tereni pod starim otpadom, ritski tereni i sl).



Slika 27. Istovar komunalnog otpada sa navozne rampe bez kontrole sadržaja

Istovar sa kontrolom sadržaja dopremljenog neselektiranog komunalnog otpada podrazumijva da se dopremljeni otpad vizuelno prekontroliše pre nego što završi u presi.

Na Slika 28. prikazana je skica postavke transfer stanice sa kontrolom sadržaja dopremljenog otpada.



Slika 28. Pretovar komunalnog otpada sa vizuelnom inspekcijom - skica

Inspekциони dio kosog transportera (Slika 28., pozicija 2) služi za vizuelnu kontrolu otpada koji se transportuje u presu. U slučaju da je na inspekcionom delu uočen otpad (predmet) čiji sastav može ugroziti bezbednost zaposlenih ili funkcionisanje opreme (čelična šipka, zapaljivi ili eksplozivni materijal i sl.), traka se zaustavlja, a predmet se uklanja sa trake i odlaze u kontejner sa strane (pozicija 3).

Kompleks transfer stanice sastoji se od više tehničko-tehnoloških celina. Tehnološke celine definisane su zonama u kojima se odvijaju različite radne operacije:

- prijemno-otpremna zona;
- pretovarna zona;
- zona za pranje vozila i kontejnera;
- zona za tretman otpadnih voda.

Zone su definisane u skladu sa radnim operacijama koje će se na njima izvoditi i u skladu sa tim su opremljene odgovarajućim sadržajima.

Prijemno-otpremna zona je prostor na kome se odvija prijem i identifikacija vozila, vaganje vozila, upućivanje do pretovarne zone i izlaz vozila. Ovo je prva - uvodna zona u objekat i opremljena je ulaznom kapijom, kolskom vagom, opremom za kontrolu, nadzor i evidenciju.

U prijemnoj zoni je i parkište za službena, privatna i teretna vozila.

Otpad čiji je unos na prostor transfer stanice zabranjen, tj. koji nije predviđen za prihvatanje, manipulaciju i privremeno skladištenje, čine opasne, otrovne, zapaljive i eksplozivne materije.

Najvažniji dio transfer stanice je zona pretovara u kojoj se odvijaju operacije vezane za pretovar i kompaktiranje otpada. Ova zona sadrži sljedeće objekte i opremu:

- manipulativni plato;
- navoznu rampu sa platformom za istovar otpada;
- stacionarnu hidrauličku presu sa usipnim košem;
- rolo kontejnere.



Slika 29. Pretovarna platforma sa nadstrešnicom

U narednim tabelama data je specifikacija troškova za jednu tipičnu transfer stanicu.

Tabela 115. Investicioni troškovi opreme za tipsku transfer stanice

Br.	Opis pozicije	Ukupno (€)
1.	Stacionarna presa sa potisnom pločom, hidrauličnim sistemom za otvaranje vrata na kontejneru i automatizovanim sistemom za prihvat kontejnera	90.000
2.	Platforma za izmenu kontejnera	30.000
3.	Kontejneri za odvoz otpada (8 kom)	80.000
4.	Usipni koš 15 m ³	15.000
5.	Kućica za operatera	5.000
6.	Montaža opreme	20.000
	UKUPNO:	240.000

Tabela 116. Pregled investicionih troškova izgradnje kompleksa transfer stanice

1.	Saobraćajnice, platoi, ograda	200.000
2.	Navozna rampa i pretovarni plato	130.000
3.	Nadstrešnica	80.000
4.	Hidrotehničke instalacije i objekti (vodovod, kanalizacija, pranje opreme, prečišćavanje otpadnih voda)	15.000
5.	Elektro instalacije	30.000
6.	Ozelenjavanje	5.000
	UKUPNO:	460.000

Tabela 117. Rekapitalucija ukupnih troškova izgradnje i opremanja transfer stanice

Br.	Pozicija	Troškovi (EUR)
1.	Troškovi izgradnje	460.000
2.	Oprema	240.000
	UKUPNO	700.000

Troškovi izgradnje i opremanja transfer stanice su dati na bazi kapaciteta koji zadovoljava potrebe 50.000 stanovnika.

Kako su ovim Planom predviđene i transfer stanice u manjima mestima, sa 10.000-20.000 stanovnika, investicioni troškovi za njihovu izgradnju i opremanje su srazmjerno manji i iznose oko 200.000 eur.

Istovremeno, pri razmatranju Opcije 3, koja podrazumijva izgradnju transfer stanice u Podgorici koja treba da zadovolji veliki kapacitet od oko 200.000 stanovnika, procijenjena je investiciona vrednost od 2.000.000 EUR.

2.5.PROIZVODNJA ENERGENATA OD OSTATKA OTPADA NAKON SEPARACIJE – RDF

Izraz - *Refused Derived Fuel* - RDF ima različito značenje u pojedinim (razvijenim) zemljama Evrope, obuhvatajući pritom širok spektar otpada koji se koriste kao alternativna goriva.

RDF sortiranje jeste mehaničko razdvajanje sagorivih i nesagorivih frakcija u čvrstom otpadu i može nastati u toku odvijanja većeg broja procesa:

- separacija otpada na mestu nastanka;
- sortiranje (ručno ili mehaničko);
- usitnjavanje (mlevenje, sečenje i sl.);
- prosejavanje;
- sušenje i peletiranje;
- pakovanje;
- skladištenje.

Izdvojene sagorive komponente mogu da se:

- prerađe usitnjavanjem i direktno sagorevaju u postrojenju za dobijanje energije (toplotne ili električne);
- proizvode u formi peleta i prodaju na tržištu za dalje korišćenje.

Nominalno, otpadni materijal se prosejava na odgovarajuću frakciju i odvaja (npr. metal, staklo). Vlažni organski materijali mogu se dalje tretirati kompostiranjem ili anaerobnom digestijom i mogu se koristiti kao materijal za remedijaciju ili obogaćivanje degradiranih zemljišta. U nekim slučajevima se ove fine frakcije suše u procesu biološkog tretmana (tzv. suva stabilizacija). Veće frakcije obično sadrže papir, karton, ostatke drveta, plastike i tekstila i mogu se koristiti za sagorevanje u direktnom postupku (cRDF) ili sagorevati u sabijenom stanju - kao pelete ili briketi (dRDF). Ova dva tehnološka procesa - mehaničko-biološki tretman i proces suve stabilizacije upravo su i razvijeni s ciljem da se iz mase komunalnog otpada izdvoje visokokalorične frakcije koje bi se koristile kao energent.

Količine RDF-a koje se mogu dobiti iz 1 t komunalnog otpada se razlikuju i zavise od načina sakupljanja otpada i zahteva u pogledu kvaliteta. U evropskim zemljama težinski procenat se kreće od 23-50% (težinskih). Ove vrednosti podrazumijvaju da su iz mase otpada prethodno izdvojeni metali i inertni materijali (staklo, pepeo i sl). U narednoj šemi prikazan je proces mehaničko-biološkog tretmana otpada originalno preuzet iz Izveštaja Evropske komisije.

Prilikom sagledavanja iskustava evropskih zemalja, zanimljivo je zapažanje da proizvodnja RDF veoma dobro funkcioniše u Austriji, Finskoj, Nemačkoj, Italiji, Holandiji i Švedskoj. Proces je u razvoju u Belgiji i Velikoj Britaniji, dok je u Danskoj i Francuskoj proizvodnja obustavljena iz ekonomskih razloga.

I iskustva proizvodnje RDF se razlikuju: u Finskoj se RDF proizvodi iz kućnog i komercijalnog otpada, kao i od organskih frakcija građevinskog šuta (drvo, plastika). U Švedskoj je u primeni tehnologija izdvajanja iz kućnog otpada u izvornom (prljavom) stanju. U Holandiji se uglavnom proizvodi od papira i plastike koje se izdvajaju mehanički iz kućnog otpada, dok se u Austriji, Nemačkoj i Italiji uglavnom proizvodi iz MBT postrojenja koja se "hrane" iz različitih izvora: komunalnog otpada, otpadnog drveta, biomase, industrijskog otpada (neopasnog), mulja iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda itd. Razlikuju se i procesi sušenja, a uglavnom zavise od proizvođača tehnologije, odnosno postrojenja.

Proizvedeni RDF iz komunalnog otpada ima i različitu primenu i može se koristiti kao:

- energent u postrojenju za dobijanje energije (insineratoru) ili u procesima gasifikacije ili pirolize;
- u procesu ko-sagorevanja za grejanje parnih kotlova, zajedno sa ugljem;
- kao energent u cementnoj industriji;
- u sistemu daljinskog grejanja kao ko-energent uglju ili biomasi.

Količine RDF koje se proizvedu u evropskim zemljama uglavnom se koriste u energetske postrojenjima, gradskim toplanama ili u industriji. Napominje se, pri tome, da nije uvijek moguće osigurati dovoljne količine RDF za rad energana, pa neki korisnici (npr. u Nemačkoj) pribegavaju privremenom skladištenju.

Najčešće vrste otpada koje ulaze u sastav RDF su plastika, papir, otpadno drvo, tekstil, a u razvijenim zemljama ovaj otpad se meša sa otpadnim uljima, otpadnim muljem od prečišćavanja otpadnih voda, animalnim otpadom (sterilisanim neinfektivnim) itd.

Plastika u RDF-u podrazumijeva onaj plastični otpad koji nije prethodno selektovan za reciklažu, kao što su plastične kese ili industrijski ostaci. Plastika obično ima kaloričnu vrednost od 29-40 MJ/kg i u smešu se meša prethodno usitnjena. Osnovni ograničavajući faktor za učešće plastike u RDF-u je sadržaj hlora (uobičajen u PVC-u).

Otpadni papir se koristi kao alternativni energent zajedno sa plastikom i drugim vrstama otpada. Uobičajena kalorična vrednost papira iznosi od 12,5-22 MJ/kg.

Otpadno drvo ima toplotnu moć od 15-17 MJ/kg pri stepenu vlažnosti od oko 10-15%. Korišćenje otpadnog drveta mora biti kontrolisano, jer prethodno tretirano drvo (bojeno ili impregnirano) može sadržati teške metale (As, Cr, Cu), hloride ili druge otrovne supstance, čije koncentracije mogu biti visoke u dimu i pepelu koji nastaju sagorevanjem. Za RDF se uobičajeno koristi drvo od rušenja obejkata, paleta, kućnog otpada itd.

U integralnom sistemu upravljanja otpadom veoma važnu ulogu ima primarna selekcija otpada na mestu njegovog nastanka, kao i postrojenja za sekundarnu selekciju otpada (MRF), kroz koja treba obezbediti ne samo minimiziranje otpada, već i obezbijedivanje otpada koji se može koristiti za proizvodnju energije iz otpada na nivou cele zemlje. Budući potencijal iznosi približno 150.000 t materijala srednje ili niske kalorijske vrijednosti (RDF) i oko 19.000 t (ukupna količina dehidriranog mulja sa 30% s.m. u slučaju da prorade PPOV u svim opštinama) mulja iz postrojenja za tretman otpadnih voda (materijal srednje kalorijske vrijednosti).

Da bi se postigla visoka kalorična vrednost potrebno je u otpad za spaljivanje uvrstiti i papir, karton, plastiku (osim PVC).

Karakteristike RDF

Najvažnije karakteristike RDF su kalorična vrednost, sadržaj vlage, sadržaj pepela, sumpora i hlora. Ove vrednosti se razlikuju i zavise od izvora otpada (separacija otpada na izvoru ili mešani komunalni otpad), kao i načina prethodne pripreme (da li je prosejan, sortiran, usitnjen, osušen itd).

Neto kalorična vrednost RDF-a je relativno ujednačena i iznosi oko 20-23 MJ/kg za sve vrste otpada separisanog na mestu nastanka. Ova vrednost je viša od vrednosti mešanog komunalnog otpada (13 MJ/kg) i od vrednosti netretiranog komunalnog otpada (8-11 MJ/kg), koji ne zadovoljavaju standarde EUTITS.

U zavisnosti od vrste otpada od koga se pravi RDF zavisi i uticaj korišćenja RDF u energanama na životnu sredinu. Kvalitet gasova zavisi i od stepena prečišćavanja, a kvalitet pepela od vrste i načina pripreme ulazne sirovine

Prosečna cena 1 tone RDF-a, bez obzira na primenjenu tehnologiju u zemljama EU iznosi oko 70 Eur.

Prednosti i nedostaci pripreme komunalnog otpada kao RDF (sa i bez MBT)

Priprema komunalnog otpada u formu RDF je svakako atraktivan način obrade sitnih i biorazgradivih frakcija otpada. Dobijeni materijal se može koristiti u refuznom obliku i u obliku malih briketa - peleta. Ovakvo postrojenje ima sljedeće prednosti:

- mogućnost plasmana korišćenja kao dodatnog energenta u bilo kom ko-generacijskom procesu;
- toplotna energija nastala sagorevanjem RDF-a se može koristiti za proizvodnju struje, za grejanje u sistemima daljinskog grejanja naselja, u cementnoj ili nekoj drugoj industriji (ciglane, železara itd);
- sirovina je ostatak od otpada koji ostane nakon reciklaže, a nema nikakvu upotrebnu vrednost i biorazgradiva komponenta koja nema drugi industrijski značaj: ostaci dekorativnog zelenila, poljoprivrednih kultura preostalih nakon berbe;
- jednostavan način rada - nije potrebna visokoobučena radna snaga;
- niski troškovi redovnog održavanja;
- mogućnost dopune drugih procesa korišćenjem ostatka (od anaerobne digestije, prečišćavanja otpadnih voda, sortiranja otpada i sl);
- mogućnost obrade otpada nižeg kvaliteta i "istorijskog otpada" sa divljih deponija i zatvorene deponije "Sarića osoje";
- mogućnost prodaje proizvoda (peleta) na tržištu.

Nedostaci ovog postrojenja odnose se, pre svega, na energetske valorizacije RDF i biorazgradive komponente komunalnog i industrijskog otpada. Proces zahteva prethodnu selekciju otpada, odnosno dobru organizaciju separatnog sakupljanja otpada na mestu nastanka, posebno biomase.

- investicija je približno ista kao i za druge sisteme energetske valorizacije otpada, ali je period povraćaja investicije nešto duži;
- bilo koje drugo postrojenje koje koristi RDF (cementara, ciglana i sl) mora biti opremljeno odgovarajućim filterima, kao i svako drugo postrojenje za energetske valorizacije otpada;
- nerentabilna izgradnja za male količine otpada;

- ukoliko se radi MBT postrojenje zahteva relativno veliki prostor, a ukoliko se radi o zatvorenom sistemu i visoku dodatnu investiciju u objekte i opremu, pre svega u biofiltre;
- postrojenje zahteva relativno veliki prostor;
- troškovi transporta ostatka otpada nakon separacije čine dodatno opterećenje koje utiče na isplativost investicije.

3. TEHNOLOGIJE ZA TRETMAN ORGANSKOG OTPADA

3.1.KOMPOSTIRANJE

Kompostiranje je proces koji se predviđa za iskorišćenje biorazgradive komponente otpada.

Kompostiranje organskog ili biorazgradivog otpada može se izvoditi lokalno u domaćinstvima ili u centralnom postrojenju za kompostiranje, unutar kompleksa regionalne deponije. Kompostiranje može pomoći lokalnim zajednicama da zadovolje zakonom postavljene ciljeve za reciklažu i značajno smanjenje količine komunalnog otpada koja će se deponovati. Kompostiranje predstavlja kontrolisanu dekompoziciju organskih materija pomoću mikroorganizama (uglavnom bakterija i gljiva) u stabilan humusni materijal, tamno braon ili crne boje, koji ima miris zemlje. Pored komposta, u procesu razgradnje nastaju i voda i ugljen dioksid, uz razvijanje toplote. Proces je kontrolisan iz razloga ubrzanja dekompozicije, optimiziranja efikasnosti i minimiziranja mogućih negativnih uticaja na životnu sredinu i neprijatnosti do kojih može doći.

Kompostne metode koje se trenutno primenjuju (poređane po kompleksnosti) su:

- Pasivne gomile;
- Gomile u vrsti sa provetravanjem;
- Statične gomile sa provetravanjem;
- Zatvoreni sistemi.

Smatra se da bi primarno odvojeno sakupljanje u startu moglo da se obezbedi za organski otpad koji se generiše kod uređenja javnih površina i u skladu s tim definisati prostor za kompostanu.

Kompostiranje otpada na teritoriji posmatranog regiona se ne vrši.

Postrojenje za kompostiranje se gradi na regionalnom nivou, za veliki broj stanovnika, jer se samo tako postiže njegova ekonomičnost. Predviđa se pogon za kompostiranje koji se sastoji iz sljedećih komponenti:

1. Objekta sa platoom za pripremu sirovina za kompostiranje u okviru kojih se nalaze:

- objekat za organski otpad;
- objekat za zelenu i drvenu masu;
- plato za pripremu materijala sa natkrivenim delom (gde je smetena oprema za pripremu materijala);
- vaga maksimalne nosivosti 2 t;
- makaze za usitnjavanje;

- homogenizator;
 - sito za prosejavanje homogenizovane mase;
 - utovarivači za odnošenje homogenizovane mase na plato sa lejama i nasipanje leja.
2. Površina pod lejama tipskih dimenzija 30 m x 9,5 m x 2,5 m, a u skladu sa količinom otpada koja se doprema sa pogona za selekciju i proračunate količine drvene mase.

Objekat za prosejavanje i pakovanje gotovog komposta, gde je smešteno sito za prosejavanje gotovog komposta, kao i mašina za pakovanje gotovog komposta u džakove od 10 l, 50 l i 100 l, sa prostorom za privremeno odlaganje komposta.

Tabela 118. Objekti i oprema za tretman otpada pogona za kompostiranje

Objekti i oprema pogona za kompostiranje	Troškovi /eura/
Objekti i oprema za seckanje, prosejavanje i mjerenje organskog otpada	250.000
Objekti i oprema za fino prosejavanje gotovog komposta	50.000
Objekti i oprema za punjenje i mjerenje vreća sa kompostom	50.000
Mjerno regulaciona oprema	150.000
Ukupno	500.000

Tabela 119. Mobilna i zaštitna oprema

Mobilna i zaštitna oprema za kompostiranje	Troškovi /eura/
Mobilna oprema za pravljenje leja	140.000
Zaštitna oprema za radnike	40.000
Ukupno	180.000

Rekapitulacija ulaganja u postrojenje za kompostiranje data je u Tabela 120. Rekapitulacija ulaganja u postrojenje za kompostiranje.

Tabela 120. Rekapitulacija ulaganja u postrojenje za kompostiranje

Mobilna i zaštitna oprema za kompostiranje	Troškovi /eura/
Objekti i oprema postrojenja za kompostiranje	500.000
Zaštitna oprema za radnike	180.000
Ukupno	680.000

3.2.ANAEROBNA DIGESTIJA

Anaerobna digestija predstavlja biohemijski proces razlaganja organskih materija bez prisustva kiseonika. Proizvod biohemijske reakcije, biogas, sadrži 55-70% metana (CH_4) i 30-45% ugljendioksida (CO_2) i može se koristiti za proizvodnju energije. Ova tehnologija je bila ranije uglavnom primenjivana za tretman mulja iz sistema za prečišćavanje otpadnih voda i za neutralizaciju otpada sa farmi. Danas su razvijena tehnološki naprednija postrojenja za obradu otpada i otpadnih voda, što je dovelo i do veće energetske efikasnosti postrojenja za proizvodnju biogasa.

Dobijeni biogas se uvodi u gasni motor ili generator. Približno 50% toplotne energije proizvedene u gasnom motoru nalazi se u obliku izduvnih gasova sa temperaturom od oko 400 do 500 °C, koji se mogu iskoristiti za proizvodnju pare. Preostala toplota u rashladnoj vodi motora, ulju ili mešavini vazduha i gasa takođe se može iskoristiti.

Proizvodnja biogasa se može procijeniti na bazi praktičnih i iskustvenih podataka:

- na uređajima za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda prosečna proizvodnja biogasa je 25 l/ES/dan;
- kod industrijskih otpadnih voda (šećerane, prerada melase, prerada krompira, proizvodnja voćnih sokova, mlekare, pivare, papir i celuloza) prosečna proizvodnja metana je 0,20-0,40 m^3/kg HPK sa udelom metana u biogasu od 60-80%;
- na stočnim farmama očekivana proizvodnja biogasa varira u zavisnosti od životinjske vrste i načina uzgoja i kreće se u granicama od 20-40 m^3 biogasa/ m^3 osoke.

Toplotna moć biogasa zavisi od sadržaja metana i za prosečan sadržaj od 65% metana iznosi 6,4 kWh/ Nm^3 . Koristeći gasne motore, moguće je proizvesti 2,5 kWh električne i 3,3 kWh toplotne energije iz 1 Nm^3 biogasa. Prosečna proizvodnja metana po metričkoj toni komunalnog otpada iznosi 75–120 Nm^3 po toni otpada. Problem mogu izazivati nečistoće, promenljivi sadržaj lipida, proteina i ugljovodonika. Zbog toga se, u eksploataciji pristupa predtretmanu, koji podrazumijva smanjivanje veličine čestica i uklanjanje nečistoća da bi se obezbedile stabilne performanse procesa digestije.

Ostatak od fermentacije sa visokim sadržajem nutritijenata i frakcije vlakana, može da se koristiti u poljoprivredi za đubrenje njiva.

Sistem funkcionisanja zasniva se na digestiji organske komponente otpada koja pod određenim uslovima produkuje biogas. Proizvedeni biogas postaje energent koji se tretira sa ili bez drugog otpada u posebno konstruisanom gorioniku (gasnom motoru ili generatoru).

Pre punjenja digestora koristi se sistem za usitnjavanje kome prethodi linija za kontrolu i separaciju materijala mineralnog porekla (stakla, plastike, metala i sl.). Komunalnom otpadu se mogu dodati druge vrste, kao što su zelena masa, otpad sa poljoprivrednih i parkovskih površina,

mulj iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, stajsko đubrivo, pa i ekskrementi poljoprivrednih životinja itd). Biljni otpad se koristi prethodno usitnjen preko dozirnog koša opremljenog pužnim transporterom koj hrani sistem za usitnjavanje, odakle se sirovina dalje “pumpa”, tj. transportuje tečnim tokom mešavine koja dolazi sa postrojenja za tretman digestata.

Digestor je snabdjeven zvonom za sakupljanje biogasa i radi na temperaturi od 35/38°C u procesu sa kontinualnim protokom i u režimu kontrolisane temperature. Za stabilizaciju temperature se koristi izmenjivač toplote koji za svoj rad troši dio proizvedene toplote. Sam digestor je armirano-betonska konstrukcija, izolovan pločicama od ekspandiranog poliuretana i limovima sa mikroojačanjima. Snabdjeven je sa dva elisna mešača sa automatskim uključivanjem preko vremenskih releja i čija snaga obezbijeduje idealnu homogenizaciju biomase. Izolovani pokrivač nosi zvono sa sakupljanje gasa.

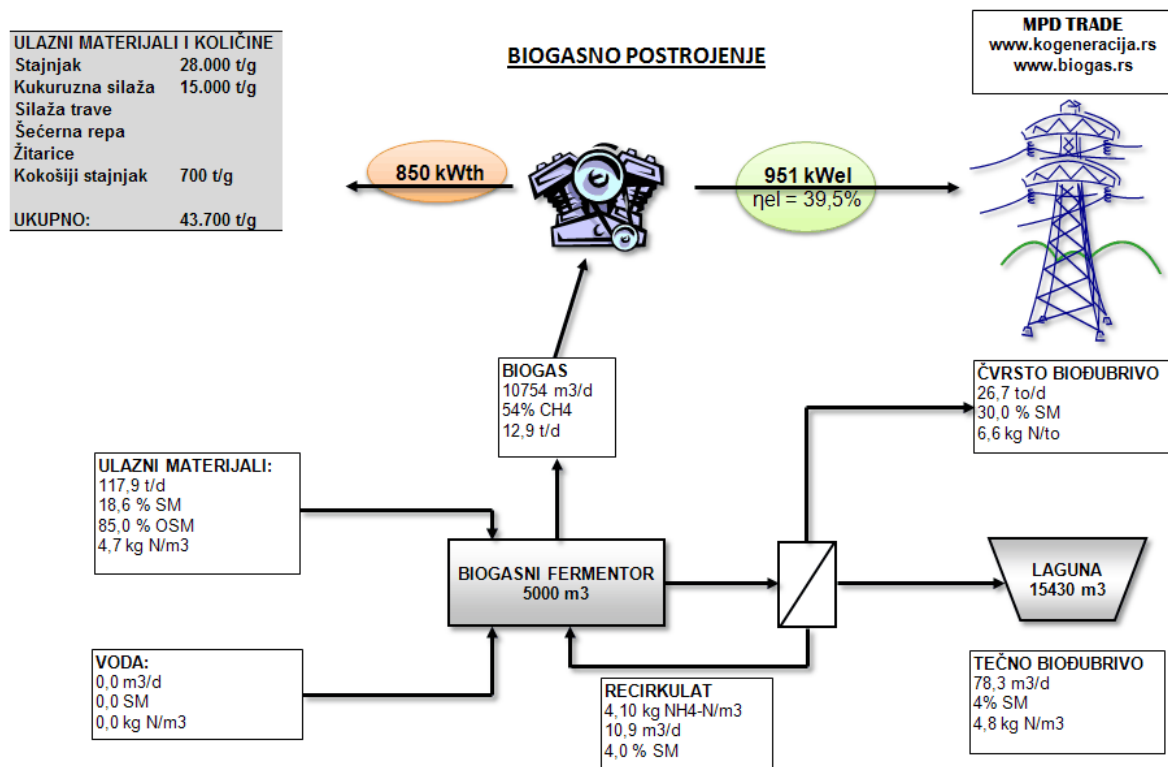
Proces svaranja metana ili anaerobna fermentacija (bez prisustva kiseonika) se ostvaruje pomoću aktivnosti bakterija koje mogu da razbiju složene organske molekule koji zatim formiraju prostije molekule kao što su CH_4 , CO_2 , H_2O , H_2S i dr. Anaerobni ciklus slijede dvije različite sukcesivne faze zahvaljujući dejstvu dva različita tipa mikroorganizama: prva je acidifikacija, a druga metanifikacija.

Pre nego što se upusti u gasne motore, biogas se filtrira, suši i desulfurizuje.

Biogas može da bude takođe prečišćen i odorizovan i upušten u mrežu prirodnog gasa za komunalne potrebe, kao što su zagrevanje vode i prostorija ili kao gorivo za vozila.

Digestat - ostatak iz digestora je stabilan i bez mirisa i sadrži hranljive elemente pa se upotrebljava kao kvalitetno poljoprivredno đubrivo ili kao "poboljšivač" zemljišta.

Na Sliku 30. koja slijedi je data tehnološka šema korišćenja biogasa sa farmi, koja radi prema datom konceptu, preuzeta sa sajta beogradske firme MPD trade.



Slika 30. Tehnološka šema korišćenja biogasa dobijenog anaerobnom digestijom

Prednosti i nedostaci procesa anaerobne digestije

Ukupni stepen korisnog dejstva ovakvog koncepta anaerobne digestije je oko 95%. Ovakvo postrojenje ima sljedeće prednosti:

- mogućnost plasmana električne energije u ED mrežu;
- toplotna energija se može koristiti za grejanje, bilo u sistemima daljinskog grejanja naselja, u poljoprivredi, industriji ili za druge namene;
- za dobijanje biogasa mogu se koristiti svi raspoloživi biorazgradivi resursi (ostaci od hrane, otpad sa farmi, zelena masa, tzv. "energetske biljke" - trska *miscantus giganteus*, baštenski otpad, mulj iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i sl),
- ostatak od fermentacije je kvalitetno poljoprivredno đubrivo;
- investicija je znatno niža u odnosu na druge sisteme energetske valorizacije otpada;
- jednostavan način rada - nije potrebna visokoobučena radna snaga;
- niski troškovi redovnog održavanja;

- mogućnost izgradnje za male količine otpada;
- mogućnost modularnog proširenja postrojenja;
- relativno kratak period povraćaja investicije.

Nedostaci ovog postrojenja odnose se, pre svega, na energetske valorizacije samo biorazgradive komponente komunalnog i industrijskog otpada. Ovo zahteva prethodnu selekciju otpada, odnosno organizaciju separatnog sakupljanja otpada na mestu nastanka, s jedne strane i izgradnju postrojenja za reciklažu, s druge strane.

3.3.MEHANIČKO-BIOLOŠKI TRETMAN OTPADA (MBT)

Proces prethodne pripreme organske komponente otpada u praksi je poznat pod imenom mehaničko-biološki tretman (MBT) ili mehaničko-biološka obrada (MBO). Obe odrednice se odnose na isto i ravnopravno su prisutne u literaturi.

Tehnologiji mehaničko-biološkog tretmana (MBT) otpada prethodi postupak predtretmana koji predstavlja skup aktivnosti na kvalitativnom izdvajanju potencijalno korisnih, sekundarnih sirovina ili štetnih komponenti komunalnog otpada u smislu smanjenja rizika na zdravlje ljudi i životnu sredinu, kao i komponenti koje po svojim svojstvima na neki način predstavljaju problem za odabranu tehnologiju tretmana.

Obrada se temelji na mehaničkoj pripremi ukupnog otpada i biološkoj obradi biorazgradivog dela komunalnog otpada u aerobnim uslovima. Biorazgradiva komponenta komunalnog otpada vrlo je reaktivna i po svojim kvalitativnim i kvantitativnim svojstvima predstavlja potencijalno najveći problem na deponijama. Postupkom MBT se ovaj problem rešava u kontrolisanim uslovima i u značajno kraćem vremenu, uz smanjenje mase otpada koju je potrebno zbrinuti.

Tehnološki proces počinje usitnjavanjem i djelimičnom homogenizacijom radi omogućavanja bolje difuzije kiseonika. Usitnjavanje se vrši na 100-150 mm, čime se postiže veća aktivna površina podložna fizičko-hemijskoj i mikrobiološkoj aktivnosti. Nakon faze usitnjavanja, otpad se razdvaja granulometrijski, na roto situ. Razdvojene komponente prolazi kroz uređaje za izdvajanje feričnih i neferičnih materijala.

Prosejana frakcija s pretežno biorazgradivim organskim otpadom se uvodi u bioreaktor gde se provodi proces intenzivne razgradnje. Proces je kontrolisan, uz kontinuirano praćenje parametara temperature, protoka vazduha, procesne vode i koncentracije CO₂.

Organska materija sadrži ugljenik kao izvor energije, proteine i azot. Osim toga, mikroorganizmima su potrebne i hranjive soli kao izvor sumpora, fosfora, kalijuma, magnezijuma, kalcijuma, gvožđa, natrijuma i hlora. U procesima biorazgradnje organskog

otpada najvažniju ulogu ima mješovita kultura mikroorganizama (bakterije, gljive, kvasci i aktinomicete).

Upravljanje vlažnošću temelji se na ravnoteži dvije funkcije, i to mikrobne aktivnosti i snabdijevanja kiseonikom. Vlažnost je esencijalno važna u procesu razgradnje. Razgradnja se značajno smanjuje, pa čak i zaustavlja, ako se vlažnost komposta smanji ispod granice od 40%, što može navesti na krivi zaključak da je kompost stabilizovan. Ukoliko vlažnost pređe vrednost od 60%, smanjuje se transport kiseonika i počinje truljenje otpada i razvijanje neugodnih mirisa karakterističnih za anaerobne uslove. Preporučljiva optimalna vlažnost pri kompostiranju komunalnog otpada iznosi minimalno 50–55%.

Koncentracija kiseonika i temperatura su ključni parametri u vođenju procesa razgradnje. Oba ova parametra se često menjaju jer su pod uticajem mikrobnog metabolizma koji koristi kiseonik i oslobađa toplotu. Oba parametra imaju zajednički mehanizam kontrole, aeraciju. Aeracijom se dovodi kiseonik i odvodi višak toplote. Ovom, dvostrukom ulogom, aeracija predstavlja središte biotehnološkog procesa.

Toplota je nusproizvod razgradnje i važna je u podizanju i održavanju temperature potrebne za proces razgradnje. Najveće brzine razgradnje se postižu u rasponu temperatura od 45–59 °C.

Od ukupne količine ostatka otpada 40% otpada se stabilizuje biorazgradnjom ili je kroz njega prošao kao inertna komponenta. Relativno stabilna krupna frakcija ostatka otpada, oko 40%, presuje se i konfekcionira za uskladištavanje na površini odlagališta.

4. TEHNOLOGIJE ZA ODLAGANJE KOMUNALNOG OTPADA

U Crnoj Gori usvojen je princip udruživanja pojedinih opština i formiranja regiona za upravljanje otpadom, sa formiranjem regionalnog centra za upravljanje otpadom. Ukoliko se usvoji princip odlaganja otpada na deponije, regionalna deponija se gradi u okviru takvog regionalnog centra, a čitav kompleks može imati sljedeći sadržaji:

- Postrojenje za sortiranje otpada u cilju izdvajanja sekundarnih sirovina;
- Postrojenje za obradu biodegradabilnog otpada;
- Regionalna deponija – za odlaganje neiskoristive komponente;
- Prateći infrastrukturni objekti (postrojenje za tretman otpadnih voda i procednog filtrata, objekti za tretman deponijskog gasa, oprema za napajanje strujom i vodom regionalnog centra, objekti za upravljanje kompleksom, objekti za kontrolu tokova otpada i tehnoloških operacija itd.

Deponija je prema hijerarhiji upravljanja otpadom definisana kao posljednje mjesto na koje otpad treba da dođe, nakon što se iscrpe sve mogućnosti njegovog tretmana, odnosno prerade u sekundarni proizvod ili energent.

Sanitarno deponovanje je inženjerski postupak odlaganja čvrstog komunalnog otpada na prirodnom tlu (zemljištu), koji podrazumijva primenu niza tehničko-tehnoloških mjera kojima se okruženje štiti od zagađenja. Na sanitarnoj deponiji će biti dozvoljeno odlaganje isključivo onih vrsta nerekiclabilnog otpada koji spadaju u grupu neopasnih otpada. Ovi otpaci obuhvataju sljedeće:

- komunalni otpad;
- neopasan industrijski otpad;
- otpad sa javnih površina;
- otpad iz preduzeća neindustrijskog karaktera;
- otpad iz trgovina, administrativnih objekata i sl.;
- pepeo od loženja u individualnim domaćinstvima.

Na sanitarnoj deponiji je zabranjeno odlaganje: uginulih životinja i njihovih ekskremenata, industrijskih otpada koji po svojim karakteristikama pripadaju grupi štetnih i opasnih materija, medicinskog i farmaceutskog otpada, akumulatora i klasičnih baterija, radioaktivnih i eksplozivnih materijala, fekalnih materija i sl.

Savremena deponija za odlaganje komunalnog otpada mora da zadovolji brojne kriterijume, mjere zaštite zdravlja ljudi i životne sredine, odnosno zemljišta, vode i vazduha, odnosno da predstavlja ekološki, zdravstveno i tehnički bezbedan tehnološki prostor. Način ostvarivanja zaštite je propisan Evropskim i nacionalnim propisima, koji su propisali niz kriterijuma i mjera koje treba uvažiti i ispuniti da bi objekat za trajno zbrinjavanje otpada bio projektovan, izgrađen i radio u skladu sa propisima.

1. Kriterijumi za izbor lokacije za izgradnju regionalne deponije

Kriterijumi za izbor lokacije u odnosu na namjenu prostora i korišćenje zemljišta, uvažavaju planska i urbanistička rešenja prethodno definisana planskom dokumentacijom različitih nivoa: od Prostornog plana do Plana detaljne regulacije.

Kriterijumi za izbor lokacije prema planskoj namjeni prostora:

Prilikom određivanja lokacije regionalne deponije moraju se ispoštovati stvorene planske i urbanističke obaveze u smislu:

- planirane namene površina,
- planiranih infrastrukturnih sistema,
- planiranih mjera zaštite prirodnih i nepokretnih kulturnih dobara.

Kriterijumi za utvrđivanje lokacija regionalnih deponija u odnosu na naselja:

- gustina mreže naselja,
- veličina i veličinska distribucija naselja i
- prostorna distribucija naselja.

Kriterijumi za lociranje deponija u odnosu na naselja i objekte utvrđeni su propisima i preporučuju da:

- razdaljina između spoljašnje granice lokacije deponije i najbližeg objekta naseljenog područja, gde stalno borave ljudi, ne može iznositi manje od 500 m;
- deponija se locira na udaljenosti od najmanje 300 metara od pojedinačnih kuća van naselja i drugih objekata u kojima ljudi rade ili borave, ukoliko je zaklonjena u dovoljnoj mjeri da tijelo deponije nije u vidnom polju;
- deponija se planira tako da posmatrani prostor zadovolji potreban kapacitet tj. zapreminu i prostorno lociranje svih neophodnih objekata.

Kriterijumi za lociranje deponija u odnosu na zaštićena prirodna dobra i prirodne vrednosti:

- regionalna deponija se ne može locirati na području zaštićenog prirodnog dobra;
- regionalna deponija se može locirati na određenoj udaljenosti od zaštićenog prirodnog dobra u skladu sa posebnim propisima i uslovima nadležnih organa i institucija;

- deponije se ne mogu locirati u obalnim područjima, vlažnim i zabarenim površinama i na zaslanjenim terenima i u područjima sa autohtonim šumama, jer ovi lokaliteti imaju prioritet zaštite kao prirodne vrednosti.

Kriterijumi za lociranje regionalnih deponija u odnosu na zaštićena nepokretna kulturna dobra:

- na prostorima nepokretnih kulturnih dobara i u njihovim zaštitnim zonama, kao i na područjima koja se uvode u režim zaštite, nije moguća gradnja regionalne deponija;
- regionalna deponija se može locirati na određenoj udaljenosti od zaštićenog kulturnog dobra u skladu sa posebnim propisima i uslovima nadležnih organa i institucija.

Kriterijumi za lociranje deponija u odnosu na turističke zone i područja:

- lokacija regionalnih deponija ne može biti određena na prostoru turističkog mesta (na prostoru koji je namenjen za turističko rekreativne aktivnosti);
- lokacija deponije ne može biti određena na mestu zaštićenog prirodnog lokaliteta i područja;
- lokacija regionalnih deponija ne može biti na pravcima turističkih kretanja (pešačke staze, biciklističke staze, putevi, uz nautičke objekte, kampove....).

2. Uslovi za izbor lokacije prema topografiji terena

- deponija se locira, po pravilu, u uvalama zaklonjenim bočnim reljefom, bivšim pozajmištima zemlje i ravnim terenima koji su bez tekućih i stagnirajućih voda.
- strmi tereni sa nagibom preko 25% mogu se koristiti za deponije uz primenu adekvatnih tehničkih mjera (planiranje, škarpiranje, podgrađivanje i dr.).

Da bi se zaštitile i unapredile vizuelne i estetske karakteristike područja, preporučuje se:

- formiranje deponije u depresijama ili napuštenim kopovima, ukoliko je to moguće.
- biranje lokacija koje su zaklonjene prirodnim preprekama (reljef, zelenilo i sl.).
- formiranje vještačkih zaklona (ozelenjavanje, oblikovanje reljefa, ograđivanje i sl.).

3. Uslovi za izbor lokacije prema hidrogeološkim, inženjersko-geološkim i geotehničkim uslovima na posmatranom području

Deponija se ne može locirati na:

- terenu sa jako ispucalom stenovitom podlogom sa visokom vodopropustljivošću i nedefinisanim pravcima kretanja podzemnih voda;
- terenima sa slobodnim nivoom podzemnih voda gde je sezonski nivo veći od 2 m, a u određenim hidrogeološkim i hidrološkim uslovima;
- području ugroženom klizanjem, urušavanjem, sleganjem tla ili drugim pomjeranjem zemljine mase, ukoliko se takva pojava ne može sprečiti tehničkim merama;

- području sa nejednakim geotehničkim svojstvima na površini i ispod površine koji ugrožavaju deponiju, ukoliko se takva pojava ne može sprečiti tehničkim mjerama.

Preporuke za lociranje deponije su:

- Širu lokaciju tražiti na terenima koji su visinski iznad mogućih visina poplavnih voda iz reka.
- Povoljni su tereni na prostoru lesnih terasa i zaravni.
- Lokacije gde nivo podzemne vode tokom hidrološke godine duboko oscilira, ispod 2 m od površine terena.

Deponije ne treba locirati:

- na prostorima rezervisanim za lokacije regionalnih vodozahvata,
- na prostorima rezervisanim za višenamenske mikroakumulacije,
- na prostorima postojećih vodozahvata,
- na prostoru zone prihranjivanja vodonosnog sloja prve ili subarterske izdani,
- na prostorima planiranim za ribnjake,
- na prostorima planiranim za privođenje pod sisteme za navodnjavanje,
- u prostoru slivnog područja višenamenskih mikroakumulacija.

Deponiju je moguće locirati na prostoru koji je izložen procesu erozije, pod uslovom da se isti proces odmah zaustavi sprovođenjem odgovarajućih antierozivnih mjera i radova.

4. Uslovi za izbor lokacije prema klimatskim, hidrološkim i hidrografskim karakteristikama posmatranog područja

Pri izboru lokacije za deponiju sagledavaju se sljedeće meteorološke, hidrološke i hidrografske karakteristike:

- ruža vetrova, učestalost i brzina vetra sa maksimalnom, minimalnom i aritmetičkom sredinom i tišinom;
- srednja i maksimalna godišnja temperatura sa dužinom trajanja i brojem zimskih dana sa temperaturom ispod 0°C;
- broj dana sa snežnim pokrivačem, prosečna visina snežnog pokrivača, padavine u normalnim i ekstremnim uslovima u milimetrima.
- deponija se ne može locirati na:
- vodozaštićenom području određenom u skladu sa propisima koji regulišu zaštitu voda;
- zaštićenom području izvora termalno-mineralnih voda, određenom u skladu sa propisima koji regulišu zaštitu voda;
- poplavnom području određenom u skladu sa propisima koji regulišu zaštitu voda;
- terenima izvan poplavnog područja ako je povratni period velikih voda 20 godina i ako tehničkim mjerama, nije moguće ostvariti njegovu zaštitu.

5. Uslovi za izbor lokacije prema zonama i uslovima zaštite

Deponija se može locirati na:

- određenoj udaljenosti od obale reka, jezera i akumulacija u skladu sa posebnim propisima i uslovima nadležnih organa i institucija;
- određenoj udaljenosti od zdravstvenog objekta za stacionarno lečenje, prirodnog lečilišta i sl, u skladu sa posebnim propisima i uslovima nadležnih organa i institucija;
- određenoj udaljenosti od utvrđenog nepokretnog kulturnog dobra (spomenika kulture, prostorno kulturno-istorijske celine, arheološkog nalazišta i znamenitog mesta), kao i njegove zaštićene okoline ili zaštićenog prirodnog dobra u skladu sa posebnim propisima i uslovima nadležnih organa i institucija;
- određenoj udaljenosti stovarišta zapaljivog materijala i vojnog objekta u skladu sa posebnim propisima i uslovima nadležnih organa i institucija.
- deponija se ne može locirati na terenima u zoni sanitarne zaštite izvorišta za snabdijevanje vodom za piće.

6. Uslovi za izbor lokacije prema saobraćajnoj i tehničkoj infrastrukturi

Deponija se ne može locirati:

- u zaštitnom pojasu saobraćajnice ili tehničke infrastrukture, u skladu sa posebnim propisima i uslovima nadležnih organa i institucija;
- iznad ugrađenih instalacija za veštačko navodnjavanje, kao i drugih podzemnih infrastruktura, iznad - tunela, podvožnjaka, skloništa i sl. objekata, u skladu sa posebnim propisima i uslovima nadležnih organa i institucija;
- u određenom radijusu od referentne tačke aerodroma i na određenoj dužini poletno-sletne staze za sve vrste aviona, u skladu sa posebnim propisima i uslovima nadležnih organa i institucija;
- na određenoj udaljenosti od vodovoda, gasovoda, naftovoda i dalekovoda, u skladu sa posebnim propisima i uslovima nadležnih organa i institucija.

Druge preporuke za lociranje regionalne deponije su:

- položaj deponije u odnosu na velike izvore otpada (transfer stanice) je optimalno 20 km.
- položaj deponije je maksimalno 5 km u odnosu na mrežu magistralnih i regionalnih puteva, a 400 m minimalno od trase puta.
- deponija u odnosu na prostorne prepreke treba da bude udaljena više od 0,5 km (reke, kanali).
- položaj deponije zavisi od mreže integralnog saobraćaja.
- položaj deponije se određuje i u odnosu na državnu granicu, s obzirom na mogućnost prekograničnog uticaja.

- položaj deponije se određuje u odnosu na mogućnost minimiziranja negativnih uticaja ukupnih transportnih aktivnosti (od mesta nastanka do mesta konačnog odlaganja otpada) na životnu sredinu.
- deponija se ne može locirati iznad tunela i podvožnjaka.
- deponija se ne može locirati u zaštitnom pružnom pojasu koji iznosi 200 m od ose krajnjih koloseka

7. Uslovi za izbor lokacije prema mogućoj zapremini deponije

Zapremina i kapacitet deponije određuje se na osnovu uporedivih podataka dobijenih mjerenjem količine otpada koju treba odložiti, zapreminske težine otpada (masa) na deponiji, količine prekrivnog materijala i gustine sabijanja, prema sljedećem obrascu:

$$V_{\text{prostora}} = \left(\frac{G_{ot}}{\rho_{ot}} + \frac{G_{pm}}{\rho_{pm}} \right)$$

gde je:

V - potrebna zapremina deponije (m^3);

G_{ot} - težina otpada (t);

G_{pm} - težina prekrivnog materijala (t);

ρ_{ot} - srednja gustina sabijenog otpada (t/m^3);

ρ_{pm} - srednja gustina sabijenog inertnog materijala (t/m^3).

- deponija se planira za vreme duže od 20 godina u skladu sa odgovarajućim urbanističkim planom.
- deponija se planira za vreme kraće od 20 godina u slučaju kada je potrebno da se popuni prirodna depresija, iskopina ili zaravne pojedine površine u blizini naselja.

8. Ostali kriterijumi:

Položaj regionalne deponije u odnosu na njeno gravitaciono područje (region) može da bude:

- centralni,
- ekscentrični.

Položaj regionalne deponije sa stanovišta mogućnosti pristupa lokaciji u odnosu na sakupljačke i transfer stanice može da bude:

- direktan,

- indirektan,
- kružni,
- radijalni, ili
- modificovani.

Položaj regionalne deponije u odnosu na transfer stanice može da bude:

- direktan itinerer,
- djelimično ponavljajući itinerer,
- ponavljajući itinerer i
- nulti put.

Mogućnost pristupa lokaciji regionalne deponije sa stanovišta postojećih putnih uslova može da bude:

- prilaz sa puta koji postoji,
- prilaz koji je potrebno rekonstruisati,
- prilaz koji je potrebno izgraditi.

Karakteristike transporta:

- količine otpada koji se transportuje (masene količine, gustina otpada, specifični otpad),
- troškovi transporta (direktni, indirektni, vanredni),
- organizacioni uslovi transporta otpada (broj obrta na dan).

Eksploatacione karakteristike saobraćajne mreže u funkciji deponije (usponi, padovi, itd).

Ekonomski kriterijumi:

- visina potrebnih sredstava za izgradnju novih, ili rekonstrukciju postojećih puteva i prilaza u funkciji deponije.

4.1.TEHOLOGIJA IZGRADNJE DEPONIJ E I ODLAGANJA OTPADA

Tehnologija izgradnje podrazumijva sprovođenje neophodnog obima prethodnih geoloških istraživanja, kako bi se utvrdili uslovi izvođenja građevinskih radova prema zahtevanoj tehnologiji.

Osnovni radovi na izgradnji deponije su građevinski, pre svega zemljani, a zatim i određeni hidrotehnički, putarski, elektro radovi i, konačno, instalacija neophodne opreme.

Objekat deponije mora da zadovolji uslove vodonepropusnosti podloge, što se postiže vodonepropusnim membranama - specijalnim folijama na bazi polietilena, koje se polažu na prehodno pripremljenu podlogu, u skladu sa tehničkim uslovima i zahtevima proizvođača.

Deponija mora biti opremljena drenažnim sistemom, objektom za prihvatanje procedne vode i uređajem za prečišćavanje, čiji tehnološki proces mora da zadovolji stepen prečišćavanja koji minimalno mora da zadovolji tehničke uslove kvaliteta komunalni otpadnih voda.

Deponija se oprema sistemom za sakupljanje i evakuaciju deponijskih gasova - gasnim bunarima. Deponijski gas sadrži veliku količinu metana, kao i druga hemijska jedinjenja koja su štetna po ozonski omotač i svrstava se među značajnije gasove koji izazivaju efekat "staklene bašte" (GHG). Evakuisani gas se može koristiti za proizvodnju energije (ukoliko ga ima u dovoljnoj količini) ili se jednostavno spaljuje na baklji.

Deponijski prostor treba zaštititi od uticaja spoljnih voda, kao i dejstva vetra, što se postiže izgradnjom nasipa i obodnih kanala, odnosno sađenjem vetrozaštitnih pojaseva od drveća i rastinja različite spratnosti. Deponijski prostor mora biti opremljen hidrantskom mrežom radi sprečavanja eventualnih požara.

Tehnologija odlaganja otpada podrazumijeva da se na deponiji odlaže komunalni otpad, tako da je deponijski prostor, zapreminski, težinski i sadržajno maksimalno opterećen.

Generalno tehnologija odlaganja predviđa da se otpad koji se doveze na deponiju u toku jednog dana rasprostire i sabija u slojeve debljine 0,2-0,4 m. Po dostizanju ove visine, otpad se prekriva inertnim materijalom i formira se sekcija (ćelija). Skup ćelija u jednom redu formira sloj čija visina se kreće od 2,0-4,0 m. Optimalna debljina sloja iznosi 2,5 m, jer se tako obezbeđuje optimalno slijevanje otpada uz najpogodniju visinu za rad mašine. Na svaki formirani sloj otpada nanosi se novi i operacija razastiranja i zbijanja se ponavlja tokom celog dana, odnosno dok se sav doveženi otpad ne razastre. Ravnanje i zbijanje otpada se vrši posebnim građevinskim mašinama - kompaktorima (Slika 31.).



Slika 31. Prikaz rada kompaktora na deponiji

Cjelokupna količina otpada koji se razastre i sabije u jednoj ćeliji, na kraju rada, tj. po završetku razastiranja i sabijanja posljednjeg sloja prekriva se inertnim materijalom radi finalnog formiranja ćelije. Skup ćelija u jednom horizontalnom redu formira sloj. Slojeva može biti i više, tako da se, pogotovo u razvijenim evropskim zemljama gdje su ove tehnologije dostigle najviši nivo, ukupna visina deponije kreće i do 20 m.

PROSTOR I KONCEPCIJA ZBRINJAVANJA KOMUNALNOG OTPADA

U okviru generalne namene površina za deponiju jasno treba razgraničiti dvije zone:

1. Radnu zonu, koja obuhvata sve površine sa osnovnom namenom u funkciji tretmana otpada;
2. Zaštitnu zonu, koja predstavlja zaštitni pojas između radne zone i ograde deponije, odnosno između deponije i okolnog prostora.

Radna zona

Radna zona obuhvata sve površine i objekte čija je osnovna namjena u funkciji deponovanja otpada. Na njenoj površini moraju biti smještene zasebne celine:

- površina za deponovanja otpada (telo deponije);
- površina za manipulativno–opslužni plato;
- površine za komunikacije i infrastrukturu.

površina za tretman otpada (postrojenje za selekciju sekundarnih sirovina, površina za kompostiranje itd.)

Urbanistička, tehnička i tehnološka rješenja na ovim površinama, moraju biti međusobno usklađena unutar svake cjeline i sa ukupnim funkcijama radne zone, tako da se obezbijedi sprovođenje postupka kontrolisanog deponovanja otpada.

Ukupnu površinu kompleksa deponija određuje zapravo površina za deponovanje, čija veličina zavisi od visine do koje se može deponovati, odnosno od visine i broja slojeva. Visina do koje će se ići sa deponovanjem zavisi od vrste, konfiguracije i stabilnosti terena, kao i od odabranog načina deponovanja.

Površina za deponovanje otpada (telo deponije), u celini se koristi isključivo za odlaganje otpadaka i ne može se koristiti u druge namene. Po otvaranju tela deponije, a pre početka odlaganja otpada, neophodno je, u skladu sa zakonskom regulativom i tehničkim normama za ovu vrstu objekata, predvideti vodonepropusnu izolaciju po dnu i kosinama, a u cilju sprečavanja svakog kontakata otpada i produkata razgradnje otpada sa okolnim tlom.

Uvažavajući ekonomski momenat, pri koncipiranju deponije, korisno je predvideti mogućnost etapnog otvaranja tela deponije, odnosno obezbediti izgradnju objekta po fazama.

Površina za deponovanje se internim saobraćajnicama funkcionalno povezuje sa skladištem inertnog materijala, manipulativno-opslužnim platoom i ostalim radnim površinama.

Na površini za deponovanje, ulaz je dozvoljen samo vozilima za dovoz otpada. Ulaz na površinu za deponovanje mora biti kontrolisan i usmjeren isključivo preko saobraćajnice za dovoz otpada.

Po ispunjavanju površine za deponovanje otpada, preko posljednjeg sloja otpada, odnosno završnog sloja inertnog materijala, postavlja se vodonepropusni sloj za izolaciju deponije od spoljne sredine i zatim se obavlja tehnička i biološka rekultivacija.

Po zatvaranju deponije konfiguracija terena na površini za deponovanje otpada, prilagođava se postojećoj konfiguraciji okolnog terena.

Na manipulativno–opslužnom platou se obezbijeduje prostor za:

- objekte u funkciji sanitarne deponije;
- smještaj postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda;
- mirujući saobraćaj;
- potrebe manipulacije vozila;
- mreže i objekte tehničke infrastrukture;

Osnovne funkcije koje se odvijaju na manipulativno – opslužnom platou su:

- prijem vozila koja dovoze otpad, kontrola vrste i količine otpada i usmjeravanje vozila ka površini za tretman ili deponovanje otpada;
- povratni prijem praznih vozila, pranje i dezinfekcija i stacioniranje ili usmjeravanje ka izlazu iz kompleksa deponije;
- neophodan pregled i manje servisiranje vozila, koja su stalno stacionirana na površini za deponovanje (vozila za rasprostiranje i sabijanje otpada i prekrivke inertnog materijala i vozila za dovoz otpada);
- prečišćavanje otpadnih voda u postrojenju projektovanom za tu namenu;
- laboratorijska kontrola kvaliteta otpadnih voda;
- povremena kontrola kvaliteta izdvojenog gasa;
- povremena laboratorijska kontrola uzoraka otpada koji se dovozi;
- obezbjeđenje radnih, sanitarnih i drugih uslova za zaposleno osoblje na deponiji;
- obezbjeđenje infrastrukturnih potreba za rad deponije: struja, voda, predtretman i odvođenje voda sa platoa.

Na manipulativno–opslužnom platou predviđa se prostor za sljedeće objekte u funkciji deponije:

- kapija sa rampom i čuvarskom kućicom;
- objekat za rad i smeštaj radnika, sa sanitarnim prostorijama; u ovom objektu mogu biti smeštene i portirnica, laboratorija, magacin i radionica;
- rezervoar za vodu;
- objekat za pranje i dezinfekciju vozila sa servisom;
- trafostanica;
- postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda.

Površine za komunikacije i infrastrukturne objekte se grade tako da zadovolje funkciju sprovođenja tehnologije sanitarnog deponovanja.

Površine za tretman otpada se u tehnološkoj liniji lociraju pre pristupa deponiji, jer se na deponiji odlaže samo nerekiclabilni otpad, odnosno one komponente otpada koje nisu izdvojene kao korisne u prethodnom tretmanu (otpad iz primarne i sekundarne selekcije i biomasa). Sadržaj ovih postrojenja diktira izabrana tehnologija za tretman otpada (ručno-mehanička selekcija, aerobna ili anaerobna fermentacija organskog otpada itd).

Zaštitna zona

Zaštitna zona obuhvata prostor između tijela deponije, manipulativno–opslužnog platoa, odnosno saobraćajnice i granica kompleksa deponije. Zaštitni pojas prati ogradu deponije sa spoljašnje strane u širini od najmanje 15 m. U zaštitnom pojasu se sade biljke različite spratnosti, kako bi se povećao efekat zaštite. Izbor biljnih vrsta mora biti usklađen sa uslovima staništa i orjentisan na vrste sa skromnijim zahtevima u odnosu na podlogu, otporne vrste, vrste sa izraženim sposobnostima prirodnog obnavljanja i fitocidne vrste.

Osim tela deponije koje predstavlja autonomnu tehnološku celinu, objekat čini i niz pratećih objekata u funkciji kompleksa centra za upravljanje otpadom:

- ulazna kapija sa rampom;
- objekat za rad i smeštaj radnika sa sanitarnim prostorijama u kome mogu biti smeštene i laboratorija, magacin rezervnih delova i radionica;
- kolska vaga sa kućicom za vagara;
- rezervoar za vodu;
- objekat za pranje i dezinfekciju vozila;
- trafostanica;
- postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda;
- plato za manipulaciju vozila;
- parking za vozila;

Prateći sistemi u funkciji kompleksa sanitarne deponije treba da budu dimenzionisani tako da zadovolje funkciju sprovođenja tehnologije sanitarnog deponovanja i podrazumijevaju sljedeće sisteme:

- vodovodnu mrežu, sa hidrantskom mrežom;
- mrežu sakupljanja i evakuacije otpadnih voda;
- elektroenergetsku mrežu za napajanje objekata i osvetljenje kompleksa;
- telekomunikacionu mrežu.

Tabela 121. Investiciona ulaganja u izgradnju tijela regionalne deponije

Br.	Radovi na izgradnji tela deponije		Troškovi (Eur)	
1.	Niskogradnja 25 ha			2.500.000
	1.1.	Telo deponije, saobraćajnice i platoi	2.500.000	
2.	Instalacije			1.000.000
2.1	Mašinske instalacije			200.000
	2.1.1.	Degazacija sa spaljivanjem na baklji	200.000	
2.2	Elektroenergetske instalaije			350.000
	2.2.1.	Trafo stanica, spoljna rasveta, instalacije jake i slabe struje i upravljanje	350.000	
2.3	Hidrotehničke instalacije i objekti			1.100.000
	2.3.1	Vodovodna mreža - dovod, priključak, razvod, instalacije, protivpožarna mreža i sl)	400.000	
	2.3.2	Kanalizaciona mreža	150.000	
	2.3.3	Atmosferska kanalizacija i drenaža	200.000	
	2.3.4	Rezervoar za vodu 500 m ³	50.000	
	2.3.5	Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda	300.000	
4.	Ugradnja zaštitne folije i geotekstila		1.500.000	1.500.000
5.	Ozelenjavanje			50.000
UKUPNO REGIONALNA DEPONIJA				6.700.000

4.2.DEPONIJE ZA ODLAGANJE OTPADA UZ KORIŠĆENJE GASOVA ZA DOBIJANJE ENERGIJE

Deponijski gasovi nastaju kao rezultat bio-hemijskih i fizičko-hemijskih reakcija, koje su rezultat razgradnje organskog otpada u aerobnim i anaerobnim uslovima. Najveći dio deponijskih gasova čine metan (CH₄) i ugljen-dioksid (CO₂), a pristuna su i jedinjenja sumpora, azota itd. Deponijski gasovi dovode do pojave neprijatnog mirisa, slijeganja tla deponije, a u ekstremnim slučajevima i do samozapaljenja i eksplozije.

Količina gasa koji se stvara na deponiji zavisi od količine, vrste i starosti deponovanog otpada, vremena deponovanja, način održavanja deponije i meteoroloških uslova. Ne postoji formula kojom bi se tačno izračunala količina gasa, ali se, kao rezultat brojnih terenskih istraživanja, empirijski utvrdilo da se najveće količine deponijskih gasova izdvajaju u prvih 15 godina eksploatacije deponije, sa dostizanjem maksimalnih vrijednosti u drugoj i trećoj godini. Nakon ovog perioda, produkcija gasova pada, a poslije dvadesete godine dobija skoro konstantnu vrijednost.

Porast količine generisanog gasa je povezan sa procentom organskog otpada u deponiji. Sa povećanjem procenta organskog otpada povećava se i količina generisanog gasa. Određene vrste

organskog otpada sadrže velike količine hranljivih sastojaka za bakterije (natrijum, kalijum, kalcijum i magnezijum), što prouzrokuje veću aktivnost bakterija, pa samim tim i veću količinu proizvedenog gasa. U slučaju bakterija koje proizvode metan štetno dejstvo predstavlja prisustvo soli u visokim koncentracijama. Ako je otpad sabijen (kompaktiran), proizvodnja metana počinje ranije, ali veća kompaktnost otpada smanjuje produkciju gasa, jer je povećana gustina otpada smanjuje infiltraciju vode.

Prisustvo vode u deponiji povećava produkciju gasa, jer vlaga podstiče rast bakterija i transport hranljivih sastojaka do svih delova deponije. Sadržaj vlage od 40 % i više dovodi do maksimalne produkcije gasa. Proizvodnja gasa je veća u slučaju jakih padavina i - ili ako su prisutni propusni pokrivni slojevi koji omogućavaju dovod dodatnih količina vode u deponiju.

Temperatura povećava bakterijsku aktivnost, što ima za posledicu povećanje produkcije gasa. U pokrivenoj deponiji se održava stabilna temperatura, što dovodi do povišenja produkcije gasa.

Iz novodeponovanog otpada će nastajati više gasa u odnosu na otpad koji je na deponiji duže vreme. Deponije obično proizvode značajne količine gasa između jedne i tri godine. Maksimumi generisanja gasa su u periodu od pet do sedam godina, nakon što je otpad odložen na deponiju. Nakon 20 godina po deponovanju, nastajanje deponijskog gasa je minimalno i u tragovima, dok se manje količine gasa mogu emitovati i poslije pedeset godina.

Prosečan sastav deponijskog gasa je 35-60% metana, 37-50% ugljen-dioksida, a u manjim količinama se mogu naći ugljen-monoksid, azot, vodonik-sulfid, fluor, hlor, aromatični ugljovodonici i dr.

Sagorevanje gasa u energetske svrhe uz ekonomsku dobit preporučeno je Direktivom EU i predstavlja zakonsku obavezu. Ovaj koncept podrazumijva postavljanje gasih bunara u telo deponije i njihovo povezivanje. Preko kompresorskog postrojenja deponijski gas se usmjerava ka gasnom motoru. Deponijski gas sa prosečnim sadržajem metana od 50% ima toplotnu vrednost od 5 kWh/Nm^3 , što ga čini dobrim pogonskim gorivom. Gasni motor pogoni generator za proizvodnju električne energije. Kod kombinovanog korišćenja električne i toplotne energije moguće je postići visok stepen korisnog dejstva ovih uređaja (električni 40%, termički 43%), odnosno iz 1 Nm^3 deponijskog gasa se dobija 2 kWh električne energije i 2,15 kWh toplotne energije.

Po 1 t komunalnog smeća u vremenu od 20 godina nastane prosečno 200 Nm^3 deponijskog gasa. Za grad od 150.000 stanovnika na deponiji bi nastalo 200 miliona kubnih metara deponijskog gasa. Pod uslovom korišćenja 50% količine nastalog gasa, može da se proizvede godišnje oko 9 miliona kWh električne i oko 12 miliona kWh toplotne energije, što pokriva potrebe 2.500 porodičnih kuća. Ovaj proces štedi ozonski omotač jer je metan jedan od najznačajnijih gasova "staklene bašte".

Ekonomski pokazatelji govore da se ulaganja u biogasna postrojenja brzo nadoknađuju, pa rad postrojenja ostvaruje dobit.

Planom javnog komunalnog preduzeća u Podgorici predviđeno je da se sa eksploatacijom deponijskog gasa počne već u 2015. godini.

5. TEHNOLOGIJA TRETMANA KANALIZACIONOG MULJA

Kanalizacioni mulj se sastoji od nusproizvoda koji nastaju u različitim fazama procesa za prečišćavanje otpadnih voda. On sadrži i jedinjenja koja su pogodna za upotrebu u poljoprivredi (organske materije, azot, fosfor i kalijum, a u manjoj mjeri, kalcijum, sumpor i magnezijum) i zagađujuće materije, kao što su teški metali, organski zagađivači i patogeni elementi. Karakteristike mulja zavise kako od opterećenja zagađujućim materijama tretirane vode, tako i od načina tretmana otpadnih voda i naknadnog tretmana mulja. Tipične vrijednosti količine i fizičke karakteristike suve materije mulja iz pojedinih procesa prečišćavanja date su u Tabela 122.

Tabela 122. Tipične fizičke karakteristike i količine otpadnog mulja iz pojedinih procesa

Tretman	Gustina mulja (t/m ³)	Suva materija (kg/1000m ³ otpadne vode)	
		opseg	tipično
Primarno taloženje	1,020	110-170	150
Aktivni mulj	1,005	70-100	85
Biofilter	1,025	55-90	70
Produžena aeracija	1,015	80-120	100
Aerisana laguna	1,010	80-120	100
Filtracija	1,005	10-25	15
Uklanjanje algi	1,005	10-25	15
Precipitacija fosfora u primarnom taložniku			
Doza kreča 350-500 mg/l	1,040	250-400	300
Doza kreča 600-800 mg/l	1,050	600-1280	800
Nitrifikacija (aktivni muli)	-	-	-
Denitrifikacija (aktivni muli)	1,005	10-30	16

Mulj se obično tretira prije odlaganja ili reciklaže, da bi mu se smanjio sadržaj vode, smanjila sklonost ka daljoj fermentaciji ili prisustvo patogena. Postoji nekoliko postupaka tretmana mulja, kao što su zgušnjavanje, dehidratacija, stabilizacija, dezinfekcija i sušenje. Mulj se može podvrgnuti jednom ili većem broju tretmana.

Dodatni tretman mulja je neophodan zbog:

- potrebnog smanjenja sadržaja vode,
- stabilizacije njegovih organskih materija i smanjenja stvaranja neprijatnih mirisa,
- smanjenja patogenog opterećenja,
- smanjenja zapremine i ukupne mase.

Koji će se postupak primjenjivati za dodatni tretman mulja zavisi od dalje planiranog odlaganja ili recikliranja mulja, što je prikazano u Tabela 123.

Tabela 123. Različiti stupnjevi tretmana mulja

STEPEN	TIP PROCESA	CILJ
Kondicioniranje	Hemijsko kondicioniranje Termičko kondicioniranje	- Modifikacija strukture mulja - Pобољшanje daljeg tretmana
Zgušnjavanje	Gravitaciono zgušnjavanje Gravitaciono trakasto ugušćivanje Flotacija rastvorenim vazduhom	- Postiže se dovoljna gustina, jačina i čvrstoća kako bi se omogućilo dalje odlaganje - Smanjenje sadržaja vode u mulju
Izdvajanje vode	Sušenje na poljima Centrifugiranje Tretman na filter trakama Filter presovanje	- Smanjenje sadržaja vode u mulju
Stabilizacija i/ili dezinfekcija	Bilološki procesi: Anaerobna digestija Aerobna digestija Dugotrajno skladištenje Kompostiranje Hemijski procesi: Tretman krečom Tretman nitritima Fizički procesi: Termičko sušenje Pasterizacija	- Smanjenje stvaranja neprijatnih mirisa - Smanjenje sadržaja patogena u mulju
Termičko sušenje	Direktno Indirektno	- Značajno smanjenje sadržaja vode

U cilju smanjenja fermentacije mulja i emisije neprijatnih mirisa vrši se stabilizacija mulja, a dezinfekcijom se postiže eliminacija patogena.

Anaerobna digestija se primjenjuje na ugušćeni mulj, smanjuje, stabilizuje i parcijalno dezinfikuje tretirani mulj. Odigrava se u posudi na temperaturi od oko 35°C. Podeljena je u tri glavna procesa:

- hidroliza makromolekula na manje komponente,
- proizvodnja kiselina iz manjih komponenti i
- gasifikacija, generisanje ugljendioksida i metana.

Biogas koji se proizvodi se često ponovo koristi u kotlovima, za održavanje temperature oko 35 °C. Takođe može da se koristi za proizvodnju električne energije na postrojenju.

Aerobna digestija se odigrava u posudi sa aerobnim mikroorganizmima. Stvara se toplota kada bakterije razgrađuju organsku materiju. U adekvatnim uslovima, temperatura se može popeti na preko 70°C. Obično se mulj drži 5 do 6 dana na temperaturi od 50 do 65°C. U ovim uslovima, isparljive materije se smanje na 40%. Dizajn procesa je jednostavan, ali su troškovi energije 5 do 10 puta veći u odnosu na anaerobnu digestiju.

Dugotrajno skladištenje služi za regulisanje toka mulja u poljoprivredi i za homogenizaciju njegovog sadržaja. Tom prilikom mogu nastati neprijatni mirisi, dolazi do povećanja suve materije i smanjenja organske materije, kao i smanjenje sadržaja azota, koji se pretvara u amonijak u gasnoj formi, smanjujući vrednost mulja za upotrebu u poljoprivredi. Dugotrajnim skladištenjem se vrši dezinfekcija, smanjuje sadržaj virusa i bakterija u mulju. Efikasnost zavisi od trajanja skladištenja. Paraziti su najotporniji patogeni i dugotrajno skladištenje neće umanjiti njihov infektivni potencijal. U hladnim područjima, ovaj proces nije u mogućnosti da postigne zadovoljavajući nivo dezinfekcije.

Kompostiranje je aeroban proces, sastoji se od aerisanog mulja pomešanog sa drugim proizvodima, kao što su piljevina ili životinjsko đubrivo. Kompostiranje proizvodi višak toplote, koja se može koristiti da se podigne temperatura kompostiranja mase. Kompost treba da se dobije za nekoliko nedelja.

Kompostirani mulj ima višu vrijednost za upotrebu u poljoprivredi, dostiže dobar nivo dezinfekcije, stabilizovan je, pa zato se smanjuje nastajanje neprijatnih mirisa. Takođe, nalik je humusu, koji je, zajedno sa smanjenjem neprijatnih mirisa, lakši za korišćenje. Na kraju, kompostiranje se koristi za smanjenje sadržaja vode u proizvodu, jer može da dostigne preko 60% suve materije, što takođe čini rukovanje lakšim.

Tretman krečom se sastoji od dodavanja kreča mulju, kako bi se podigla pH vrednost do 12, čime se uništava ili inhibira biomasa odgovorna za degradaciju organskih jedinjenja. Tretman pomaže i dezinfekciju mulja, povećavajući njegov sadržaj suve materije i stvara rukovanje lakšim. Suva masa se povećava u zavisnosti od početnog sadržaja suve materije i količine kreča. Obično se preporučuje, dodatak od 30% kreča na suhu masu mulja, inače tretman neće sprečiti fermentaciju na duži rok. Tretman krečom se ne preporučuje kada se mulj spaljuje u fluidizovanom sloju, što može da smeta dobrom radu insineratora. Potrebna energiju za obavljanje ovog tretmana je oko 5 kWh/t, DM, koristi se za pumpanje i mešanje.

Tretman nitritima se sastoji od održavanja mulja u kiselom okruženju (pH vrednost 2 ili 3 prema nivou očekivanog tretmana), 30 minuta pod dejstvom nitrit jon. Ovaj tretman je efikasan proces stabilizacije. Mulj se mogu čuvati nekoliko meseci bez stvaranja neprijatnih mirisa. Što se tiče dezinfekcije, može da se postigne dva nivoa: djelimična dezinfekcija (pH 3, bakterije su eliminisane) ili napredni nivo dezinfekcije (pH 2, spore su takođe eliminisane). Ovaj tretman se obavlja na ugušćenom mulja. Njegov uticaj na strukturu mulja olakšava dalje odvođenje vode. Tretman nitritom je prilagođen:

- malim PPOV, gde tretman krečom može biti skup;
- kada tretman krečom nije moguć pre rasprostiranja na zemlju;
- pre spaljivanja jer poboljšava zapaljivost.

Pasterizacija se sastoji od zagrevanja mulja na temperaturu od 70 do 80°C za kratko vreme (oko 30 minuta). Ovaj tretman omogućava smanjenje količine patogena u mulju, ali se ne može smatrati kao proces stabilizacije sam po sebi.

1. PRIMJENA MULJA

Poslije navedenih tretmana, koji se najčešće obavljaju u okviru postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, mulj se može primjenjivati u sljedećim oblastima:

- u poljoprivredi (razastiranje na zemljište),
- u šumarstvu (razastiranje na zemljište),
- za spaljivanje,
- odlaganje na deponije,
- za sanaciju i rekultivaciju zemljišta.

Primjena u poljoprivredi

Razastiranje mulja po zemljištu je način da se recikliraju jedinjenja koja imaju vrednosti za upotrebu u poljoprivredi, a prisutna su u mulju. Svi tipovi mulja (tečan, polučvrst, čvrst ili osušen mulj), se mogu razastirati po zemlji. Međutim, korišćenje svakog od njih izaziva praktična ograničenja u skladištenju, transportu i razastiranju.

Razastiranje mulja zamenjuje upotrebu uobičajenih đubriva, jer sadrži jedinjenja poljoprivredne vrednosti. Mulj takođe sadrži organske materije, iako ispod vrednosti koja bi imala značajan pozitivan uticaj na fizičke osobine zemljišta.

Kompostirani mulj ipak predstavlja stabilniju organsku materiju zbog biljnog dodatka tokom procesa. Ukoliko bi se vršilo kompostiranje kanizacionog mulja, to bi se obavljalo u okviru postrojenja za kompostiranje, koja su planirana da se izgrade u okviru regionalnih centara za upravljanje otpadom.

Vrste kultura, zauzetost zemljišta, dostupnost na terenu, meteorološki uslovi utiču na razastiranje mulja. Uglavnom, praksa kaže da se može obavljati dva puta godišnje: na kraju leta, posle žetve, odnosno u proleće, pre oranja i setve.

Razastiranje mulja na zemljište, takođe uključuje prodiranje zagađivača sadržanih u mulju. Zagađivači prolaze različite transformacije i procese prenosa. Među tim procesima su curenje, oticanje, isparavanje, što omogućava prenos jedinjenja u vazduh i vodu i njihovo uvođenje u

lanac ishrane. Od drugih uticaja, tu su i neprijatni mirisi. Akcidentene situacije, takođe mogu dovesti do povećanja emisije na zemljište i moguće smanjenje poljoprivrednih prinosa.

Primena u šumarstvu

Primena mulja u šumarstvu ima ekonomski interes, ukoliko postoje dostupne oblasti za razastiranje mulja u okolini PPOV, kako bi se smanjili troškovi prevoza i zagađenja.

U šumama upotreba osušenog kanalizacionog mulja mogla bi da se koristi preko cele godine. Agronomske koristi su povećani rast drveća i snabdijevanje zemljišta hranljivim materijama, naročito kod mladih šuma. Još jedna prednost primene mulja je poboljšanje sastava zemljišta u smislu agronomskih vrednosti (naročito Ca, Mg, S i elemenata u tragovima), koja su često posebno siromašna takvim jedinjenjima.

Razastiranje mulja u šumarstvu ima i nedostatke. Višak tečnog mulja može dovesti do formiranja gustog zaštitnog sloja, sa stvaranjem anaerobnih uslova u humusu i zemljištu. Kao posljedica toga, javlja se degradacija humusa i gornjeg sloja zemljišta, kao i promena prirodnog biotopa, a takođe se javlja i smanjenje mikrobiološke aktivnosti. Razastiranje mulja, takođe izaziva povećano širenje korova. Po ovom pitanju potrebna su dodatna istraživanja.

Uticaj razastrtog mulja u šumi na zemljište, vazduh i vodu je drugačije nego na poljoprivredno zemljište. Usled primene mulja, dolazi do emisije zagađujućih materija u zemljište. Kod poljoprivrednog zemljišta uočena je akumulacija teških metala u gornjim slojevima (do 10 cm). Međutim, zemljište šuma je često kiselo i kao takvo može izazvati povećano kretanje metala, tako pri nekim ispitivanjima u Austriji, nije primećeno curenje metala u podzemne vode. Osim toga, rizik da teški metali dospeju u ljudsku ishranu su manji, jer šumski proizvodi predstavljaju samo mali dio ljudske ishrane. Međutim, neki rizici i dalje postoje zbog prenosa teških metala u divljač ili jestive vrste gljiva i u opšte na divlju floru i faunu.

Spaljivanje mulja

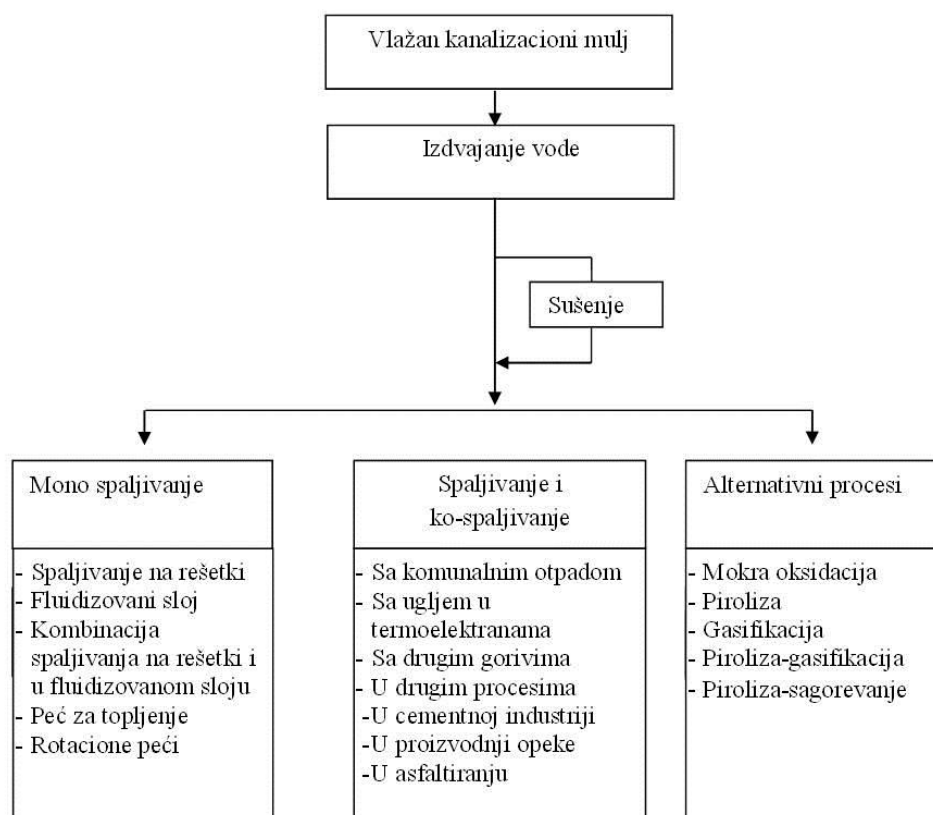
Postoji nekoliko postupaka spaljivanja kanalizacionog mulja:

- mono-spaljivanje mulja kada se spaljuje u namenskim postrojenjima za spaljivanje,
- spaljivanje sa drugim otpadima, uglavnom komunalnim otpadom,
- ko-spaljivanje, kada se mulj koristi kao gorivo u postrojenjima čija je svrha proizvodnja električne energije ili proizvodnja materijalnih proizvoda, kao što su elektrane na uglj ili cementare.

Izlazi su dimni gasovi, pepeo i otpadne vode, kao i proizvodnja energije. Stoga spaljivanje može prouzrokovati emisije u vazduh (čestice, kisele gasove, gasova staklene bašte, teške metale, isparljiva organska jedinjenja, itd), tlo (odlaganje pepela i ostataka tretmana dimnih gasova na deponiju, atmosferski talog iz emisije u vazduh) i vode (mokri postupak tretmana dimnih gasova).

Rad na postrojenju može da proizvede buku, prašinu, miris i vizuelno zagađenje.

Ukoliko se vrši spaljivanje samo kanalizacionog mulja, najprihvatljivije je spaljivanje u fluidizovanom sloju, jer ovaj proces omogućava spaljivanje na relativno niskim temperaturama, moguć je neprekidan rad, a troškovi održavanja su mali. Inseneratori mogu biti instalirani i neposredno pored PPOV, ukoliko je to isplativo, pri čemu je obavezan tretman dimnih gasova.



Grafik 6. Šematski prikaz termičke obrade mulja

Ukoliko je toplotna moć mulja slična komunalnom otpadu (oko 60-65% sm), mulj može da se doda otpadu. Kada se osuši, mora biti pažljivo pomešan sa otpadom, da bi se izbegle akcidentne situacije tokom insineracije. U tom slučaju postrojenje za spaljivanje komunalnog otpada mora da ima dopunski dio u sistemu doziranja, kao i sušenja mulja, koji predstavlja značajan dio ukupnih investicionih ulaganja. Takođe je moguće uvesti ugušćen mulj, smanjujući troškove tretmana (odvođenja vode i/ili sušenja). U ovom slučaju se međutim, smanjuje toplotna moć mulja (oko 20%). U svakom slučaju, investicioni troškovi su znatno niži nego u slučaju monoinsineracije.

Postoje i druge mogućnosti za insineraciju kanalizacionog mulja, kada se koriste kao gorivo u termoelektranama i cementarama. Glavni interes za korišćenje mulja u proizvodnji cementa je njegova toplotna moć.

Odlaganje mulja na deponiju

Do sada je glavni način u upravljanju kanalizacionim muljem bilo odlaganje na deponiju. Međutim, ovakav način odlaganja mulja treba ograničiti u budućnosti, zbog Evropskog zakonodavstva deponovanja otpada u kojem se navodi da: „Države članice će postaviti nacionalne strategije za implementaciju smanjenja biorazgradivog otpada koji se odlaže na deponije“ najkasnije do 16.07.2003. godine. Ovo rješenje treba izabrati, kada ne postoji drugi način, i to:

- Kada je koncentracija zagađujućih materija nepodobna za razastiranje na zemljište ili drugi način upotrebe,
- Kada poljoprivredno zemljište, šumarstvo i rekultivacija zemljišta nisu dostupni zbog lokacije ili topografije ili kada bi ukupni troškovi bili neekonomični,
- Ako se ne vrši insineracija.

Postoje dvije mogućnosti odlaganja mulja: monodeponovanje, gde se deponija koristi samo za mulj i mešovito odlaganje, kada se deponija koristi i za komunalni otpad. Uslovi za odlaganje mulja, propisani su zakonom.

Prilikom monodeponavanja, zbijena struktura u ćeliji nije povoljna za formiranje gasa. Međutim, ukoliko se to desi, njegov sastav ne bi se razlikovao od gasa koji nastaje deponovanjem uobičajenog komunalnog otpada. U mešovitom odlaganju sa čvrstim komunalnim otpadom, njegov udio obično dostiže od 20 do 25% od ukupnog kapaciteta odlaganja. Tehnički, odlaganje na deponiju mešovitog otpada nema ista ograničenja (posebno na sadržaj vode) kao i monodeponovanje. Zahvaljujući fizičkoj strukturi otpada, poboljšano je formiranje gasa, a sadržaj teških metala u procednim vodama je smanjen.

Odlaganje na deponiju zahtijeva određene operativne troškove, kao što je prevoz mulja, električna energija i tretman procednih voda sa deponije.

Odlaganje mulja na deponije izaziva emisiju u vazduh deponijskog gasa (metan, ugljen-dioksid i druge isparljive organske komponente u tragovima). Količina deponijskog gasa koja se stvara odlaganjem mulja na deponije je oko 10 m³ deponijskog gasa po toni deponovanog otpada.

Primena osušenog mulja za sanaciju i rekultivaciju zemljišta

Primena kanalizacionog mulja u rekultivaciji i revegetaciji ima za cilj da obnovi zapuštena zemljišta ili da zaštiti zemljišta od erozije, u zavisnosti od prethodne upotrebe lokacije, međutim

nema dovoljno podataka na raspolaganju u vezi sa uticajima na životnu sredinu. Podrazumijva se da je rizik niži nego u slučaju razastiranja mulja na poljoprivrednom zemljištu

U svakom slučaju, mulj koji se koristi za rekultivaciju i sanaciju treba da bude prethodno tretiran, da bi se obezbedila dovoljna dezinfekcija i da se smanji prisustvo neprijatnih mirisa.

Druge primene mulja

Korišćenje kanalizacionog mulja za melioraciju zemljišta ima za cilj da se obnovi zapuštena zemljišta ili zaštite zemljišta od erozije kroz obezbjeđenje zemljišta i povećanja biljnog pokrivača.

Dodatni tretman mulja

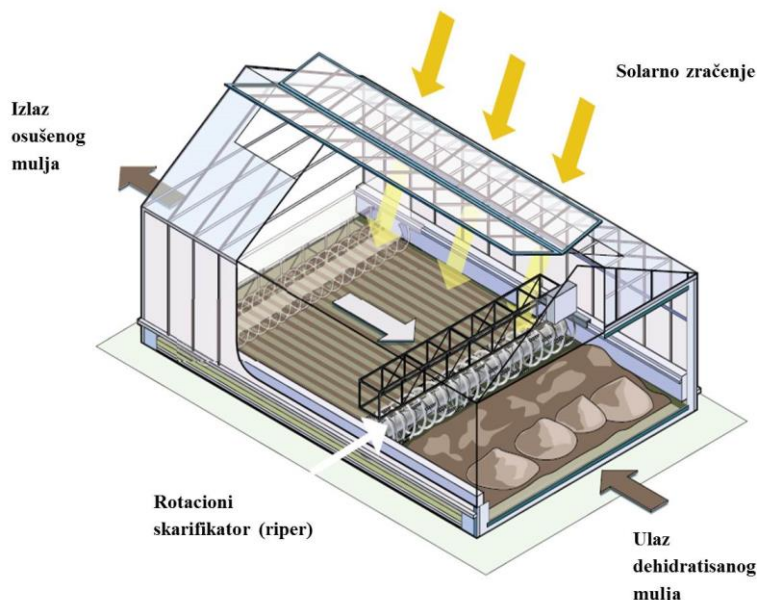
Svaka varijanta upotrebe mulja, sem varijante u kojoj se pravi kompost od mulja, traži dodatni tretman za sušenje mulja, jer PPOV proizvodi dehidrirani mulj sa 25-30% sadržaja suve materije.

Posle tretmana mulja u okviru PPOV mulj je stabilizovan, nije dezinfikovao i sadrži ostatke patogenih organizama, pa predstavlja opasnost za potencijalne korisnike.

Razmatrani mogući dodatni tretmani dehidriranog mulja, kako bi se riješilo pitanje sadržaja vlage i otklanjanje patogenih organizama su: polja za sušenje mulja, solarno sušenje, stabilizacija krečom i termičko sušenje mulja.

Polja za sušenje mulja se najčešće koriste za očeđivanje. Prednosti su im: niska cena, nije potreban visoko kvalifikovan kadar i visok procenat suvih materija u očeđenom mulju. Najčešće se koriste pješčana polja za sušenje mulja. U tipičnom pješčanom polju mulj se nanosi u sloju od 20-30 cm i pušta da se suši. Mulj se nanosi na sloj pjeska debljine od 20-30 cm. Dimenzije jednog polja su obično 6 m širine i od 6-30 m dužine. Ispod pjeska nalaze se drenažne cijevi. Pod optimalnim uslovima vrijeme sušenja iznosi 10-15 dana. Osušeni mulj se ručno vadi i utovara u vozilo koje ga odvozi na mesto odlaganja. Zbog neprijatnih mirisa, polja za sušenje mulja moraju biti udaljena od naselja. Umesto pješčanih polja mogu se koristiti vještački mediji kao što su mrežice od nerđajućeg čelika ili geotekstil. U ovim slučajevima moguće je primjeniti i vakuum u drenažnom sistemu da bi se ubrzalo očeđivanje.

Solarno sušenje mulja zahtijeva staklenik koji koristi solarno zračenje, pa samim tim i manju površinu nego kada se mulj suši na otvorenom prostoru. Staklenici su opremljeni automatizovanom opremom za miješanje i premještanje mulja, tako da su investicioni troškovi visoki, a operativni niski. Može se postići dobijanje mulja sa visokim sadržajem suve materije, u zavisnosti od vremenskih uslova i vremena retenzije.



Slika 32. Princip rada solarnog sušenja mulja

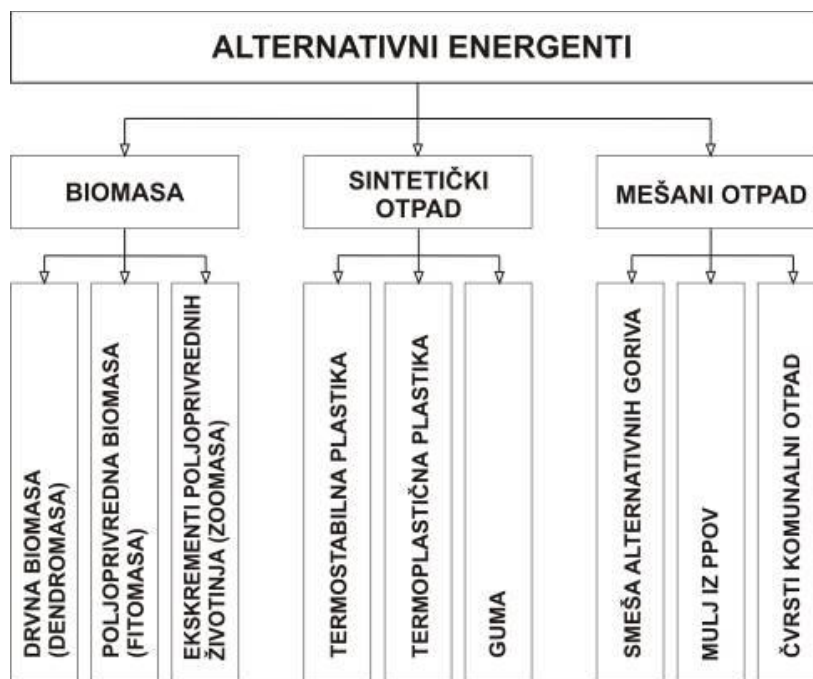
Stabilizacija mulja krečom podiže pH vrijednost na 12. Visoka pH vrijednost sprječava opstanak mikroorganizama, pa zbog toga mulj neće truliti, proizvoditi neprijatne mirise ili predstavljati opasnost za zdravlje. Kada se pH vrijednost normalizuje proces truljenja se nastavlja. Doziranje kreča moguće je prije ili posle ocijeđivanja mulja. Kreč se može dodati kao negašeni ili kao gašeni. Ako se dodaje negašeni kreč razvija se toplota koja vrši pasterizaciju mulja. Gašeni kreč reaguje sa ugljen-dioksidom stvarajući karbonat, što povećava čvrstoću mulja. Uređaji za mješanje su jeftini, a operativni troškovi su visoki zbog količine kreča koja je potrebna da bi se postiglo značajno povećanje sadržaja suve materije u mulju. Mulj tretiran krečom se može upotrebljavati samo na deponiji.

Termičko sušenje mulja obezbjeđuje pouzdano visok nivo sušenja od 90% materije i dezinfekciju mulja. Termičko sušenje mulja se vrši na velikim PPOV. Kapitalni troškovi su visoki, kao i operativni zbog velike količine energije koja je potrebna da voda ispari. Kvalitet proizvoda je odličan i bio bi dobro prihvaćen za bilo koji mogući način upotrebe.

6. TEHNOLOGIJE ZA TERMIČKU OBRADU OTPADA

6.1.OTPAD ENERGETSKOG POTENCIJALA

Otpad energetskog potencijala, energetski otpadi ili alternativni energenti, dijele se na biološke, sintetičke i mješane (Slika 33. Šematski prikaz energenata od otpada.).



Slika 33. Šematski prikaz energenata od otpada

Biomasa

Sa stanovišta energetskog iskorišćenja, biomasa se može podijeliti u tri osnovne grupe:

- Biomasa pogodna za spaljivanje (svrha: proizvodnja toplote za grejanje, grejanje tople vode za domaćinstva i tehničke vode, sušenje poljoprivrednih proizvoda, eventualno proizvodnja struje), to je uglavnom fitomasa (slama), drveni otpad (voćnjaci i vinogradi, drveće na stalnim travnatim površinama naročito u planinskim i podgorskim oblastima), tzv. "energetske biljke" - sirak, konoplja, trska i dr.
- Biomasa pogodna za dobijanje biogoriva u formi metil alkohola, biljnih ulja kao sastojka motornoj nafti (uljana repica, žitarice) ili u formi bioalkohola kao sastojak u benzinu (kukuruz, žitarice, šećerna repa, krompir).
- Biomasa pogodna za dobijanje biogasa kao posljedice kombinovane proizvodnje toplote i struje kogeneracijom (zelena biljna masa, otpad od silaže itd).

Ekskrementi poljoprivrednih životinja

Kod uzgoja poljoprivrednih životinja javlja se velika količina biološki aktivnog materijala koji se može iskoristiti za proizvodnju biogasa. Od đubriva koje izbacila jedna krava za jedan dan može se dobiti prosečno 16-25 MJ toplotne, odnosno 4.5-7 kW električne energije. Od đubriva jedne svinje na dan je to oko 7 MJ (oko 2 kWh), a od sto komada živine može se dobiti energija od oko 17 MJ (oko 5 kWh). Tako, stado od 200 krava ima dnevni energetska potencijal od 900 kWh, odnosno godišnji od 328.000 kWh. Najefektniju preradu biogasa predstavlja kombinovana proizvodnja toplotne i električne energije u kogeneracionim jedinicama.

Plastične mase

Plastične mase su organske tvorevine koje se proizvode iz nafte i njihov otpad predstavlja izvor energije. Odlikuju se visokim energetska potencijalom, međutim kako je sa stanovišta sagorevanja problematičan sastav plastičnih masa koje sadrže hlor (PVC, polihlorovana aromatična jedinjenja itd) kod njegovog sagorevanja se oslobađa hlor i druga visokotoksična jedinjenja. Iz tog razloga spaljivanje plastičnih masa se vrši u posebnim uređajima sa strogom kontrolom emisije.

Mulj iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda

Mulj koji nastaje kao talog u procesu prečišćavanja upotrebljenih (otpadnih) voda ima svoju energetska vrednost. Kako se, generalno, tretmani otpadnih voda mogu podeliti na komunalne i industrijske, sa aspekta energetskog korišćenja posebno su značajni ovi drugi, s obzirom da mogu sadržati razne štetne materije u koncentracijama koje su opasne po živi svet i životnu sredinu.

Optimalni tehnološki postupak za tretman mulja uzima u obzir postepeno smanjenje vlažnosti mulja, njegovu higijenzaciju i stabilizovanje. Dodavanjem suve piljevine smanjuje se vlažnost prerađene smeše i ujedno regulišu emisije gasova. Peletiranjem nastale smeše se dalje smanjuje nivo vlažnosti i postiže se stabilizacija termičkih i mehaničkih osobina nastalog goriva. Nakon ovakvog tretmana, pelete gube čak i karakterističan neprijatan miris.

Rezultati mjerenja kalorične vrednosti pokazali su da je kalorična vrednost mulja u suvom stanju 12 MJ/kg, kao i da kalorična vrednost raste sa procentom učešća piljevine u smeši. Pri odnosu od 25% mulja i 75% piljevine dobija se 18 MJ/kg pri stepenu vlažnosti od 18-20%. Ovako dobijeno alternativno gorivo termički se obrađuje na temperaturi iznad 1100°C.

6.2.POTENCIJAL ZA POVRAT ENERGIJE (ENERGY RECOVERY - ER)

Povrat energije se zasniva na principu pretvaranja otpada u energiju i uključuje isključivo otpad visoke i srednje kalorijske vrednosti. Taj otpad čine ostaci iz procesa primarne i sekundarne separacije otpada, tretmana građevinskog otpada i otpada nastalog rušenjem, tretmana kabastog

otpada i/ili otpada od prerade reciklažnog materijala. Dalje se mora uzeti u obzir da se povrat energije ne fokusira samo na proizvodnju električne energije (oko 23-38% ukupne proizvedene energije), već i na otpadnu toplote (približno 62-76%). Postrojenje za povrat energije koje ne uzima u obzir otpadnu toplotu nije izvodljivo rješenje.

Srednja kalorijska vrijednost materijala sadrži nižu toplotnu vrijednost koja je jednaka / iznad 11,000 kJ/kg i sadržaj vlage (SV) od <25%, dok visoka kalorijska vrijednost materijala sadrži (donju) toplotnu vrijednost koja je jednaka / iznad 18,000 kJ/kg i sadržaj vlage od <15%. U obe kategorije materijala sadržaj hlora iznosi <1 w% radi smanjenja korozivnog uticaja na kotao ili peći sistema, što zahtjeva pažljivu proizvodnju goriva od otpada (RDF- residues derived fuel) i isključenje PVC komponente.

Formiranjem jednog regionalnog centra za upravljanje otpadom planira se transport otpada iz transfer stanica i postrojenja za sekundarnu selekciju otpada (MRF) do jedinstvenog postrojenja za upravljanje otpadom u Nikšiću. U Tabela 124. data je količina otpada u Crnoj Gori u 2013. Godini i procjena količine otpada koja se može koristiti za povrat energije, odnosno, za termičku obradu posle primarene i sekundarne selekcije i izdvajanje reciklabilnog otpada.

Tabela 124. Podaci o količini otpada u 2013. godini i procijenjenoj količini otpada koja se može termički obraditi

Red. br.		Količina generisanog otpada u 2013.godini (t/god)	Otpad koji se može uputiti na spaljivanje t/god
1.	Podgorica	66602	44191
2.	Cetinje	6080	
3.	Danilovgrad	18993	
4.	Nikšić	20539	16922
5.	Plužine	1173	
6.	Šavnik	517	
7.	Žabljak	1127	
8.	Bijelo Polje	12053	
9.	Mojkovac	2240	10088
10.	Kolašin	2300	
11.	Pljevlja	8532	5187
12.	Berane	9928	12435
13.	Rožaje	5910	
14.	Plav	3430	
15.	Andrijevica	1186	
16.	Bar	24000	35705
17.	Ulcinj	11625	
18.	Budva	23100	
19.	Herceg Novi	18521	11261
20.	Kotor	12500	12525
21.	Tivat	8100	
22.	UKUPNO	243941	148314

Teorijski potencijal se smanjuje tokom godina zbog povećanja stope sakupljanja kao i zbog povećanja aktivnosti separacije otpada na izvoru i obrade. S obzirom da implementacioni period za izgradnju i početak rada postrojenja za korišćenje energije otpada u svetu iznosi oko 7 godina, to je potrebno planirati postrojenje za termičku obradu otpada u količini od 150.000 t/god. otpada.

Materijal visoke kalorijske vrednosti ili gorivo iz otpada uglavnom se proizvodi u postrojenjima za postrojenje za sekundarnu selekciju otpada (MRF postrojenje). Udio drugih komponenti dobijenih preradom građevinskog otpada i obradom kabastog otpada je prilično beznačajan sa tačke gledišta ukupnih količina otpada. Glavni izvori materijala srednje kalorijske vrednosti su uglavnom postrojenja za tretman otpadnih voda. Ovaj materijal treba da se suši dok se ne postigne vrednost od 90% suve mase, što zahteva postrojenja za sušenje na samoj lokaciji na kojoj se gradi jedinstven centar za upravljanje otpadom.

Potencijal za materijal visoke kalorijske vrijednosti sa nižom toplotnom vrednošću iznosi 18 MJ/kg, dok na nivou cele zemlje taj potencijal iznosi 148000 t, uz tendenciju smanjenja zbog povećane stope obrade, reciklaže, povrata i sakupljanja. Ukupan potencijal za materijal srednje kalorijske vrijednosti sa nižom toplotnom vrednošću iznosi oko 16.000 t/god i uglavnom se odnosi na mulj sa sadržajem vlage od $> 15\%$.

Uprkos činjenici da izrada Državnog plana upravljanja otpadom uključuje odabir opcija, ovaj dokument s druge strane nema karakter studije izvodljivosti te je stoga potrebno je da se uradi studija izvodljivosti na nivou cijele zemlje kako bi se identifikovale odgovarajuće količine i tehnologije pod ekonomski izvodljivim, finansijski isplativim, ekološki stabilnim i politički prihvatljivim uslovima.

Neophodno je da se uspostavi učešće institucionalnog (Ministarstvo ekonomije) i privatnog sektora. Implementacija postrojenja za povrat energije je od presudnog značaja kako bi se smanjile količine otpada na sanitarnim deponijama ograničenih kapaciteta.

6.3.PRIJEDLOG TEHNOLOGIJA ZA OPCIJU 3 - IZGRADNJA POSTROJENJA ZA ENERGETSKO ISKORIŠĆENJE OTPADA UZ MOGUĆNOST PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE I PRIKLJUČENJE NA ELEKTRODISTRIBUTIVNU MREŽU

Tehologije sadržane u koncepciji proizvodnje energije iz otpada, ukoliko su pouzdane i konkurentne u poređenju sa ostalim opcijama, mogu zauzeti svoje mesto u sistemu. Postoje dvije osnove podjele u pogledu korišćenja otpada kao energenta:

1. Termalne tehnologije (termohemijska konverzija - predstavlja termičku dekompoziciju organske materije, a kao rezultat dobija se toplotna energija ili gorivo, gasovito, tečno ili čvrsto):

- gasifikacija (proizvodi se gorivi gas, vodonik ili sintetička goriva);
 - termička depolimerizacija (proizvod je sintetičko sirovo ulje, koje se posle može rafinirati);
 - piroliza (proizvodi su katran, bio-ulje i/ili ćađ);
 - plazma gasifikacioni proces (PGP) (proizvodi mogu biti obogaćeni sintetički gas koji sadrži vodonik i ugljen monoksid, upotrebljiv u gorivim ćelijama, korisni vitrifikovani silikati i metalni blokovi, so i sumpor).
2. Netermalne tehnologije (biohemijska konverzija - proces se zasniva na enzimskoj dekompoziciji organskih materija pomoću mikroorganizama, a kao rezultat dobija se metan):
- Anaerobna digestija (proizvod je biogas bogat metanom);
 - Fermentacija (primjeri su etanol, mlečna kiselina, vodonik);
 - Mehaničko-biološki tretman (MBT) (može uključivati anaerobnu digestiju ili preradu otpada u bio-gorivo).

Procesi termalnih tehnologija su pogodni kada je u riječ o tretmanu otpada koji sadrži visok udio organskih materija koje nisu biorazgradive, a sadržaj vlage je relativno nizak. Najznačajniji postupci primenjeni u praksi su insineracija, piroliza i gasifikacija. Netermalni tehnološki procesi pogodniji su za otpad koji sadrži visoki udio organskih biorazgradivih materija i visok sadržaj vlage.

S obzirom na relativno široku oblast faktora koji mogu uticati na opravdanost ili neopravdanost korišćenja pojedinih vrsta otpada kao energenata, neophodno je sprovođenje tzv. "individualnog pristupa" sa vrednovanjem svih faktora koji mogu uticati na predloženo tehničko rešenje. Definitivna odluka donosi se tek nakon izrade prethodne studije opravdanosti, a zatim i studije opravdanosti (Feasibility study).

Tokom više od jednog vijeka eksploatacije različitih vidova postrojenja za energetske valorizacije otpada, tehnologija je usavršavana, najviše u tri osnovna pravca:

1. Razvoj tehnoloških rešenja u pogledu dobijanja što je moguće većih količina energije iz iste mase otpada - povećanje efikasnosti postrojenja,
2. Smanjenje učešća ekonomskih instrumenata (investicija, troškova održavanja i radne snage) - pojeftinjenje cene izlazne energije, i
3. Smanjenje negativnih uticaja rada postrojenja na životnu sredinu (minimizacija zagađenja), odnosno povećanje stepena zaštite životne sredine u obuhvatnom okruženju postrojenja.

Princip ko-generacije

Proces ko-generacije podrazumijva kombinovanu proizvodnju toplotne i električne energije (Combined Heat and Power - CHP) uz korišćenje otpadne toplote koja se inače gubi. Ovaj princip poznat je od ranije, a tehnologija se razvija već duži niz godina. Proces karakteriše velika fleksibilnost, kojom se omogućava primjena kombinacija različitih postrojenja i goriva koja zadovoljavaju većinu individualnih zahtjeva, a ima i visok stepen efikasnosti.

Savremeni ko-generacioni sistemi postižu efikasnost i do 90%. Pri istovremenoj proizvodnji toplotne i električne energije uštedi se i do 52 % primarne energije, dok se emisija štetnih materija smanjuje preko 70% u odnosu na proizvodnju struje iz termoelektrana na ugalj.

Ko-generacija koristi otpadnu toplotu, koja uvijek nastaje prilikom dobijanja električne energije, čime se dobija znatno bolja iskorišćenost goriva i značajne uštede - energetska ušteda dostiže nivo od 50%.

Ovakav način dobijanja energije je znatno efikasniji, profitabilniji i ekološki čistiji. Dim nastao sagorevanjem prolazi kroz dimnjake, gde se efikasno filtrira elektro-filiterima (otklanjaju 99 % dima i pepela, koji se izdvaja i kasnije koristi).

U nastavku se navode osnovne tehnološke karakteristike procesa koji su najčešće primenjeni u svetu.

Gasifikacija

Gasifikacija je visokotemperaturni proces tretmana otpada u prisustvu vazduha ili vodene pare u cilju dobijanja gorivih gasova. Tehnologija je zasnovana na poznatom procesu proizvodnje gasa iz uglja. Proizvod reakcije je mešavina gasova. Gas dobijen na ovaj način se može spaljivati ili iskoristiti u postrojenjima za kogeneraciju. Zbog visoke temperature procesa dolazi do vitifikacije šljake nastale u procesu. Gasifikacija još nije raširen postupak tretmana otpada, iz razloga što gorivo mora biti relativno homogenog sastava, što znači da je za komunalni otpad potreban predtretman.

Termička (katalitička) depolimerizacija

Proces termičke (katalitičke) polimerizacije podrazumijva obradu otpada u nefosilno gorivo (dizel, kerozin, lož ulje) razlaganjem komunalnog otpada uglavnom organskog porekla (frakcija koje sadrže ugljovodonična jedinjenja) na relativno niskoj temperaturi i pod niskim pritiskom. Proces podrazumijva separaciju neorganskih materija (metali, staklo, pesak, kamen), a zatim usitnjavanje.

Granuliran i osušeni materijal se zajedno sa katalizatorom uvodi u neutralizacijski reaktor, u kome se proces dalje odvija. Frakcijskom destilacijom čestica ugljovodionika one prelaze u tečno stanje, iz koga se nakon rafinacije dobijaju nafta, kerozin, dizel gorivo i lož ulje. Pri

procesu se izdvaja metan, koji je takođe termički iskoristiv. Ostatak (oko 5-8% od izvornog materiala) predstavlja bitumenoznu smešu koja se može koristiti u proizvodnji asfalta.

Piroliza

Piroliza je proces tokom kojeg dolazi do razlaganja organskog otpada pri povišenoj temperaturi i u odsustvu vazduha. Tokom procesa dolazi do termičkog razlaganja organskih materija u otpadu, pri čemu nastaju pirolitički gas, ulje i čvrsta faza bogata ugljenikom. Prema rasponu temperatura pri kojima se odvijaju, mogu se razlikovati tri varijante pirolize:

- niskotemperaturna do 500°C;
- srednjetemperaturna od 500°C do 800°C;
- visokotemperaturna viša od 800°C.

Povećanjem temperature reakcije povećava se i udio pirolitičkog gasa u produktima reakcije, a smanjuje se udio čvrste i tečne faze. Pirolitički gas se obično spaljuje. Dimni gasovi se koriste za grejanje ili dobijanje električne energije.

Plazma proces

Alternativni sistem tretmana, plazma proces, energiju oslobađa električnim pražnjenjem u inertnoj atmosferi. Ovim procesom postižu se temperature od 3.000°C do 15.000°C. Usljed visoke temperature dolazi do razlaganja organskih materija iz otpada i topljenja neorganskih materija. U gasovitoj fazi dolazi do intenzivnog razlaganja molekula, što gotovo u potpunosti eliminiše štetne emisije. To je ujedno i glavna prednost plazma postupka. Neorganske materije se nakon topljenja vitrifikuju, tako da se mogu upotrebiti kao dodatak građevinskom materijalu ili se mogu bezbedno odložiti. Ovakav sistem je izuzetno skup i još uvijek je vrlo malo u primeni.

6.4.SPALJIVANJE OTPADA (INSINERACIJA)

Spaljivanje otpada (insineracija) se primenjuje, prevashodno, u cilju smanjivanja zapremine otpada, a energija koja se dobija iz procesa spaljivanja može se iskoristiti za dobijanje toplotne i/ili električne energije. Primena ovakve tehnologije je uvrštena u Belu knjigu o energetici i široko je primjenjivana u mnogim razvijenim zemljama Evrope.

Međutim, ekonomska opravdanost iskorišćenja energije nije uvijek prihvatljiva na prvi pogled i treba znati da su investicioni i operativni troškovi spalionica, koje su usklađene sa propisima EU, visoki, generalno mnogo viši od troškova odlaganja otpada na sanitarne deponije komunalnog otpada (nekad i do 6 puta veći). Nedavne studije u regionu pokazale su da spaljivanje 100.000 t otpada godišnje zahtijeva naknadu na kapiji od 105 € po toni, kako bi sistem bio finansijski održiv. Mnogi smatraju da su takve tehnologije isplative samo na nivou prikupljenog otpada od i preko 150.000 t godišnje.

Ipak, sistemi za insineraciju su u fazi stalnog tehnološkog razvoja. Unapređivanja su usmjerena na dobijanje što je moguće više korisne energije, pojeftinjenje cene izgradnje, održavanja i dobijene energije, kao i na maksimalno moguće smanjenje emisija štetnih gasova i drugih supstanci koje su produkt sagorevanja.

Osnovni parametri koji prate proces insineracije jesu visoka temperatura procesa, razvoj dimnih gasova i pepela, kao ostatka nakon sagorevanja.

Tehnološki proces, generalno, čine četiri celine:

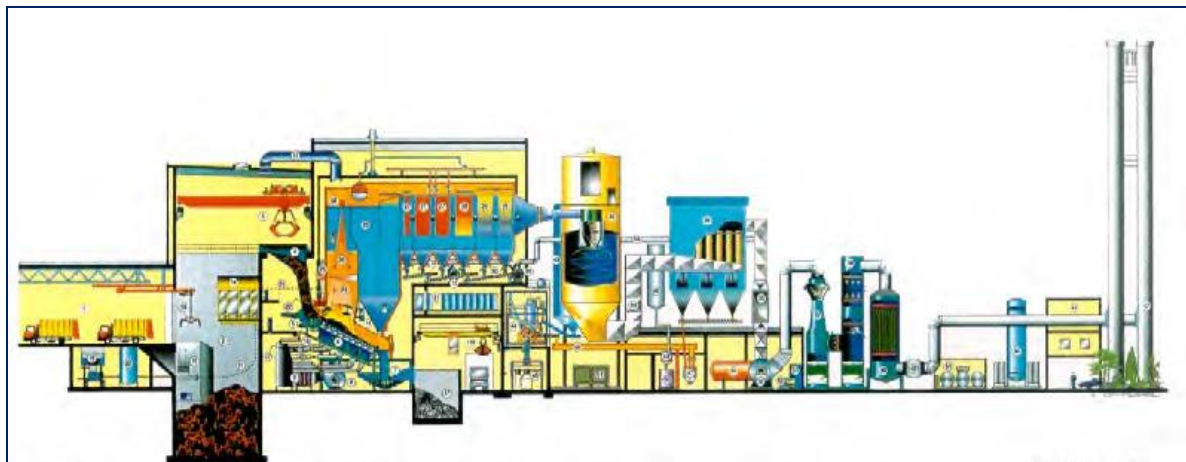
1. Predtretman, odnosno prethodna obrada;
2. Sagorevanje;
3. Ponovna upotreba u vidu energije;
4. Filtriranje dimnih gasova.

U zavisnosti od djela procesa projektuje se i odgovarajuća tehnološka oprema. Od izbora opreme zavisi količina dobijene energije i, naročito, uticaj tehnološkog procesa na životnu sredinu (emisije, imisije, zbrinjavanje ostataka od sagorevanja i sl.).

Prvi princip koji treba poštovati prilikom izbora postrojenja za insineraciju čvrstog komunalnog otpada je da primjenjena tehnologija mora biti dostupna i provjerena. Pored toga, treba birati samo one proizvođače koji su tokom godina izgradili (isporučili opremili) više postrojenja koja uspješno rade.

Postrojenje za spaljivanje otpada može uključuje sljedeće operacije:

- prijem otpada,
- skladištenje otpada i sirovina,
- predtretman otpada,
- unošenje otpada u proces,
- termička obrada otpada,
- proizvodnja energije (npr. kotao) i konverzija,
- prečišćavanje otpadnih gasova,
- upravljanje nus produktima koji nastaju prečišćavanjem otpadnih gasova,
- emitovanje prečišćenih gasova,
- monitoring i kontrola emisija,
- kontrola otpadnih voda i tretman (npr. od odvođivanja prostora na kojem se vrši tretman, od tretmana otpadnih gasova, otpadne vode od pranja skladišta i sl.),
- pepeo / upravljanje pepelom sa dna i njegov tretman (koji nastaje u fazi sagorevanja),
- pražnjenje čvrstog ostatka / odlaganje.



Istovar Bunker Splajivanje/
Dostava generator pare Prečišćavanje otpadnih gasova Dimnjak

Slika 34. Primjer tehnološke šeme postrojenja za spaljivanje komunalnog otpada

Na Slika 34. dat je prikaz tehnološke šeme postrojenja za tretman komunalnog otpada, pri čemu su ulaz i priprema otpada prikazani sa leve strane, pre spaljivanja. Prečišćavanje otpadnih gasova prikazano je sa desne strane peći i kotla. Na prikazanom primjeru dat je mokri postupak prečišćavanja otpadnih gasova sa više operativnih jedinica. Drugi moderni sistemi primenjuju sistem prečišćavanja gasova sa manje operativnih jedinica.

2. Predtretman otpada

Faza pripreme se može obavljati djelimično ili u potpunosti ručno ili u visokotehnološkom automatizovanom procesu. Neophodnost sortiranja i homogenizacije otpada zavisi od kvaliteta otpada i tehnologije insineracije.

Otpad se može sortirati ručno, automatski (mehanički) ili kombinovano. Ručnim sortiranjem izdvajaju se reciklabilan otpad, otpad za spaljivanje i otpad koji se ne može drugačije tretirati, već se odlaže na deponiju. Ovakav način pripreme zahteva dosta vremena i prostora, kao i posebne mjere zdravstvene zaštite radnika na soritranju. Dobijeni materijal pogodan je za sve vidove insineracije.

Određeno ujednačavanje otpada je potrebno, da bi se kontrolisao proces sagorevanja. Ujednačavanje se postiže mešanjem otpada u posebnom objektu, u kome se vrši skladištenje otpada do sagorevanja (obično betonski bunker), a ukoliko je potrebno može se koristiti šreder za usitnjavanje. Za insineratore sa fluidizovanim slojem, usitnjavanje je obavezno, zajedno sa drugim vidovima predtretmana.

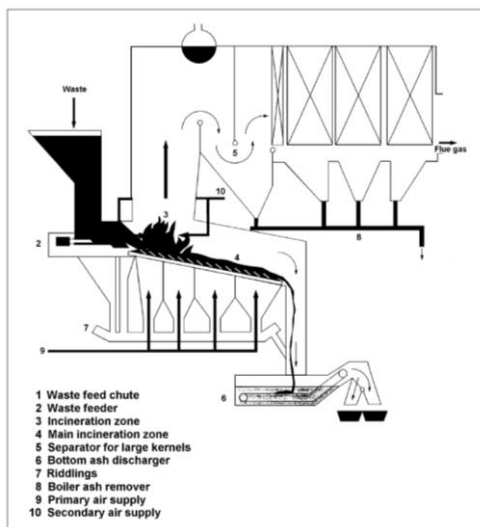
3. Sistem sagorevanja

Spaljivanje na pokretnoj rešetci je konvencionalno rješenje bazirano na unošenju otpada u gorivi prostor pomoću rešetke. Otpad se zahvata visećim kranom (grajferom) i ubacuje u koš iz koga pada na rešetku, gde se suši i sagoreva na visokoj temperaturi u prisustvu vazduha koji se uduvava u gorionik. Na dnu rešetke ostaje pepeo koji sadrži i nesagorene frakcije otpada zajedno sa šljakom.

Prednosti insineratora sa pokretnom rešetkom su:

- nema potrebe za prethodnim sortiranjem ili usitnjavanjem;
- tehnologija je široko korišćena i ispitana;
- može da primi velike varijacije u sastavu otpada i njegovoj kaloričnoj vrednosti;
- omogućava ukupnu toplotnu efikasnost i do 85 %;
- može se graditi sa kapacitetom i do 1.200 t/dan.

Osnovne mane ogledaju se u relativno visokoj investiciji i relativno visokim troškovima održavanja.



Slika 35. Spalionica sa rešetkom u kombinaciji sa kotlom sa rekuperacijom toplote

Tehnologija insineracije "Water-wall" je poznata tehnologija koja je u primeni već više decenija. Zasniva se na sagorevanju komunalnog otpada direktno u ložištu bez bilo kakve prethodne pripreme (izuzev usitnjavanja koje nije obavezni dio procesa). Osnovni proizvod koji se dobija je vodena para.

Treća, ne tako široko upotrebljavana alternativa spaljivanja otpada ja **rotaciona peć**, slična onoj kakva se često koristi u cementarama. Gorionik ove peći ima oblik cilindra koji se okreće i koji

je postavljen u nagibu. Otpad se unosi u slojevima u gorivi prostor. Efikasnost iskorišćenja energije kreće se do 80%.

Prednosti ove tehnologije su slični kao i kod tehnologije sa pokretnom rešetkom, dok su mane, osim visokih investicionih zahteva i visokih troškova održavanja, limitiran kapacitet i mali broj izgrađenih insineratora na ovaj način.

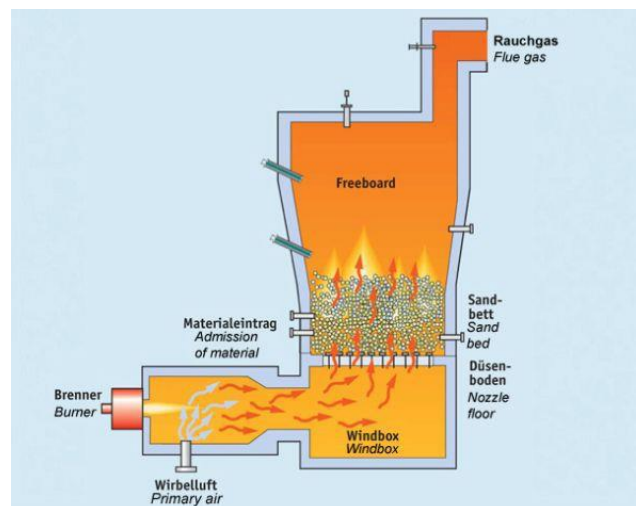
Četvrtu zastupljenu tehnologiju predstavlja *insinerator sa fluidizovanim slojem*, koji ima brojne pozitivne karakteristike u pogledu tehnike sagorevanja. Sistemi insineracije sa fluidizovanim slojem veoma su efikasni pri spaljivanju otpada veće vlažnosti, koji sagorevaju bez dodavanja pomoćnog goriva, kao i mulja iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Prednosti sagorevanju u fluidizovanom sloju su:

- visoka efikasnost procesa sagorevanja čak i na relativno niskoj temperaturi (500 °C);
- na višim temperaturama (850 °C) uz dodavanje krečnjaka ili dolomita postižu se dobri rezultati uklanjanja sumpornih oksida (SO_2 i SO_3);
- hlađenje sloja se odigrava sporo, tako da je moguće brzo ponovno paljenje (8-16 h) nakon gašenja;
- dobra je fleksibilnost u pogledu doziranja otpada;
- visok stepen iskorišćenja.

Nedostaci ovog načina insineracije su:

- zahteva prethodno usitnjavanje otpada (<300 mm),
- za fluidizovanje sloja zrnastih čestica neophodan je veliki protok vazduha,
- složeno upravljanje procesom,
- može doći do taloženja silicijumske šljake, što ograničava radnu temperaturu



Slika 36. Peć sa fluidizacionim slojem

4. Prečišćavanje dimnih gasova

Proces spaljivanja komunalnog otpada prati proizvodnja velike količine dimnih gasova. Oni sadrže ostatke nepotpunog sagorijevanja i visok stepen zagađenja, koje se javlja u vidu čestica i gasova, kao što su HCl, HF i SO₂. S obzirom na sastav otpada i prirodu hemijskih procesa koji prate sagorevanje, vrsta i koncentracija zagađujućih materija zavise od sastava otpada i uslova sagorevanja. Da bi se sprečilo da ove, de facto, štetne materije dospeju u atmosferu, dimni gasovi se moraju prečistiti do stepena koji dozvoljavaju odgovarajući zakonski propisi. U skladu s tim, granične vrednosti emisija predstavljaju limitirajući faktor, odnosno jedan od osnovnih uslova za izbor tehnologije prečišćavanja.

5. Ostatak od insineracije

Osnovni ostatak od insineracije čine pepeo i šljaka. U procesu sagorevanja zapremina otpada se smanjuje za oko 90%, a težinski za 70-75%.

Pravilno odlaganje pepela (letećeg) i drugih ostataka od prečišćavanja dimnih gasova se vrši u skladu sa posebnim propisima. Generalno, taj otpad se tretira kao opasan otpad.

Šljaku iz insineratora će karakteriše minimalni sadržaj organskih materijala. Pored toga, prosečni period emisije teških metala iz šljake je duži zbog vitrifikacije (očvršćavanja) i nerastvorljivosti.

Šljaka ima svoju upotrebnu vrednost i u može da se koristi kao materijal koji se ugrađuje u puteve i druge slične namene.

6. Prednosti i mane tehnološkog postupka insineracije

Kao i svaki tehnološki postupak i termički tretman čvrstog otpada ima svoje prednosti i mane. Osobine bilo kog termičkog tretmana mogu biti pozitivne i negativne u odnosu na neke druge tretmane, međutim, raspoloživa tehnološka rešenja u ovoj oblasti su raznolika, a ovde će se razmatrati samo insineracija kao tretman koji omogućava energetske iskoriscenje celokupne mase otpada.

Prednosti insineracije

Sistematizovano po stavkama, prednosti insineracije mogu se iskazati u sljedećem obliku:

- smanjuje se zapremina otpada koji dolazi na deponiju,
- produžava se vijek korišćenja deponijskog prostora,
- postoji mogućnost energetskog iskorišćavanja (za toplotnu i električnu energiju),
- štede se fosilna goriva u proizvodnji energije,
- ostatak od procesa sagorevanja se može koristiti za druge namene,
- postoji ekonomska opravdanost investicije.

Nedostaci procesa insineracije

Negativne osobine procesa insineracije se takođe mogu sistematizovati kao:

- visoka investiciona ulaganja,
- visoki troškovi održavanja,
- dug period isplativosti,
- proces zahteva visoko stručno i osposobljeno osoblje,
- dovod otpada mora biti kontinuiran,
- otpad mora biti ujednačenog (zahtevanog) sastava,
- nije pogodna za otpad sa visokim sadržajem vlage, niskom kaloričnom vrednošću i otpad sa visokim sadržajem hlora,
- u slučaju niže kalorične vrednosti goriva (otpada) i nedostatka količina, nadoknada se vrši korišćenjem fosilnih goriva,
- cena komunalnih usluga i dobijenog energenta je viša od uobičajene, i
- postoji mogućnost prisustva toksičnih materija u pepelu, kao i emisije čestica jedinjenja SO_x, NO_x, jedinjenja hlora i sl.

6.5. PLAZMA GASIFIKACIJA

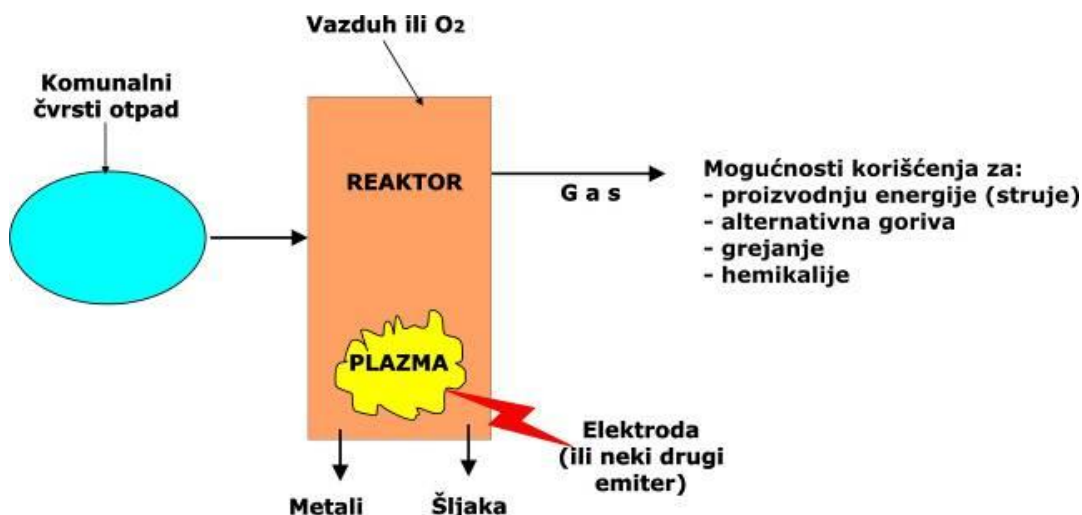
U plazma konverteru se odvija endoterman proces, što znači da se materiji u procesu razgradnje dodaje energija. Plazmin oblik polja se u konverteru održava visokonaponskim elektrodama. Preobražaj energije u drugi oblik omogućava elektrohemijski sistem (plazma) koji se pokreće sopstvenom energijom proizvedenom iz otpada. Na taj način se u konverteru održava temperatura od 3-16.000°C. Proizvod procesa je razgradnja svih vrsta otpada u čisti sintetički konvertovani gas sa visokom koncentracijom vodonika. U zavisnosti od ulazne sirovine menjaju se potrošnja električne energije i procenat vodonika u sintetičkom gasu.

Plazma konverter troši 1/3 proizvedene struje za sopstvene potrebe, a ostatak se može koristiti za različite namene.

Konstrukcija plazma konvertera omogućava istovremeni unos čvrstog, tečnog, pa i gasovitog otpada. Sistem radi u malom potpritisku, što eventualno ispuštanje gasova u atmosferu čini nemogućim.

Karakteristike procesa

U plazma konverteru sav otpad se raspadne na svoje primarne elemente - atome. Veći dio električne energije se utroši na cepanje molekula. Uređaj je konstruisan tako da sav materijal koji u njega ulazi bude izložen energetsom polju plazme, čime se obezbijuje raspad svih molekula. Proizvedena toplora se koristi za proizvodnju pare, koja se dalje može koristiti u proizvodnji struje, za grejanje itd. Na Slika 37. prikazana je blok šema rada plazma konvertera.



Slika 37. Blok šema rada plazma konvertera

Najčešće primenjeni oblik ove tehnologije je plazma ARC (luk) kojim se proizvodi energija pomoću termalne dekompozicije otpada. Osnovni dio uređaja je reaktor u kome se nalaze jedan ili više gorionika za pirolizu plazmom u luku. Električnim pražnjenjem nastaju visoke temperature, na kojima se molekuli organske materije razlažu na atome, dok istovremeno dolazi do topljenja neorganskih materijala.

Plazma konvertor je izuzetno fleksibilan u pogledu ulaznog materijala: može da tretira komunalni čvrsti otpad, industrijski otpad, biomasu, ugalj, naftni koks, gume itd, što mu daje prednost u odnosu na većinu drugih tehnologija.

Nasuprot drugim termičkim tehnologijama, plazma konvertoru je potrebno mnogo manje vazduha, pa je i protok gasa znatno manji. Ovo omogućava lakše čišćenje, nastaje malo sporednih produkata, koji se inače vraćaju u konverter i razgrađuju.

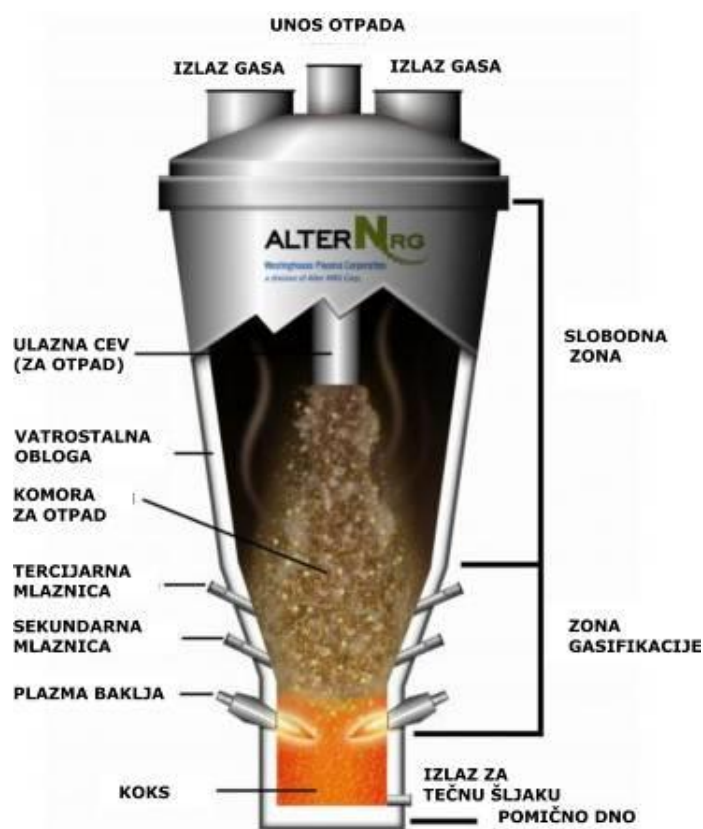
Proces je potpuno automatizovan i daljinski kontrolisan. Sam proces je veoma jednostavan za rukovanje i održavanje, radi gotovo bez buke i u veoma mirnom režimu.

Unutar baklje sa plazmom nastaje interakcija između vazduha (drugi gasovi se takođe mogu koristiti) i električnog luka koji stvaraju dvije elektrode. Interakcija sa električnim lukom razlaže gas na elektrone i pozitivno naelektrisane jone i omogućava mu da postane elektro i termički provodljiv. Otpadni materijal se ubacuje u vakuumu, zagreva se, a zatim ubacuje u peć gde se odigrava gasifikacija isparljivih supstanci. Gas koji nastaje, izlazi nakon tretiranja skrubrom i uglavnom se sastoji od CO i H₂. Vrednost paljenja ovakvog gasa je ekvivalentna trećini vrednosti zemnog gasa.

Veoma je aktuelna i proizvodnja vodonika, jer, kada se proizvodi u plazma postrojenju ima čistoću od 99% i kao takav ima vrlo široku primenu. Takav vodonik zadovoljava sve poznate ekološke norme i zahteve. Osim toga, sagorevanjem vodonika jedini proizvod je voda.

Na dnu konvertera se talože materije koje sadrže metale, silikate i minerale, koje se povremeno ispuštaju iz postrojenja. Talog je vitrifikovao, liči na staklo, potpuno je inertan i bezopasan po zdravlje ljudi i životnu sredinu i kao takav ima primenu u građevinskoj industriji.

Na Slika 38. dat je pojednostavljeni prikaz rada plazma reaktora, a na Slika 37. tehnološka šema rada plazma uređaja.



Slika 38. Prikaz rada plazma konvertera

Prednosti i mane plazma konvertora

Ključne prednosti plazma tehnologije su:

- Samostabilizujući i neprenosivi luk (praktično ne postoji mogućnost prenosa toplote van procesne komore);

- Rad sa različitim gasovima - vazduh, kiseonik, azot, itd;
- Veliki raspon snaga generatora od 80-2.400 kW;
- Visoka termička efikasnost;
- Nema pokretnih delova;
- Potrošni materijal se može brzo zameniti bez isključivanja genreatora;
- Dug vijek trajanja elektroda;
- Fleksibilnost (širok dijapazon) ulazne sirovine;
- Rad na normalnom pritisku i visokoj temperaturi (više od 5.000 °C);
- Minimalna priprema ulazne sirovine - nema skupih predtretmana;
- Jednostavan unos goriva (otpada) i jednostavno održavanje;
- Relativno čist izlazni gas (ima vrlo malo NO_x, SO_x, dioksina i furana);
- Neorganska komponenta otpada se pretvara u rastopljeni šljaku od koja nastaje vitrifikovani nus-proizvod, bezbedan za upotrebu kao agregat u građevinarstvu (putogradnji);
- Dobijeni gas (sadrži H₂, CO i N₂) može se koristiti za proizvodnju energije.

Sve navedene karakteristike procesa se mogu smatrati ubedljivim prednostima u odnosu na druge vrste termičkih tretmana.

Mane postrojenja ovakvog tipa ogledaju se u izuzetno visokim investicionim ulaganjima. Iako se pretpostavlja da će sa napretkom tehnologije cena izgradnje padati, u sadašnjim uslovima je za isti kapacitet, cena izgradnje plazma konvertora je znatno viša od klasičnog insineratora ili postrojenja nekog drugog tipa, tako da je njegova izgradnja je primjerena samo finansijski moćnim zemljama ili u onim zemljama koje nemaju drugo rješenje (kao npr. Japan).

Druga krupna mana ovog postrojenja ovakvog tipa je sam tehnološki proces, koji, poput alhemičara, sve materije koje u njega dođu pretvara u vodu i vitrifikovane materije, što je direktni atak na neobnovljive i sporoobnovljive resurse.

Treći nedostatak odnosi se na prečišćavanje dimnih gasova, koji zahteva visoku tehnologiju i skup proces prečišćavanja, iako gotovo svi proizvođači plazma tehnologija negiraju velike koncentracije zagađujućih materija u izlaznim dimnim gasovima.

6.6.KATALITIČKA DEPOLIMERIZACIJA

Proces termičke (katalitičke) polimerizacije podrazumijva obradu otpada u nefosilno gorivo (dizel, kerozin, lož ulje) razlaganjem komunalnog otpada organskog porekla (frakcija koje sadrže ugljovodonična jedinjenja) na relativno niskoj temperaturi (do 350-700°C) i pod niskim pritiskom. Ovi materijali uključuju drvo, zelenu masu, bio-otpadne proizvode, kao što su plastika, otpad životinjskog i biljnog porekla, otpadna ulja i ostale organske otpade.

Proces podrazumijva separaciju neorganskih materija (metali, staklo, pesak, kamen), a zatim usitnjavanje na čestice manje od 5 mm.

Proces podrazumijva zadržavanje ugljovodonika koje otpadne materije sadrže u sebi, a koji se konvertuju u gorivo. Pretvaranje rezidualnih supstanci uz pomoć bilo koje od poznatih procedura prerade zahteva temperaturu od 450 °C i više, temperaturu na kojoj počinju da se formiraju kristali koksa iz rezidualnih supstanci. Ovakve visokotemperaturne procedure skoro u potpunosti razlažu ugljovodonike u postrojenju na kristale koksa i metan. Katalitičkom depolimerizacijom postojeći ugljovodonici se pretvaraju u CH_2 što praktično simulira prirodni proces kojim su se ostaci morskih organizama taložili i stvarali fosilne ostatke, kao što su ugljovodonici iz nafte.

Karakteristike tehnološkog procesa i postrojenja

Da bi se poliolefinski i drugi organski otpad mogao koristiti kao energent potrebno ga je prestrukturirati u ugljovodonična jedinjenja pogodna za sagorevanje. Prestrukturiranje čvrstog poliolefinskog otpada, čije tehničko-tehnološko rješenje razrešava pitanja nastajanja energenata pogodnog hemijskog sastava, može se vršiti na više definisanih tehnološki procesa različitih proizvođača.

Termički režim depolimerizacije teče u opsegu temperature od 190-560 °C, a razlaganje makromolekula teče uz odsustvo kiseonika. Pod ovim uslovima depolimerizacije poliolefinskog otpada, obezbijeduje se nastajanje smeše $\text{C}_1\text{-C}_{34}$ ugljovodoničnih jedinjenja. Ova tehnologija, međutim nije pogodna kada su u pitanju organski materijali zagađeni hlorom, sumporom, azotnim i karbonatnim jedinjenjima ili sadrže metale, kao ni za eksplozivne i brzo goreće materijale.

Isporučiocima sličnih tehnologija navode kao pogodne ulazne materijale sljedeće:

- plastike svih vrsta (uključujući PVC);
- gume, uključujući i automobilske gume;
- otpadna ulja, voskove i masti svih vrsta (uključujući i hidraulična ulja i transformatorska ulja);
- poljoprivredni otpad (uključujući i otpadne proizvode životinjskog porekla, stajnjak, klanični otpad, zagađenu hranu itd);
- otpadni materijali iz bolnica;
- sporedni rafinerijski proizvodi (bitumen, katran itd);
- biološki regenerativne sirovine (drvo, otpad od hrane i sl).

Generalno, glavni elementi tehnološkog procesa su sljedeći:

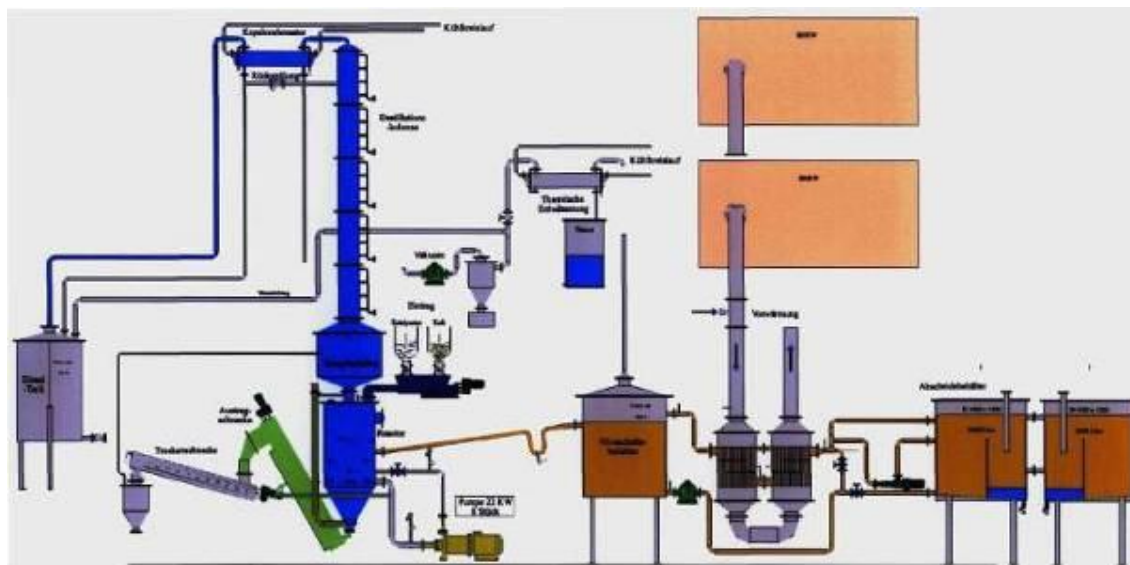
- depolimerizacija se odvija na atmosferskom pritisku.
- temperatura procesa od oko 350°C;
- razmena jona uz pomoć katalizatora;

- potpuna konverzija kristalnih γ -katalizatora.

U zatvorenom ciklusu tehnološkog procesa, ulazni otpadni materijali pomešani su sa katalizatorom, što prouzrokuje katalitičku reakciju koju karakterišu:

- molekularna depolimerizacija na niskim temperaturama (290-350 °C) skoro sasvim bez pritiska (oko 0.1 bara ispod pritiska okruženja).
- stopa konverzije ugljovodonika od min. 80% bez opasnih rezidualnih nus-proizvoda.
- dekontaminacija opasnih rezidualnih nus-proizvoda (halogeni elementi, itd.) u tehnološkom procesu kojim se dobijaju industrijske soli.
- dobijanje dizel goriva ili kerozina.

Rad postrojenja odvija se uz katalizator i dodatak neophodnih aditiva na bazi krečnjaka, potrebnih za neutralizaciju sporednih proizvoda (hlorno-fluornih materija, posebno kada se radi sa PVC-om i PCB uljima). Katalizator i neutralizator nisu hemijski opasni. Tehnološka šema postrojenja katalitičke depolimerizacije data je na Slika 39.



Slika 39. Tehnološka šema postrojenja za katalitičku depolimerizaciju

Postrojenje je energetski samostalna i nezavisna platforma koja ima elektronski kontrolni sistem. Pri radu nema bilo kakvih emisija opasnih gasova.

Tehnologija rada postrojenja omogućava da metali i metalne veze u ostatku katalitičkog procesa (upotrebljenog katalizatora) ostaju kao nus-proizvod. Ukoliko je potrebno, metalne nečistoće u izlaznom ostatku mogu se izdvojiti u dodatnoj jedinici za elektrolizu u okviru postrojenja.

Postrojenje karakterišu sljedeći parametri:

- nema emisije opasnih materija ili toksičnih gasova;
- ugljovodonici se izdvajaju uz pomoć katalizatora samo do proizvodnje dizel goriva;
- nema gasnih prodora u sistem turbine/pumpe;
- ne stvaraju se nikakvi katalitički kristali (koks) u toku hemijskog procesa (najveća temperatura reakcije je 350 °C, odnosno više od 70 °C niža od najniže temperature kristalizacije koksa (420 °C)).

Prednosti i nedostaci procesa katalitičke depolimerizacije

S obzirom na veliki porast cena sirove nafte i sveukupan rastući trend u korišćenju alternativnih goriva proces katalitičke depolimerizacije ima brojne dobre strane, kao što su:

- ekološki prihvatljiva tehnologija;
- krajnji proizvod je kvalitetno motorno gorivo;
- efikasnost postrojenja (~80%) daje katalitičkom procesu pozitivan energetske bilans, koji je u velikoj mjeri bez emisija i samoodrživ je sa energetske tačke gledišta;
- gasovi CO i CO₂ koji nastaju u fazama sagorevanja i gasifikacije, razvijaju se u slobodnom obliku i nisu vezani, pa se oslobađaju u dizel gorivu;
- visoko efikasan nivo katalitičkog niskotemperaturnog procesa rezultira A, čime se postiže veoma pozitivan uticaj na ukupni CO₂ bilans.

Kao glavni nedostaci navode se nedovoljno poznavanje tehnologije procesa i, pre svega, visoka inicijalna investiciona ulaganja, a zatim i visoko obučena radna snaga i relativno visoki troškovi održavanja.

Iako je tehnologija poznata već više decenija, činjenica je da nije široko rasprostranjena, uprkos činjenici da je energetske i ekonomski održiva.

6.7.PPREGLED PREDNOSTI I NEDOSTATAKA RAZLIČITIH PROCESA KORIŠĐENJA ENERGIJE IZ OTPADA

PREDNOSTI	NEDOSTACI
INSINERACIJA	
<ul style="list-style-type: none"> • Dobijena energija se može koristiti i za proizvodnju električne energije i kao izvor toplote • Može se tretirati otpad različitog kvaliteta i sastava • Pogodna za visokokaloričan otpad • Efikasan sistem prečišćavanja dimnih gasova • Sistem dokazan u praksi, sa puno primjera • Ne zahteva mnogo prostora • Može se graditi i u urbanim sredinama 	<ul style="list-style-type: none"> • Moguće neželjeno prisustvo opasnih materija u pepelu, šljaci i vazduhu (teški metali, dioksini, furani, SO_x, NO_x, HCl) • Visoki investicioni troškovi • Visoki troškovi održavanja • Moguća je potreba za dodavanjem fosilnih goriva • Nije preporučljiva za otpad sa visokim sadržajem vlage, niskom kaloričnom vrednošću i sa sadržajem hlora
PLAZMA	
<ul style="list-style-type: none"> • Visoka termička efikasnost • Širok dijapazon ulazne sirovine • Minimalna priprema ulazne sirovine - nema skupih predtretmana • Nus-proizvod bezbedan za upotrebu kao agregat u građevinarstvu (putogradnji) • Veliki raspon snaga generatora • Dobijena energija se može koristiti i za proizvodnju električne energije i kao izvor toplote 	<ul style="list-style-type: none"> • Izuzetno visoka investiciona ulaganja • Tehnološki postupak razlaže sve materijale (nepovoljno sa aspekta očuvanja neobnovljivih i sporoobnovljivih resursa) • Visoku tehnologija i skup proces prečišćavanja dimnih gasova
KATALITIČKA DEPOLIMERIZACIJA	
<ul style="list-style-type: none"> • Ekološki prihvatljiva tehnologija • Krajnji proizvod je kvalitetno motorno gorivo • Ušteda CO₂ od 80-90% u procesu proizvodnje 	<ul style="list-style-type: none"> • Nedovoljno prihvaćena tehnologija • Zahteva izdvajanje biomase i predtretman otpada • Visoka investiciona ulaganja • Zahteva visoko stručnu radnu snagu • Visoki troškovi održavanja
ANAEROBNA DIGESTIJA	
<ul style="list-style-type: none"> • Ekološki prihvatljiva tehnologija • Dobijena energija se može koristiti i za proizvodnju struje i kao izvor toplote • Za dobijanje biogasa mogu se koristiti svi raspoloživi biorazgradivi resursi (ostaci od hrane, otpad sa farmi, zelena masa, mulj od prečišćavanja otpadnih voda) • Ostatak je kvalitetno poljoprivredno đubrivo • Relativno nizak nivo investicija • Niski troškovi održavanja • mogućnost izgradnje za male kapacitete • Mogućnost modularnog proširenja • Relativno kratak period povraćaja investicije 	<ul style="list-style-type: none"> • Zahteva izdvajanje biomase i predtretman otpada • Manja efikasnost destrukcije patogenih organizama (nego u slučaju kompostiranja, koje se vrši aerobnim postupkom) • Nije pogodna za otpad koji sadrži nizak procenat biorazgradivih materija

7. SWOT ANALIZA MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA OTPADA KAO ENERGENATA U TERMOENERGETSKIM POSTROJENJIMA

SWOT analiza služi za bliže sagledavanje prednosti i mana razmatranih procesa koji su projektovani sa ciljem proizvodnje energije iz otpada (Izvor: SWOT - Strengths (Snage), Weaknesses (Slabosti), Opportunities (Mogućnosti) Threats (Pretnje), pri čemu su Snage i Slabosti interni faktori, a Mogućnosti i Pretnje eksterni):

Snage

- efikasno smanjenje mase otpada
- smanjenje emisije gasova staklene bašte
- tehnologije zastupljena u mnogim evropskim zemljama
- proizvodnja značajnih količina energije za grejanje ili proizvodnju struje iz obnovljivih izvora
- mogućnost sagorevanja svih gorivih vrsta otpada
- proizvodnja toplotne i električne energije i prodaja preko infrastrukturnih mreža
- manje trošenje prirodnih resursa

Slabosti

- složeni tehnološki postupci
- skupa oprema i održavanje
- dodatni troškovi (investicije, infrastruktura, održavanje, radna snaga)
- mogući zastoji i kvarovi na opremi
- nedovoljno iskustvo sa korišćenjem nove tehnologije
- troškovi transporta otpada
- u letnjim mesecima se mora proizvoditi isključivo električna energija, tako da se mora dodavati energent (ugalj, mazut i sl)
- visoka cena kWh ovako dobijene energije
- neophodan konstantan priliv određene količine otpada

Toplota koja se dobija sagorevanjem otpada koristi se za proizvodnju pare. Para dolazi do kondenzacione turbine, koja obuhvata visoko pritisnu i nisko pritisnu fazu, između kojih se nalazi para. Parametri pare na uzlazu u visoko pritisnu turbinu su 400 °C i 50 bar, dok su parametri kontrolisane pare 198°C i 15 bar. Ukupna obračunata efikasnost je oko 50,8%.

Izvesna količina pare i električne energije troši se za rad samog postrojenja. Specifična potrošnja električne energije je 0,1 MWh/t otpada, a toplote 0,05 MWh/t otpada, ali je finalni bilans pozitivan (Tabela 125.). Neto proizvedena električna energija iznosi 6,23 MW, dok je toplotna snaga 10 MW. Proizvedenom električnom energijom napaja se nacionalna elektrodistributivna

mreža, od koje bi trebalo dobiti posebne podsticaje, kada se električna energija proizvodi iz obnovljivih izvora energije (samo biorazgradivi dio otpada).

Proračun je urađen na osnovu podataka koji su prezentovani u „Cost Analysis of Waste-to-Energy Plant” (<http://hrcak.srce.hr/64432>).

Tabela 125. Eenergetski bilans energane na otpad

Energetski bilans	MWh/god.
Proizvodnja	
Električna energija	70.050
Toplotna energija	112.500
Potrošnja	
Električna energija	15.000
Toplotna energija	7.500
Izlaz energije	
Električna energija	55.050
Toplotna energija	105.000

Početna cena

Investiciona cena zavisi od nekoliko faktora: od projekta postrojenja za dobijanje energije iz otpada, njegove veličine (kapaciteta), postojanja lokalne infrastrukture, kao i od mogućnosti prodaje energije.

Neophodno je izgraditi putnu infrastrukturu, vagu i skladište otpada. Procijenjena cena od 5,5 miliona EUR uključuje izgradnju pristupnih puteva i temelja za skladište otpada. Sistem „spalionica – parni kotao“ uključuje:

- Sistem za unošenje otpada u komoru,
- Instalacije za vazduh za spaljivanje,
- Komoru za spaljivanje sa rešetkom,
- Uklanjanje pepela i šljake,
- Kanale za dimne gasove koji obezbijavaju toplotu za zagrevanje vode,
- Parni kotao sa instalacijama za snabdijevanje vodom i odvođenje pare.

Cena postrojenja za spaljivanje sa parnim kotlom, bez cene izgradnje i cene za regulacionu i kontrolnu opremu, za kapacitet od 150.000 t otpada/god, procijenjuje se da iznosi do 25 miliona EUR.

Sistem za vodu i paru sastoji se od:

- Opreme za tretman vode,
- Kondenzuatora na vazdušno hlađenje,
- Kondenzacione turbinu sa kontrolisanom parom,
- Kontrolisane pare sa parametrima pare 198°C i 15 bar.

Cena ovog sistema zavisi od odnosa proizvodne vruće vode za zagrevanje i električnu energiju. Cena za voda/para sistem procijenjuje se na oko 11 milona EUR.

Ukupna cena sistema za proizvodnju energije iz otpada, bez cene prečišćavanja dimnih gasova, uključujući projektovanje, izgradnju, elektro-mašinske instalacije i druge instrumente data je u Tabela 126.

Tabela 126. Struktura početnih troškova energane na otpad

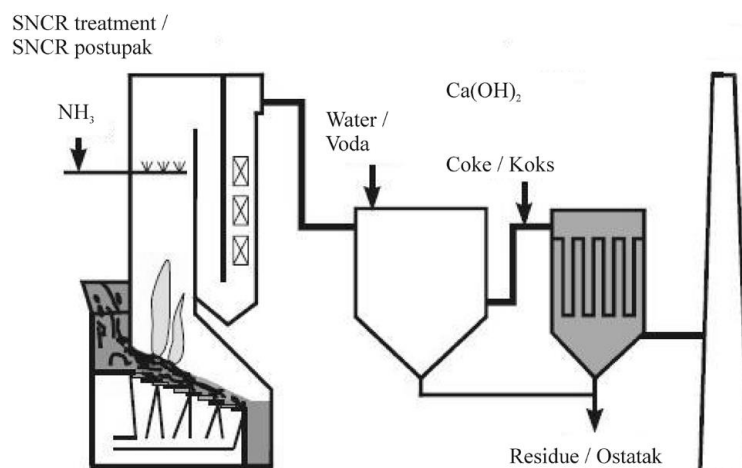
Vrsta troškova	Cena (EUR)
Infrastruktura i skladište otpada	5.500.000
Postrojenje za sagorevanje i kotao	25.000.000
Postrojenje za vodu i paru	11.000.000
Projektovanje	2.500.000
Izgradnja	9.000.000
Elektro-mašinske instalacije	6.500.000
Drugi investicioni troškovi	8.000.000
UKUPNO	67.500.000

Prečišćavanje dimnih gasova predstavlja važan dio celokupnog procesa sagorevanja otpada. Izbor tehnologije za tretman dimnih gasova zavisi od sastava dimnih gasova, granične vrednosti emisije, lokalnih uslova (snabdijevanje vodom, tretman otpadne vode itd.) i procjene investicionih i operativnih troškova. Ovde su analizirane dvije varijante prečišćavanja gasova.

Varijanta 1

U prvoj varijanti sistem za prečišćavanje dimnih gasova je već ispitan i sadrži sljedeće komponente:

- Selektivni nekatalitički sistem (SNCR),
- Vrećasti filter,
- Polusuvi sistem za tretman dimnih gasova.



Slika 40. Šematski prikaz prečišćavanja dimnih gasova – varijanta 1

U ovom sistemu, dimni gasovi najpre ulaze u skruber, gde se kisele komponente uklanjaju rasprskavanjem vode. Pre ulaska u vrećasti filter, aktivni ugalj i kalcijum hidroksid, u vidu fino samlevenog praha, ubrizgavaju se u dimovodni kanal, da bi se uklonili sumporni oksidi, HCl, HF i živa. Reakcija se odigrava u dimovodnom kanalu, ali takođe i u istaloženom sloju na vrećastom filteru. Proizvod reakcije kalcijumova so koja se filtrira na vrećastom filteru. Ostatak iz skrubera i filter vreće se sakuplja radi daljeg odlaganja, jer predstavlja opasan otpad.

Procijenjeni početni troškovi celokupnog sistema za prvu varijantu su:

Tabela 127. Investiciona cena za sistem za prečišćavanje dimnih gasova - za varijanta 1

Dio postrojenja	Cena (EUR)
Polusuvi postupak	1.500.000
Vrećasti filter	2.800.000
SNCR postupak	100.000
UKUPNO	4.400.000

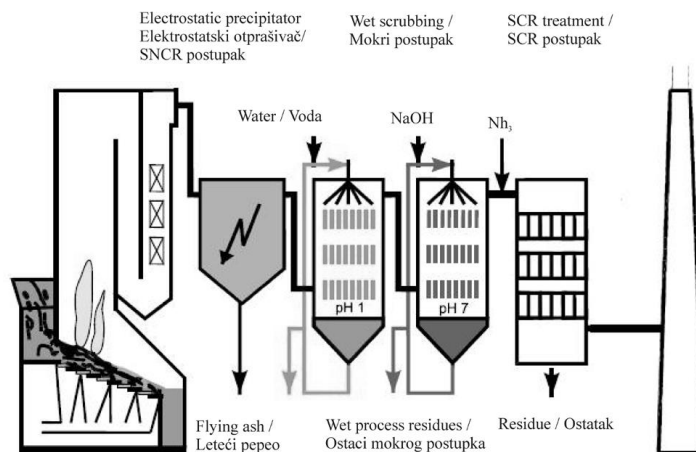
Varijanta 2

Sistem za prečišćavanje dimnih gasova u drugoj varijanti se sastoji od:

- Vlažni postupak tretman dimnih gasova
- Elektrostatička precipitacija
- Selektivni katalitički redukcioni sistem (SCR)

Takav sistem predstavlja mokri postupak tretmana gasa. Dimni gas koji napušta kotao ulazi u elektrostatički precipitator, gde se prečišćava. Zatim dimni gasovi ulaze u prvi skruber, gde se

kisele komponente (HCl i HF) i živa uklanjaju, posle čega se, u drugom skruberu, uz dodatak natrijum hidroksida, uklanja sumpor dioksid. Na kraju, SCR sistem omogućava redukciju NO_x.



Slika 41. Šematski prikaz prečišćavanja dimnih gasova – varijanta 2

Ukupna cena sistema je data u tabeli 16.

Tabela 128. Investiciona cena za sistem za prečišćavanje dimnih gasova - za varijanta 2

Dio postrojenja	Cena (EUR)
SCR postupak	2.000.000
Elektronski otprašivač	1.500.000
Mokri postupak	6.500.000
UKUPNO	10.000.000

S obzirom da je cena ostalog dela postrojenja ista u oba slučaja, to ukupna investicija postrojenja za korišćenje energije iz otpada iznosi oko 72 miliona EUR za varijantu 1 i 77,5 miliona EUR za varijantu 2 prečišćavanja dimnih gasova.

1. Operativni troškovi i troškovi održavanja

Operativni troškovi zavise od izabranog sistema prečišćavanja dimnih gasova, jer različite tehnologije zahtevaju različite količine reagenata i generišu različite količine otpada (pepeo, ostaci prečišćavanja dimnih gasova). Godišnje naknade za emisiju CO₂, SO_x i NO_x ulaze u operativne troškove (koji se plaćaju prema Uredbi o visini naknada, načinu obračuna i plaćanja naknada zbog zagađivanja životne sredine - „Sl. list RCG“, br. 26/97, 9/00, 52/00, „Sl. list CG“, br. 33/08, 05/09, 64/09 i 40/11). Naknada za emisiju SO_x i NO_x izračunava se za svaku varijantu posebno.

Troškovi održavanja

Troškovi održavanja postrojenja za sagorevanje i kotla proporcionalni su količini otpada koja se tretira. Sa porastom protoka otpada, raste i količina energija koja se troši za rad pumpi za napajanje i ventilatora primarnog i sekundarnog vazduha za sagorevanje, a u isto vreme, raste i cena odlaganja pepela. Cena godišnjeg održavanja se procijenjuje na oko 3% od ukupne cene investicije.

Troškovi naknade za emisiju

Jedna tona otpada sadrži oko 3 kg sumpora. Iz stehiometrijske jednačine slijedi da masa SO_2 iznosi 6 kg/t otpada. Na godišnjem nivou, uzimajući u obzir da je efikasnost uklanjanja SO_x polusuvim postupkom tretmana dimnih gasova oko $c = 0,95$, količina emitovanog SO_2 iznosi 45 t u varijanti 1. Naknada za emisiju SO_2 je 180 EUR/god. Generisanje SO_2 u varijanti 2 je isto kao i u varijanti 1, ali se razlikuje efikasnost uklanjanja SO_2 . U varijanti 2 primenjuje se mokri postupak, odnosno uklanjanje SO_2 u skruberima, koji je mnogo efikasniji od polusuvog postupka. Koeficijent efikasnosti iznosi $c = 0,98$, tako da godišnja emisija SO_2 iznosi 18 t. Zato godišnja naknada za emisiju SO_2 iznosi 72 EUR.

Emisija NO_x izračunava se uzimajući u obzir emisioni faktor. Emisioni faktor za otpad zavisi od tipa otpada i metoda tretmana. Emisioni faktor za NO_x za spaljivanja otpada je $\text{FF} = 1,8 \text{ kg NO}_x / \text{t otpada}$. Za redukciju NO_x za varijantu 1 uzet je koeficijent efikasnost $c = 0,45$. Naknada za emisiju NO_x iznosi 475 EUR/god. Emisija azotovih oksida u varijanti 2 je različita zbog koeficijenta efikasnosti uklanjanja NO_x . Za uklanjanje NO_x u varijanti 2 koristi se SCR metod, koji je efikasniji od SNCR procesa. Koeficijent efikasnosti je $c = 0,8$, pa naknada za NO_x iznosi 173 EUR.

Troškovi rada

Predviđeno je da postrojenje za dobijanje energije iz otpada radi 24 sata dnevno u tri smene, sedam dana u nedelji. Potrebni radnici i njihove godišnje plate date su u tabeli 17.

Tabela 129. Procjena potrebnog broja osoblja i iznos bruto godišnjih plata

Osoblje	Broj (1 smena)	Bruto godišnja plata (EUR)
Radnici	15	201.600
Inženjeri	5	84.000
Održavanje	3	50.400
Upravnik	1	33.600
Ukupno	24	369.000

Ukupna cena rada iznosi 1.108.800 EUR (za sve tri smene).

Troškovi kompenzacije

Tabela 130. Uporedni operativni i troškovi održavanja za različita postrojenja za prečišćavanje dimnih gasova

Vrsta troškova	Varijanta 1, EUR/god.	Varijanta 2, EUR/god
Održavanje sistema (3% investicionih troškova)	2.157.000	2.325.000
Prirodni gas	127.500	127.500
Procesna voda	18.000	18.000
Aktivni ugalj	45.000	-
Reagens za SNCR (NH ₃)	120.000	-
Reagens za SCR (NH ₃)	-	60.000
Reagens za polusubi postupak (Ca(OH) ₂)	105.000	-
Reagens za mokri postupak (NaOH)	-	52.500
Odlaganje pepela sa dna	2.070.000	2.070.000
Leteći pepeo iz kotla	207.000	207.000
Leteći pepeo iz elektrostatskog otprašivača	-	289.500
Otpad iz vrećastog filtera	2.362.500	-
Zgusnuti leteći pepeo	-	379.500
Otpad mokrog postupka (hidroksidi teških metala)	-	84.000
Naknada za emisije zagađujućih materija	1000	500
Naknada za zemljište vlasnicima nekretnina	369.000	369.000
Osoblje	1.108.800	1.108.800
UKUPNO	8.690.300	7.091.300

Troškovi kompenzacije lokalnoj zajednici ili vlasnicima kuća koji žive u blizini postrojenja zbog smanjenja vrednosti imovine iznose oko 2,46 EUR/t otpada. Ova cena zavisi od gustine stanovništva u okolini postrojenja.

Veliki dio troškova odlazi na odlaganje otpada koji nastaje u procesu prečišćavanja dimnih gasova, naročito na odlaganje otpada iz filter vreća (varijanta 1) koji se klasifikuje kao opasan otpad. Visoka cena odlaganja pepela i otpada iz procesa prečišćavanja dimnih gasova mogu uticati na ukupnu ekonomsku isplativost postrojenja za korišćenje energije iz otpada.

Troškovi održavanja postrojenja za prečišćavanje dimnih gasova u varijanti 2 su veći nego u varijanti 1, ali zbog savremenije tehnologije količina reagenasa je manja, kao i količina proizvedenog opasnog otpada, čije je odlaganje prilično skuplje. Na kraju, godišnji operativni troškovi za drugu varijantu su niži, nego za prvu.

2. Prihodi postrojenja

Prihodi odlaganja otpada

Veoma važan prihod postrojenja za termički tretman otpada je prihod od naknade za preuzimanje otpada. Naknada za preuzimanje otpada zavisi od tržišnih uslova, operativnih troškova, količine

energije koja se može prodati i cene konkurentnih metoda preuzimanja otpada. Primjeri iz prakse zemalja EU pokazuju da naknada za preuzimanje otpada može bitno da varira. Izabrana je relativno visoka naknada za preuzimanje otpada od 120 EUR/t otpada. Tako, prihod od preuzimanje otpada iznosio bi 18.000.000 EUR/god.

Prihodi od prodaje električne energije i toplotne energije

Prodaju električne energije distributivnoj mreži osigurava stabilan kupac električne energije, dok bi se toplotna energija prodavala okolnim industrijama ili organizaciji koja se bavi daljinskim grejanjem građana i industrije. Toplotna energija iz analiziranog postrojenja je energija visoke toplotne vrednosti (198 °C) koja može da postigne visoku cenu. Za ovu analizu uzete su sljedeće prodajne cene električne i toplotne energije, koje su prikazane u Tabela 131.

Tabela 131. Prihodi od prodaje električne i toplotne energije

Energije	Prodajna cena energije, EUR/kWh	Prodana energija, MWh/god.	Prihodi, EUR/god.
Električne energije	0,048	55.050	2.642.400
Toplotna energija	0,024	105.000	2.520.000
Ukupni prihodi od prodaje energije			4.162.400

Ukoliko bi bilo moguće postići višu prodajnu cenu električne i toplotne energije, naknada za preuzimanje otpada bi mogla biti proporcionalno manja, pri čemu bi se zadržala ista dobit.

Prihodi od prodaje izdvojenih metala

Ukoliko bi se pepeo, koji nastaje u termičkom tretmanu otpada, prodavao za građevinskoj industriji, neophodno bi bilo prethodno ukloniti metale (npr. gvožđe i aluminijum). Metali bi mogli da se prodaju, ukoliko to tržišni uslovi dozvoljavaju, npr. ukoliko bi cena izdvajanja i skladištenja metala to mogla da pokrije. Iz analiziranog postrojenja moglo bi se godišnje izdvojiti oko 3600 t Fe i oko 600 t Al iz 45.000 t godišnje količine pepela (300 kg pepela po toni sagorelog otpada). Dobit od prodaje metala data je u Tabela 132.

Tabela 132. Prihod od prodaje izdvojenih metala

Metal	Količina, t/god.	Prodajna cena, EUR/t	Prihod, EUR/god
Fe	3.600	40	144.000
Al	600	550	330.000
Ukupno			475.000

Analizirajući prethodne podatke, prema kojima investije u izgradnju iznose oko 72-77 miliona eura, sa troškovima održavanja na nivou 7-9 miliona eura godišnje i prihodima koji bi iznosili

oko 4,5 miliona eura uvećani za naknade zbrinjavanja 150.000 t otpada koje bi se naplaćivale od građana i pravnih lica, a koje bi prema prosečnoj ceni u zemljama EU od 120 eur/t godišnje iznosile oko 18 miliona eura godišnje, orijentaciono se može izračunati da bi se postrojenje za insineraciju otpada isplatilo u periodu od oko 10 godina.

7.1.USLOVLJAVAJUĆI FAKTORI KOD IZBORA TEHNOLOGIJE ZA SPALJIVANJE OTPADA²

Postrojenja Waste-to-Energy (WtE) proizvode električnu i toplotnu energiju putem termičkog tretmana komunalnog čvrstog otpada.

U prošlosti, odlukom Suda pravde ustanovljeno je da WtE postrojenja vrše operacije odlaganja zato što je glavni cilj ovog tehnološkog procesa bio tretman otpada, ne uzimajući u obzir energiju koja u tom procesu nastaje, njihov doprinos nacionalnom energetsom bilansu, resurse koji se pritom štede i smanjenje emisija CO₂ (sa efektom staklene bašte, od značaja za klimu). Situacija je razjašnjena Okvirnom direktivom o otpadu (WFD) 2008/98 / EC koja u Aneksu II sadrži formulu za određivanje kada je instalacija za spaljivanje otpada je operativna u pogledu povraćaja energije (R1), odnosno kada kriterijumi R1 nisu ispunili prag efikasnosti. Formula se koristi za proveru povraćaja energije iz otpada i njegovog korišćenja od strane potrošača, na bazi prvog zakona termodinamike (izlazna energije = energetska ulaz).

R1 - Faktor energetske efikasnosti prema Okvirnoj direktivi o otpadu (Waste Frame Directive - WFD)

Faktor energetske efikasnosti R1 je bezdimenzionalna veličina, koja osim tehničkog, uključuje i politički cilj (minimizacija potreba za osnovnim gorivom).

Da bi se izbegle bilo kakve nejasnoće u tumačenju efikasnosti koristi se samo formula navedena u WFD. Formula za proračun faktora R1 uvijek računa sa ekvivalentima energetske podataka. Formula za izračunavanje faktora energetske efikasnosti glasi::

$$R1 = (E_p - (E_f + E_i)) / (0,97 * (E_w + E_f))$$

gde je:

E_p - proizvedena energija (električna i toplotna energija, uključujući i slučaj kada se koristi samo za tretman KČO) sa faktorom ekvivalencije 2,6 za električnu energiju i 1,1 za toplotnu.

Prema Okvirnoj direktivi, faktori ekvivalencije su:

² Izvor: CEWEP Energy Report III (Status 2007-2010) Results of Specific Data for Energy, R1 Plant Efficiency Factor and NCV of 314 European Waste-to-Energy (WtE) Plants, Germany, December 2012

- za Ef i Ei kao primarna goriva 1.0
- za Ei kao toplu ili vrelu vodu - paru 1.1
- za Ei kao električnu energiju 2,6

Granične vrednosti R1 za WtE postrojenja klasifikovana su se kao:

- 0.60 za instalacije za insineraciju otpada koje su dobile dozvolu pre 1. januara 2009,
- 0.65 za instalacije za insineraciju otpada koje su dobile dozvolu posle 31. decembra 2008.

Rezultati istraživanja za potrebe CEWEP Energy report III¹ jasno pokazuju čvrstu korelaciju vrednosti R1 i sljedećih parametara: načina povraćaja energije, veličine postrojenja i lokacije postrojenja u Evropi.

Način povraćaja energije

Postrojenja koja proizvode samo električnu energiju imaju najniži faktor R1 - 0,55 kao neponderisani prosek, odnosno samo 37 od 83 postrojenja (37,3%) imaju $R1 \geq 0.60$. Istovremeno postrojenja koja proizvode samo toplotnu energiju imaju faktor R1 viši od 0,64, odnosno 32 od 47 postrojenja sa $R1 \geq 0.60$. U ovom slučaju uvoz električne energije potrebne za tretiranje otpada ima negativan uticaj. Kogenerativna postrojenja (CHP) imaju najviši faktor R1 - 0,76, odnosno 142 od 184 postrojenja imaju $R1 \geq 0.60$.

Veličina (kapacitet) postrojenja:

Postrojenja malog kapaciteta (<100.000 t/god) imaju najniži R1 - 0,63 (59 od 188 postrojenja sa $R1 \geq 0.60$). Postrojenja srednje veličine (100.000-250.000 t/god) imaju R1 veći od 0,70 (85 od 124 postrojenja - 68,5%). Postrojenja velikog kapaciteta (> 250,000 t/god) imaju najviši R1 faktor - 0,77 (ukupno 62 od 72 postrojenja imaju $R1 \geq 0.60$ ili 86,1%)

Geografska lokacija postrojenja:

Postrojenja u Jugozapadnoj Evropi imaju najniži R1 - 0,58 (27 od 55 sa $R1 \geq 0.60$). Postrojenja u Srednjoj Evropi se odlikuju faktorom 0,62, dok postrojenja u Severnoj Evropi imaju najviši faktor R1 - čak 0,97 (69 od 71 postrojenja imaju $R1 \geq 0.60$).

Izvedeni zaključak pokazuje sljedeće: najniži rezultat imaju mala postrojenja koja proizvode samo električnu energiju i koja su uglavnom locirana u Jugozapadnoj Evropi. Najbolji rezultat dala su velika postrojenja, koja proizvode i električnu i toplotnu energiju i koja su locirana na severu Evrope.

Međutim, ovi pokazatelji ne mogu zameniti pojedinačne proračune koji se moraju uraditi prilikom apliciranja za sertifikaciju R1. Takođe je važno napomenuti da faktor energetske efikasnosti ne uključuje "klimatske faktore" (R1cl) o kojima se još uvijek raspravlja na nivou

EU. Ako se usvoji "klimatski faktor" sigurno će se povećati R1 za postrojenja u Jugozapadnoj Evropi i nekih u Srednjoj Evropi, ali se njegov uticaj još uvijek ne može predvideti. Takođe je važno imati u vidu da su rezultati prezentovani u ovom izveštaju u korelaciji sa podacima datim u BREF-u o spaljivanju otpada.

7.2.POTENCIJAL SMANJENJA EMISIJE CO₂ PRI INSINERACIJI OTPADA SA DOBIJANJEM ENERGIJE

Gasovi staklene bašte su odgovorni za globalno povećanje temperature sa svim negativnim posljedicama koje ono nosi. Incineracija KČO je definitivno proces u kome nastaje relativno velika količina energije, električne i toplotne i koja može u značajnom obimu zameniti energiju koja se dobija konvencionalnim gorivima. Korišćenjem energije dobijene u WtE postrojenjima u potpunosti se eliminiše celokupna emisija CO₂.

Obnovljivi sadržaj ugljenika u čvrstom komunalnom otpadu izražen je biogenom emisijom CO₂ i u rasponu je od 50-70%, prosečno 63% prema referentnoj stopi. Proizvodnja CO₂ koji nastaje sagorevanjem biogenih ugljenika razmatrana je na IPCC (Međudržavni panel o klimatskim promenama na nivou Vlada) pri čemu je CO₂ koji nastaje ovim putem proglašen neutralnim, pa samim tim bez negativnog uticaja na klimu.

Kao posledica toga, samo 37% od ukupne emisije CO₂ od oko 0,9 t CO₂ / 1 t čvrstog komunalnog otpada, što je ekvivalentno 0,334 t CO₂ / 1 t KČO (≈ 0.033 t CO₂ / 1 GJ KČO), je fosilnog porekla.

Upotreba uvoznih goriva, kao što su lake nafte (0,266 t CO₂ / MWh) i prirodni gas (0,202 t CO₂ / MWh) ima negativan uticaj na bilans CO₂.

Ovakav bilans CO₂ obuhvata samo korišćenje KČO za proizvodnju energije putem insineracije i reciklaže materijala iz ostataka sagorevanja. Uštede koje se odnose na emisije CO₂ u odnosu na CO₂ koji nastaje odlaganjem otpada na deponije nisu uključene u ovaj bilans, iako metan (CH₄), koji nastaje prilikom odlaganja čvrstog komunalnog otpada na deponije ima značajan potencijalni uticaj na globalno zagrevanje (GWP - Global Warming Potential), čak 25 puta veću od CO₂, što WtE postrojenja čini praktično "reduktorom" emisija CO₂.

PRELIMINARNA EKONOMSKA ANALIZA ZA PLAZMA GASIFIKACIJU

Preliminarna ekonomska analiza je izvršena za pet termičkih procesa plazma postrojenja.

Parametri korišćeni prilikom ekonomskog vrednovanja su prikazani u tabelama 21 i 22 (Izvor: MUNICIPAL SOLID WASTE TO ENERGY CONVERSION PROCESSES - ECONOMIC, TECHNICAL, AND RENEWABLE COMPARISONS, Gary C. Young, PhD, P.E, izdanje John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010) i procijenjeni su na osnovu dostupne literature. Ekonomska analiza sa ovim parametrima omogućava obračun neto prihoda (pre oporezivanja) od

termalnog procesa. Insineracija pokazuje negativan neto godišnji prihod (bez poreza), dok piroliza, piroliza / gasifikacija, konvencionalni gasifikaciju, i plazma luk gasifikacije ukazuju pozitivan neto godišnji prihod (bez poreza).

Plazma proces gasifikacije ima najveći neto godišnji prihod. Pored toga, treba istaći da je produkt plazma gasifikacije vitrifikovana šljaka koja je ekološki prihvatljiv nusprodukt, koji ima tržišnu cenu od oko 12.00 Eur/ton i može da se koristi za različite namene: za proizvodnju kamene vune, podnih ploča, crepa, izolacije, zaštitnih blokova za obaloutvrde i sl. ili kao agregatni materijal za izgradnju puteva. Izvršeni testovi toksičnosti su pokazali da su svi potencijalno opasni sadržaji daleko ispod strogih normi koje propisuju EPA i Direktive EU.

Analiza karakteristika termalnih procesa ukazuje da insineracija, piroliza, pirolitička gasifikacija i konvencionalna gasifikacija kao nus-proizvod imaju pepeo koji često ima opasne karakteristike i koji se mora odlagati na deponiju pod posebnim uslovima ili izvoziti.

Tabela 133. Količina energije koja se dobija u procesu plazma gasifikacije data

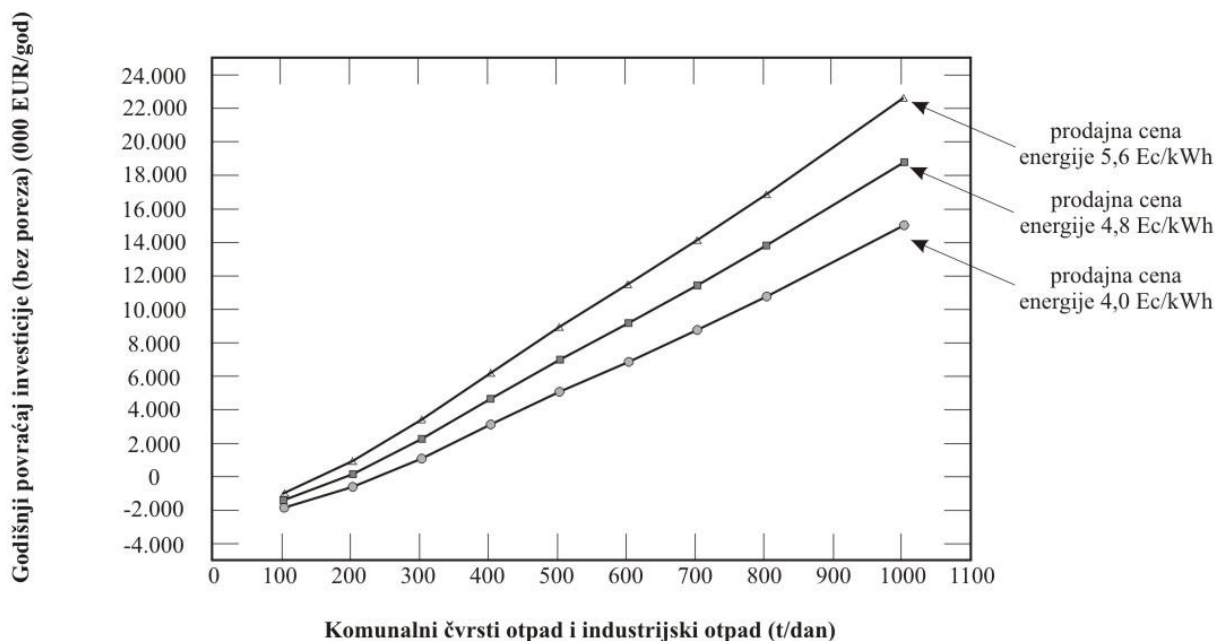
Vrsta termičkog procesa	Neto proizvedena energija
Insineracija	544 kWh/t KČO
Piroliza	571 kWh/t KČO
Pirolitička gasifikacija	685 kWh/t KČO
Konvencionalna gasifikacija	685 kWh/t KČO
Plazma gasifikacija	816 kWh/t KČO

Tabela 134. Ekonomski parametri termičkih procesa obrade otpada za kapacitet od 500 t/dan (182.000 t/god) u 000 EUR

Parametar	Insineracija	Piroliza	Pirolitička gasifikacija	Konvencionalna gasifikacija	Plazma gasifikacija
Kapitalne investicije sa 6% na 20 godina	101.000.000	76.000.000	89.000.000	70.000.000	88.000.000
Kapacitet postrojenja (t KČO/dan)	500	500	500	500	500
Proizvodnja energije (kWh/t KČO)	544	571	685	685	816
Godišnji troškovi rada, održavanja, kapitalni troškovi, odlaganja pepela (35 EUR/t)	7.150.000	6.250.000	6.700.000	6.000.000	6.500.000
Cena zbrinjavanja otpada (EUR/t)	30	30	30	30	30
Subvencija (Eurocent/kWh)	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Prodana energija (Eurocent/kWh)	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60
Nus-proizvod (t/t KČO)	0,2 pepeo	0,2 pepeo/čađ	0,2 papeo	0,2 pepeo/šljaka	0,2 vitrifikovana šljaka

Kao osnova za proračun uzeto je postrojenje koje obrađuje 500 t KČO dnevno. Pretpostavljeno je da se finansiranje projekta se odvija na 20 godina sa kamatom od 6% i plaćanjem anuiteta dva puta godišnje. Pretpostavljena subvencija Vlade za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora računata je sa 1.6 euro centi za 1 kWh uz maksimalno plaćanje od 650.000 EUR/godišnje i naknadu od prodate "zelene" energije na tržištu od 5,60 euro centi za 1 kWh.

PRELIMINARNA EKONOMSKA ANALIZA
ISPLATIVOSTI PLAZMA POSTROJENJA U ZAVISNOSTI
OD KAPACITETA I PRODAJNE CENE ENERGIJE



Slika 42. Preliminarna ekonomska analiza isplativosti plazma postrojenja u zavisnosti od kapaciteta i prodajne cene dobijene energije

Kada je u pitanju plazma postrojenje, dijagram na Slika 42. pokazuje krivu isplativosti u zavisnosti od veličine postrojenja i cene "zelene" energije na tržištu, odnosno godišnju bruto zaradu (neoporezovanu) od rada postrojenja. Crvena linija pokazuje kapacitet od 150.000 t KČO godišnje koji predstavlja produkciju otpada u Republici Crnoj Gori. Prema ovom dijagramu lako se izračunava orijentacioni period povraćaja investicije za plazma gasifikacioni reaktor, koji bi za datu količinu obrađenog otpada i investicionu vrednost od oko 90 miliona eura iznosio oko 10 godina, ali bi, za razliku od insineracije, prinos kapitala nakon otpate investicije bio znatno veći.

SPISAK TABELA

Tabela 1. Komponente demografskog kretanja u periodu od 1991.-2011. godine	25
Tabela 2. Demografski parametri u Crnoj Gori prema popisu iz 2011. godine	26
Tabela 3. Struktura korišćenja i ukupna potrošnja drveta u 2011. godini	31
Tabela 4. Broj stanovnika i broj ostvarenih noćenja na teritoriji Crne Gore na godišnjem nivou	43
Tabela 5. Procjene količina proizvedenog otpada na teritoriji Crne Gore na godišnjem nivou	44
Tabela 6. Količine generisanog otpada po opštinama (2013. godina)	44
Tabela 7. Procentualni sastav čvrstog komunalnog otpada u različitim regionima i tipovima naseljenih mjesta	46
Tabela 8. Vrednosti srednjih gustina komponenata komunalnog otpada	47
Tabela 9. Količinski sastav generisanog komunalnog otpada prema komponentama na nivou Crne Gore i opština pojedinačno (2013. godine)	48
Tabela 10. Vrste opasnog komunalnog otpada prema katalogu otpada	49
Tabela 11. Broj kanti i kontejnera za prikupljanje otpada iz domaćinstava i komercijalnog sektora (2012. i 2013. godina) po opštinama	51
Tabela 12. Količine sakupljenog i primarno i sekundarno selektovanog komunalnog otpada prema opštinama (2013. godina)	52
Tabela 13. Broj korisnika organizovanog sakupljanja otpada i površina teritorije sa koje se otpad sakuplja (2012. godina)	53
Tabela 14. Vrste i količine izdvojenih sirovina (2012. godina)	57
Tabela 15. Vrste i količine izdvojenih sirovina (2012. godina)	58
Tabela 16. Vrste i količine izdvojenih sirovina (2012. godina)	59
Tabela 17. Komunalni otpad deponovan na deponiju Možura u toku 2012/2013. godine	62
Tabela 18. Lokacije divljih deponija po opštinama	64
Tabela 19. Procijenjene vrijednosti količina posebnih vrsta otpada u Crnoj Gori i prikaz količina otpada koji se generiše, sakuplja, selektuje i obrađuje (2013. godina)	74
Tabela 20. Podaci o količinama generisanog građevinskog otpada u Crnoj Gori (2012. godina)	77
Tabela 21. Procjena količina medicinskog otpada koja se proizvede u bolnicama Crne Gore (Strategija)	79
Tabela 22. Procjena količina medicinskog otpada koja se proizvede u različitim tipovima bolnica Crne Gore (Nacrt Državnog plana upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period 2014-2020.)	80
Tabela 23. Količine kanalizacionog mulja proizvedene na instaliranim postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda u Crnoj Gori na godišnjem nivou (2014. godina)	84
Tabela 24. Predviđanje proizvodnje mulja po opštinama	85
Tabela 25. Vrste i količine proizvedenog industrijskog otpada (2013. godina)	86
Tabela 26. Vrste i količine proizvedenog industrijskog otpada (2012. i 2013. godina)	87
Tabela 27. Vrste i količine sakupljenog i izvezenog otpada prema (2013. godine)	93
Tabela 28. Procijenjeni koeficijenti kretanja broja stanovnika u Crnoj Gori i regionima do 2036. godine	97
Tabela 29. Procjena kretanja broja stanovnika u Crnoj Gori i opštinama do 2036. godine	97
Tabela 30. Procjena količina otpada koji će se generisati u Crnoj Gori i opštinama u periodu do 2036. godine	99
Tabela 31. Procjena količina otpada koji će se sakupljati u Crnoj Gori i opštinama u periodu do 2036. godine	101

Tabela 32. Procjena zapremina otpada koji će se sakupljati u Crnoj Gori i opštinama u periodu do 2036. godine.....	102
Tabela 33. Procjena količina otpada koji će se sakupljati u Crnoj Gori i opštinama prema morfološkom sastavu u 2020. godini.....	103
Tabela 34. Procjena količina otpada koji će biti primarno selektovan u Crnoj Gori i opštinama u periodu do 2036. godine.....	107
Tabela 35. Procjena količina reciklabilnih materija koje bi trebalo da budu izdvajane primarnom selekcijom u Crnoj Gori i opštinama u toku 2020. godine	108
Tabela 36. Procjena količina otpada koji će biti sekundarno selektovan u Crnoj Gori i opštinama u periodu do 2036. godine	109
Tabela 37. Procijenjene količine reciklabilnim materijala koje bi trebalo sekundarno sa se izdvajaju na postrojenjima u periodu do 2036. godine	110
Tabela 38. Procjena količina reciklabilnih komponenata izdvojenih na postrojenjima za sekundarnu selekciju za 2020. godinu.....	111
Tabela 39. Procijenjene količine otpada koje bi trebalo da se deponuju ili termički obrade u periodu do 2036. godine.....	112
Tabela 40. Prikaz procijenjenih površina zemljišta za korišćenje mulja	133
Tabela 41. Prikaz šumskih područja koji mogu biti iskorišćeni za primenu mulja (procjena i za 2019. godinu)	134
Tabela 42. Matrica međusobne udaljenosti između jedinica lokalne samouprave	165
Tabela 43. Prijedlog podjele na regione za upravljanje otpadom – Opcija 1 i podaci o količinama otpada za 2013. godinu.....	167
Tabela 44. Količinski sastav sakupljenog komunalnog otpada na nivou Crne Gore i opština u okviru regiona Opcije 1(2013. godine)	168
Tabela 45. Procijenjene količine primarno selektovanih komponenata otpada prema regionima	169
Tabela 46. Udaljenje između opština regiona i Regionalnog centra i podaci o količinama generisanog i sakupljenog otpada na dnevnom nivou - Centar 1	171
Tabela 47. Udaljenje između opština regiona i Regionalnog centra i podaci o količinama generisanog i sakupljenog otpada na dnevnom i nedeljnom nivou - Centar 2.....	173
Tabela 48. Udaljenje između opština regiona i Regionalnog centra i podaci o količinama generisanog i sakupljenog otpada na dnevnom nivou - Sever	176
Tabela 49. Projekcija planiranih objekata i potrebne investicije – Opcija 1.....	185
Tabela 50. Prijedlog podjele na regione za upravljanje otpadom – Opcija 2 i podaci o količinama otpada za 2013. godinu.....	189
Tabela 51. Količinski sastav sakupljenog komunalnog otpada na nivou Crne Gore i opština u okviru regiona Opcije 2 (2013. godine)	190
Tabela 52. Procijenjene količine primarno selektovanih komponenata otpada prema regionima Opcije 2	191
Tabela 53. Karta Crne Gore sa postojećim i planiranim objektima za upravljanje otpadom – Opcija 2..	196
Tabela 54. Projekcija planiranih objekata i potrebne investicije – Opcija 2.....	197
Tabela 55. Podaci o količinama otpada za 2013. godinu – Opcija 3	201
Tabela 56. Količinski sastav sakupljenog komunalnog otpada na nivou Crne Gore i opština pojedinačno i u okviru jedinstvenog regiona Opcije 3 (2013. godine).....	202
Tabela 57. Procijenjene količine primarno selektovanih komponenata otpada prema Opciji 3	203

Tabela 58. Karta Crne Gore sa postojećim i planiranim objektima za upravljanje otpadom – Opcija 3..	208
Tabela 59. Projekcija planiranih objekata i potrebne investicije – Opcija 3.....	209
Tabela 60. Troškovi održavanja osnovnih sredstava (% od godišnje vrednosti)	214
Tabela 61. Životni ciklus osnovnih sredstava	215
Tabela 62. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1 – Region Centar 1	216
Tabela 63. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1 – Region Centar 2	217
Tabela 64. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1 – Region Sjever	217
Tabela 65. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1 – Region Primorje 1	218
Tabela 66. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1 – Region Primorje 2	218
Tabela 67. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 1	219
Tabela 68. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 2 – Region Centar	219
Tabela 69. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 2 – Region Sjever	220
Tabela 70. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 2 – Region Primorje	220
Tabela 71. Dugoročni investicioni plan 2016-2036 (stalne cene u €, 2015.) – Opcija 3 – Jedinstven region	222
Tabela 72. Izdaci za reinvestiranje u periodu 2016-3036. (€, konstantne cene, 2015.)	225
Tabela 73. Regionalna uprava i deponija – Fiksni operativni troškovi (konstantne cene u €, 2015.)	226
Tabela 74. Broj pređenih kilometara po opštinama tokom sakupljanja otpada	228
Tabela 75. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 – Centar 1 (€, konstantne cene, 2015.)	229
Tabela 76. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 – Centar 2 (€, konstantne cene, 2015.)	230
Tabela 77. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 – Primorje 1 (€, konstantne cene, 2015.)	230
Tabela 78. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 – Primorje 2 (€, konstantne cene, 2015.)	230
Tabela 79. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 – Sjever (€, konstantne cene, 2015.)	231
Tabela 80. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 1 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)	231
Tabela 81. Troškovi amortizacije – Opcija 1 (€, konstantne cene, 2015.)	231
Tabela 82. Operativni troškovi sa amortizacijom – Opcija 1 (€, konstantne cene, 2015.)	233
Tabela 83. Operativni troškovi sa i bez amortizacije po toni sakupljenog otpada – Opcija 1 (€/t, konstantne cene, 2015.)	233
Tabela 84. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 2 – Centar (€, konstantne cene, 2015.)	233
Tabela 85. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 2 – Primorje (€, konstantne cene, 2015.)	234
Tabela 86. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 2 – Sjever (€, konstantne cene, 2015.)	234
Tabela 87. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 2 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)	234
Tabela 88. Troškovi amortizacije – Opcija 2 (€, konstantne cene, 2015.)	236
Tabela 89. Operativni troškovi sa amortizacijom – Opcija 2 (€, konstantne cene, 2015.)	236
Tabela 90. Operativni troškovi sa i bez amortizacije po toni sakupljenog otpada – Opcija 2 (€/t, konstantne cene, 2015.)	236
Tabela 91. Operativni troškovi bez amortizacije – Opcija 3 (€, konstantne cene, 2015.)	236
Tabela 92. Troškovi amortizacije – Opcija 3 (€, konstantne cene, 2015.)	237
Tabela 93. Operativni troškovi sa amortizacijom – Opcija 3 (€, konstantne cene, 2015.)	237

Tabela 94. Operativni troškovi sa i bez amortizacije po toni sakupljenog otpada – Opcija 3 (€/t, konstantne cene, 2015.).....	237
Tabela 95. Prodajna cena 1 tone recikliranog materijala (€/t, konstantne cene, 2015.).....	238
Tabela 96. Operativni troškovi bez amortizacije umanjani za iznos prihoda od povrata materijala – Opcija 1 (€, konstantne cene, 2015.)	238
Tabela 97. Operativni troškovi bez amortizacije umanjani za iznos prihoda od povrata materijala – Opcija 2 (€, konstantne cene, 2015.)	239
Tabela 98. Operativni troškovi bez amortizacije umanjani za iznos prihoda od povrata materijala – Opcija 3 (€, konstantne cene, 2015.)	239
Tabela 99. Rezidualna vrednost investicija po opcijama – (€, konstantne cene, 2015.).....	240
Tabela 100. Prosečni finansijski inkrementalni troškovi po opcijama – (diskontovane vrednosti, konstantne cene, 2015.).....	240
Tabela 101. Prosečan broj članova domaćinstava po opštinama u Crnoj Gori.....	244
Tabela 102. Prosečan iznos raspoloživog dohotka domaćinstava po opštinama u Crnoj Gori (€, konstantne cene, 2015.).....	244
Tabela 103. Projekcija udela izdataka u raspoloživom dohotku domaćinstava za usluge upravljanja otpadom po opštinama u Crnoj Gori – Opcija 1	245
Tabela 104. Projekcija udela izdataka u raspoloživom dohotku domaćinstava za usluge upravljanja otpadom po opštinama u Crnoj Gori – Opcija 2	246
Tabela 105. Projekcija udela izdataka u raspoloživom dohotku domaćinstava za usluge upravljanja otpadom po opštinama u Crnoj Gori – Opcija 3	247
Tabela 106. Procjena ulaganja u izgradnju objekta za selekciju sekundarnih sirovina	253
Tabela 107. Procijenjeni investicioni troškovi izgradnje kompleksa reciklažnog dvorišta	254
Tabela 108. Troškovi nabavke opreme za odlaganje otpada	255
Tabela 109. Oprema za manipulaciju i unutrašnji transport	255
Tabela 110. Ukupno ulaganje u reciklažno dvorište u okviru MRF-a	255
Tabela 111. Procjena troškova otremanja malih reciklažnih dvorišta	259
Tabela 112. Tehničke karakteristike sortirne trake.....	266
Tabela 113. Tehničke karakteristike balir prese	267
Tabela 114. Specifikacija procesne opreme.....	267
Tabela 115. Investicioni troškovi opreme za tipsku transfer stanice	271
Tabela 116. Pregled investicionih troškova izgradnje kompleksa transfer stanice.....	271
Tabela 117. Rekapitalucija ukupnih troškova izgradnje i opremanja transfer stanice	272
Tabela 118. Objekti i oprema za tretman otpada pogona za kompostiranje	278
Tabela 119. Mobilna i zaštitna oprema.....	278
Tabela 120. Rekapitulacija ulaganja u postrojenje za kompostiranje	278
Tabela 121. Investiciona ulaganja u izgradnju tijela regionalne deponije	296
Tabela 122. Tipične fizičke karakteristike i količine otpadnog mulja iz pojedinih procesa	299
Tabela 123. Različiti stupnjevi tretmana mulja.....	300
Tabela 124. Podaci o količini otpada u 2013. godini i procijenjenoj količini otpada koja se može termički obraditi	310
Tabela 125. Eenergetski bilans energane na otpad	329
Tabela 126. Struktura početnih troškova energane na otpad	330
Tabela 127. Investiciona cena za sistem za prečišćavanje dimnih gasova - za varijanta 1.....	331

Tabela 128. Investiciona cena za sistem za prečišćavanje dimnih gasova - za varijanta 2.....	332
Tabela 129. Procjena potrebnog broja osoblja i iznos bruto godišnjih plata	333
Tabela 130. Uporedni operativni i troškovi održavanja za različita postrojenja za prečišćavanje dimnih gasova	334
Tabela 131. Prihodi od prodaje električne i toplotne energije	335
Tabela 132. Prihod od prodaje izdvojenih metala.....	335
Tabela 133. Količina energije koja se dobija u procesu plazma gasifikacije data	339
Tabela 134. Ekonomski parametri termičkih procesa obrade otpada za kapacitet od 500 t/dan (182.000 t/god) u 000 EUR.....	339

SPISAK SLIKA

Slika 1. Geografski položaj Crne Gore (Izvor: WTTC, Travel and Tourism: Trends and Prospects, 2011)	19
Slika 2. Litološko- stratigrafska karta Crne Gore (Izvor: Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine)	22
Slika 3. Turistički klasteri	33
Slika 4. Prikaz sanitarnih deponija i nereguliranih odlagališta u Crnoj Gori	60
Slika 5. Prikaz procesa izgradnje deponije Možura	61
Slika 6. Prikaz izgleda deponije “Livade”	62
Slika 7. Tranzicija od linearne ka cirkularnoj ekonomiji	119
Slika 8. Karta Crne Gore sa postojećim i planiranim objektima za upravljanje otpadom – Opcija 1	184
Slika 9. Operativni troškovi bez amortizacije po komponentama– Opcija 1 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)	232
Slika 10. Operativni troškovi bez amortizacije po centrima– Opcija 1 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)	232
Slika 11. Operativni troškovi bez amortizacije po komponentama – Opcija 2 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)	235
Slika 12. Operativni troškovi bez amortizacije po centrima – Opcija 2 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)	235
Slika 13. Operativni troškovi bez amortizacije po komponentama – Opcija 3 ukupno (€, konstantne cene, 2015.)	237
Slika 14. Projekcija operativnih troškova sa amortizacijom i AIFC – Opcija 1 (€/t, konstantne cene, 2015.)	241
Slika 15. Projekcija operativnih troškova sa amortizacijom i AIFC – Opcija 2 (€/t, konstantne cene, 2015.)	242
Slika 16. Projekcija operativnih troškova sa amortizacijom i AIFC – Opcija 3 (€/t, konstantne cene, 2015.)	242
Slika 17. Malo reciklažno dvorište - model 1	257
Slika 18. Malo reciklažno dvorište - model 2	257
Slika 19. Hala za separaciju otpada - spoljni izgled	260
Slika 20. Šematski prikaz linije za separaciju	262
Slika 21. Šematski prikaz toka otpada u Centru	262
Slika 22. Balirana sekundarna sirovina	264
Slika 23. Sortirna kabina sa sortirnom trakom	265
Slika 24. Kabina separacione trake	265
Slika 25. Primjer kontejnera za prihvatanje separisanog otpada	266
Slika 26. Horizontalna balirna presa sa uređajem za vezivanje (model BankPRO)	267
Slika 27. Istovar komunalnog otpada sa navozne rampe bez kontrole sadržaja	269
Slika 28. Pretovar komunalnog otpada sa vizuelnom inspekcijom - skica	269
Slika 29. Pretovarna platforma sa nadstrešnicom	271
Slika 30. Tehnološka šema korišćenja biogasa dobijenog anaerobnom digestijom	281
Slika 31. Prikaz rada kompaktora na deponiji	291
Slika 32. Princip rada solarnog sušenja mulja	307

Slika 33. Šematski prikaz energenata od otpada.....	308
Slika 34. Primjer tehnološke šeme postrojenja za spaljivanje komunalnog otpada.....	316
Slika 35. Spalionica sa rešetkom u kombinaciji sa kotlom sa rekuperacijom toplote	317
Slika 36. Peć sa fluidizacionim slojem	318
Slika 37. Blok šema rada plazma konvertera	321
Slika 38. Prikaz rada plazma konvertera.....	322
Slika 39. Tehnološka šema postrojenja za katalitičku depolimerizaciju.....	325
Slika 40. Šematski prikaz prečišćavanja dimnih gasova – varijanta 1	331
Slika 41. Šematski prikaz prečišćavanja dimnih gasova – varijanta 2.....	332
Slika 42. Preliminarna ekonomska analiza isplativosti plazma postrojenja u zavisnosti od kapaciteta i prodajne cene dobijene energije.....	340

SPISAK GRAFIKA

Grafik 1. Demografsko kretanje prema tipu naselja po regionima u periodu od 2003-2011. godine.....	25
Grafik 2. Indeks fizičkog obima industrijske proizvodnje u periodu od 2009-2013. god. prethodna godina=100	28
Grafik 3. Indeks poljoprivredne proizvodnje za period 2008-2012	29
Grafik 4. Struktura poljoprivrednog zemljišta u Crnoj Gori u 2012.godini.....	30
Grafik 5. Dolasci gostiju po vrstama turističkih mesta u 2013.godini.....	34
Grafik 6. Šematski prikaz termičke obrade mulja.....	304