



Projekat finansira  
Evropska unija



Projekat sufinansira Ministarstvo  
javne uprave Crne Gore

# ANALIZA POTREBA I MOGUĆNOSTI USPOSTAVLJANJA ODRŽIVOG BIZNIS SISTEMA KOMPOSTIRANJA U ŽUPI NIKŠIĆKOJ



# SADRŽAJ

Poglavlje I: Uvod-----	4
1.1. O projektu-----	4
1.2. Problem upravljanja otpadom u Župi Nikšićkoj-----	4
1.3. Ciljevi analize-----	5
1.4. Relevantnost analize-----	5
1.5. Obuhvatnost i ograničenost analize-----	5
1.6. Struktura analize-----	6
1.7. Metodologija izrade-----	6
Poglavlje II: Osnovni podaci relevantni za analizu o regionu Župa Nikšićka-----	7
2.1. Geofizičke karakteristike oblasti-----	7
2.2. Klimatske karakteristike-----	8
2.3. Agro klimatski, ekološki i zemljivođeni uslovi-----	9
2.4. Socijalni uslovi-----	10
Poglavlje III: Zakonska regulativa-----	10
3.1. Zakonodavni okvir za organizovanje poslova kompostiranja kao dijela zelene ekonomije u Crnoj Gori-----	10
3.2. Preporuke i zakonodavstvo Evropske unije-----	11
Poglavlje IV: Postojeće stanje i mogućnosti upravljanja otpadom-----	12
4.1. Postojeće stanje upravljanja organskim otpadom Župe Nikšićke-----	12
4.2. Različite opcije tretmana otpada-----	12
4.3. Prednosti i nedostaci kompostiranja u odnosu na druge metode-----	13
Poglavlje V: Zelena ekonomija i kompostiranje-----	15
5.1. Zelena ekonomija i kompostiranje-----	15
5.2. Metode kompostiranja-----	15
5.3. Primjeri dobre prakse u Evropi-----	17
5.4. Kompostiranje u Ashford-u-----	18
5.5. Kompostiranje u Cupell-u-----	19
Poglavlje VI: Analiza mogućnosti kompostiranja u Župi-----	21
6.1. Lokacija-----	21
6.2. Predložena tehnika kompostiranja-----	21
6.3. Finansijska analiza-----	23
6.4. Projektovani rezultati-----	25
6.5. Direktni i indirektni socio-ekonomski efekti-----	25
Poglavlje VII: Dalje preporuke-----	26
7.1. Preporuke za donosioce odluka-----	26
7.2. Preporuke za domaćinstva-----	26
ANEKS 1-----	27
LITERATURA-----	28

# Poglavlje I: Uvod

## 1.1. O projektu

Organizacija Župa u srcu realizuje projekat *Zeleni put* kojim se želi promovisati koncept zelene ekonomije čiji rezultati u Evropi i svijetu dovode do poboljšanja ljudskog blagostanja i socijalne jednakosti, značajno smanjujući rizike po životnu sredinu. Projekat finansira Evropska unija, a sufinansira Ministarstvo javne uprave Crne Gore u okviru projekta FORS Montenegro Green Economy for Advanced Region/Zelena ekonomija za razvoj regiona.

Cilj projekta *Zeleni put* je doprinijeti: povećanju primjene principa zelene ekonomije u ruralnim oblastima u Crnoj Gori kroz povećanje nivoa znanja i svijesti o zelenoj ekonomiji i korišćenju resursa otpada u domaćinstvima u svrhu razvijanja zelenih biznisa i povećanja primjene zelene ekonomije u domaćinstvima i zajednici.

Projekat je omogućio sprovođenje aktivnosti kao što su: radionice i predavanja iz različitih oblasti zelene ekonomije, konkursi za osnovce na temu zelene ekonomije, nabavka opreme za kompostiranje u domaćinstvima, obuka za 10 domaćinstava o kompostiraju, izrada mini solarne sušare od recikliranih materijala, izrada nekoliko publikacija na teme o zelenoj ekonomiji, izrađena je i ova analiza mogućnosti uspostavljanja sistema kompostiranja u Župi Nikšićkoj, a kroz razne aktivnosti prezentovani su primjeri dobre prakse iz zemalja Evropske unije u oblasti zelene ekonomije. Ovo su samo neke od aktivnosti koje su se sprovodile u cilju približavanja zelene ekonomije svim građanima.

## 1.2. Problem upravljanja otpadom u Župi Nikšićkoj

Župa Nikšićka se kao i većina ruralnih zajednica u Crnoj Gori suočava sa problemima otpada i nelegalnih deponija koje zaposijedaju rijeke, jezera, puteve, šume i druga brojna mjesta. Otpad je vidljiv na svakom koraku i produkovani je decenijama unazad zbog nepostojanja organizovanog sakupljanja i odvoženja otpada, kao i zbog niske ekološke svijesti stanovništva. Posljednjih par godina radom Mjesne zajednice Župa, JP Komunalno Nikšić i organizacije Župa u srcu u 8 sela uspostavljen je sistem sakupljanja otpada. Vozilo JP Komunalno Nikšić srijedom odvozi otpad koji mještani Liverovića, Bastaja, Carina, Jugovića i Dučica u vrećama iznose na cestu. Prema podacima JP Komunalno preduzeće Nikšić na godišnjem nivou u Župi sakupi i odveze na deponiju Mislov do od 850m<sup>3</sup> do 900m<sup>3</sup> različitih vrsta otpada što je količina od oko 440 tona godišnje. Ako se ima u vidu da više od pola stanovništva još uvijek nije u sistemu odvoženja otpada, projektovana količina otpada bi bila preko 1.100 tona godišnje. U Starom Selu su postavljeni kontejneri na nekoliko mjesta duž sela dok je ispred matične škole u Mioljem Polju, zatim u dijelu Dučica, Bjeloševini i Morakovu organizacija Župa u srcu preko projekta „Da, biram čisto!“ uradila 10 niša. Niže





su urađene namjenski sa po tri mesta za kontejnere kako bi se u budućnosti mogao uspostaviti i sistem odvajanja otpada. Župa u srcu i MZ Župa su započeli aktivnosti i u preostalim selima kako bi se završio bitan posao sakupljanja otpada za dalji razvoj zajednice. Veliki problem u upravljanju otpadom u Crnoj Gori je što u ruralnim oblastima ne postoji zakonska obaveza plaćanja komunalne usluge već je sve što je urađeno u Župi bilo na dobrovoljnoj osnovi. Dobar dio građana je dobrovoljno prihvatio učešće, neki su učestvovali i u izradi niša što je ogroman napredak u odnosu na stanje prije 4 godine. Ovo u jednu ruku govori da se polako uz sve aktivnosti mijenja i ekološka svijest u Župi kada su tretman i odvoz otpada u pitanju. Na drugoj strani je kod domaćinstava izraženo spaljivanje raznih materijala koji u velikoj mjeri mogu da se kompostiraju. Veliki problem u upravljanju otpadom predstavljaju građevinski i gabaritni šut koji ne može u kontejner, a koji se odlaže na raznim mjestima. Za ovaj otpad u budućnosti bi trebalo planirati uspostavljanje reciklažnog dvorišta.

U preostala 4 naselja: Kutima, Vasiljevićima, Zagradu i Oblatnu još uvijek nije uspostavljen sistem sakupljanja otpada, ali se nadamo da će i ova naselja biti uključena u 2020. godini. Paralelno sa postavljanjem kontejnera radi se i čišćenje deponija. Jedan dio deponija je trajno očišćen dok se u rijeci Gračanici i potoku Mačku javlja otpad najviše iz naselja gdje sistem sakupljanja otpada nije profunkcionisao. Uključivanjem svih naselja završili bismo prvi dio procesa upravljanja otpadom i onda možemo da se baziramo na odvajanje otpada u razne frakcije. Svim ovim aktivnostima Župa polako postaje primjer dobre prakse za ostale ruralne zajednice.

### **1.3. Ciljevi analize**

Opšti cilj je doprinijeti kompostiranju kao dijelu zelene ekonomije. Specifični cilj je utvrditi stanje, potrebe i mogućnosti za kompostiranje u Župi Nikšićkoj.

### **1.4. Relevantnost analize**

Analiza ima težnju da istraži mogućnost kompostiranja u Župi Nikšićkoj u kojoj još uvijek nije u potpunosti uspostavljen ni sistem sakupljanja i odvoženja otpada. Analiza razmatra i različite tehnike kompostiranja u odnosu na okruženje koje postoji u Župi. Uz ograničene izvore informacija koje su nam bile na raspolaganju izrada ovog dokumenta predstavljala je izazov. Izazov je još veći pošto u Opštini Nikšić ne postoji sličan istraživački projekat i mogućnost kompostiranja trenutno nije opcija u upravljanju otpadom. Dokument je sagledao mogućnosti i pokušao dati odgovore i smjernice kada je kompostiranje u Župi u pitanju. Analiza će, nadamo se, poslužiti i kao osnova za eventualne buduće projekte i planove lokalne samouprave u upravljanju otpadom. Državni ekološki planovi upravljanja otpadom predviđaju izradu kompostišta u većim seoskim područjima što je u skladu sa projektovanim rezultatom.

### **1.5. Obuhvatnost i ograničenost analize**

Analiza je sagledala problem upravljanja otpadom u Župi i mogućnosti uspostavljanja optimalnog načina proizvodnje komposta u cilju zaštite životne sredine i obogaćivanja zemljišta organskim đubrivom. Zadatak analize je bio sagledati ulazne inpute i obim proizvodnje komposta prilagođen količinama procijenjenog organskog otpada. Analiza je prostorno ograničena na Župu Nikšićku kao cjelinu koja je udaljena od Nikšića 15 km do 25 km. Odvoženje ove vrste otpada u Nikšić poskupljivalo bi značajno troškove proizvodnje i dovelo u pitanje rentabilnost investicije.

Tokom izrade analize suočili smo se sa nedostatkom podataka o vrsti i količini organskog otpada koji se trenutno generiše, pa je analiza rađena na osnovu standarda za naselja sličnog tipa i prikupljanjem podataka iz slučajnih uzoraka. Nepostojanje organizovanog odvoženja otpada u svim naseljima i nizak nivo ekološke svijesti o odvajanju mokre frakcije i sirovine za kompost mogli bi biti značajan ograničavajući faktor sprovođenja potencijalnog projekta kompostiranja. Ipak, uz sistematski pristup i povećanje ekološke svijesti situacija bi mogla u kratkom roku da se promijeni na bolje, poput primjera dobre prakse iz sličnih sredina u Evropskoj uniji.

Nedovoljno razvijen sistem kompostiranja na nacionalnom nivou, nedovoljno uspostavljen zakonski okvir i standardi u proizvodnji komposta i nedovoljni finansijski podsticaji otežavaju bilo kakvu inicijativu na ovom polju.



Ova analiza nije detaljno ulazila u ekonomsku cost benefit analizu, ali je sagledala finansijske efekte u skladu sa standardima cost benefit analize, kao i značaj uspostavljanja sistema za životnu sredinu.

## 1.6. Struktura analize

U ovoj analizi obrađena je problematika tretiranja čvrstog komunalnog otpada u Župi, odnosno proces kompostiranja koji predstavlja jedan od najprihvatljivijih načina postupanja sa organskom ili biorazgradivom frakcijom komunalnog otpada. Predstavljene su osnove procesa kompostiranja, postojeće tehnologije kompostiranja, dat je pregled raspoloživog materijala (sirovina) za kompostiranje i koristi od tog procesa. Takođe, dat je i konkretan prijedlog realizacije procesa kompostiranja tehnologijom koja zadovoljava potrebe teritorije Župe. Analiza je strukturirana u nekoliko poglavlja.

Poglavlje I predstavlja Uvod i daje osvrt na projekat u sklopu kojeg se izrađuje analiza, zatim ciljeve, relevantnost, obuhvatnost i ograničenost, metodologiju koja je korišćena prilikom izrade i kratak osvrt na problem upravljanja otpadom u Župi.

Poglavlje II sadrži osnovne podatke o geofizičkim, klimatskim i agro karakteristikama regiona za koji se radi analiza. Poglavlje III analizira postojeće stanje i zakonodavni okvir u Crnoj Gori i Evropskoj uniji.

Poglavlje IV sagledava postojeće stanje upravljanja organskim otpadom u Župi, prezentuje različite opcije tretmana organskog otpada i objašnjava osnovne prednosti i nedostatke kompostiranja u odnosu na ostale opcije.

Poglavlje V objašnjava povezanost zelene ekonomije i kompostiranja predstavljajući par uspješnih primjera dobre prakse iz zemalja Evropske unije.

Poglavlje VI analizira predloženu tehniku kompostiranja, potencijalnu lokaciju i daje finansijsku analizu sa projektovanim rezultatima.

Poglavlje VII daje preporuke za dalje akcije u lokalnoj zajednici kada je u pitanju tretman otpada sa posebnim osvrtom na organski otpad, kao i preporuke donosiocima odluka, ali i domaćinstvima, kako bi se smanjila količina otpada koja se trenutno nalazi na divljoj deponiji Mislov do i na desetinama divljih deponija oko rijeka i puteva u opštini Nikšić.

## 1.7. Metodologija izrade

Izрадa ovog dokumenta bila je ograničena malom količinom potrebnih ulaznih podataka, pa se moralno pristupiti i anketiranju kako bi se dobili validni podaci koji su kasnije iskorišćeni u finansijskoj analizi. Dio podataka o samoj teritoriji i podaci vezani za nju su postojali što je olakšalo izradu dokumenta. U izradi analize korišćene su različite metode:

- Metod analize postojećih dokumenata i metod studije slučaja (razmatranje više mogućih lokacija za tehnologiju kompostiranja organskog otpada);
- Metod direktnog prikupljanja podataka i istraživanje (izvještaji i podaci sa terena i obilaska domaćinstava);
- Metod ispitivanja – anketiranje (anketiranje stanovnika o upravljanju organskim otpadom);
- Metod posmatranja (posmatranje postojećeg tretiranja organskog otpada);
- Statistički metod (korišćeni su postojeći statistički parametri i standardi kada je u pitanju organski otpad u domaćinstvima).

# Poglavlje II: Osnovni podaci relevantni za analizu o regionu Župa Nikšićka

## 2.1. Geofizičke karakteristike oblasti

### Podaci o teritoriji i naseljima

Župa Nikšićka, kakav je postojeći naziv, je u administrativnom pogledu podijeljena na 12 naselja: Morakovo, Bjeloševina, Kuta, Zagrad, Oblatno, Carine, Bastaje, Liverovići, Dućice, Vasiljevići, Staro Selo i Jugovići. Svako naselje se sastoji iz više zaselaka, sa gusto zbijenim kućama. Administrativni centar Župe je u mjestu Miolje Polje i u njemu se trenutno nalazi mjesna kancelarija, medicinska ambulanta, pošta, poljoprivredna apoteka i objekti preduzeća Naše Voće d.o.o, ugostiteljski objekat i dvije prodavnice mješovite robe. Nedaleko od mjesnog centra je i Osnovna škola „Dušan Bojović“ u kojoj uči oko 380 đaka. U Župi ima 1.645 kuća u kojima po popisu iz 2011. godine živi 3.714 stanovnika. Prostor Župe obuhvata, osim plodne ravnice dužine 16 km i širine 3 km i planinsko zaleđe - katune, što čini ukupnu površinu od 210 km<sup>2</sup> sa raznolikim rasursima.

#### MORAKOVO

Morakovo se nalazi u istočnom dijelu Župe i po katastru ima površinu od 35,38 km<sup>2</sup>. Po popisu iz 2011. godine broj stanovnika je 336, što čini 9,50 stanovnika na km<sup>2</sup>. O broju stanovnika u naselju Morakovo i broju domaćinstava nemamo sigurne podatke sve do popisa iz 1948. godine kada je u Morakovu živjelo 422 stanovnika u 90 domaćinstava. Godine 1961. broj stanovnika u Morakovu je iznosio 430 u 94 domaćinstva, dok je 2003. godine bilo 383 stanovnika u 110 domaćinstava.

#### BJELOŠEVINA

Bjeloševina se nalazi zapadno od Morakova sa desne strane rijeke Gračanice i istočno od naselja Vasiljevići. Bjeloševina ima površinu od 7,86 km<sup>2</sup>, a 2011. godine je živjelo 217 stanovnika, sa gustom naseljenosti od 27,60 stanovnika po km<sup>2</sup>.

#### VASILJEVIĆI

Vasiljevići se nalaze zapadno od Bjeloševine, a istočno od naselja Kuta. Južno od Vasiljevića se nalazi administrativni centar Župe, Miolje Polje. Vasiljevići su po površini veće naselje od Bjeloševine, ali imaju manje stanovnika.

Katastarska površina ovog naselja je 17,87 km<sup>2</sup> i tu je po popisu iz 2011. godine živjelo 116 stanovnika ili 6,50 stanovnika po km<sup>2</sup>. Iz ovoga proizilazi da su Vasiljevići najslabije naseljeno naselje u Župi sa izraženim padom broja stanovnika. Kao i u drugim naseljima u Župi i ovdje je došlo do porasta broja stanovnika u periodu 1948-1961. godine, s tim što je blagi rast nastavljen sve do 1981. godine. Opadanje broja stanovnika u periodu poslije 80-tih i slabiji rast od očekivanog imaju isti uzrok kao i u ostalim naseljima, a vezan je za industrijalizaciju i razvoj gradskih sredina. U Vasiljevićima se bilježi blagi porast stanovništva na popisu iz 2003. godine, da bi do popisa 2011. godine broj stanovnika drastično opao.

#### KUTA

Kuta su po broju stanovnika najveće naselje u Župi. Po popisu iz 2011. godine u Kutima je živjelo 846 stanovnika. Katastarska površina iznosi 35,24 km<sup>2</sup>, pa broj stanovnika po kilometru kvadratnom iznosi 24. Kuta se prostiru istočno od Carina, a zapadno do Vasiljevića. Preko Puste strane povezana su sa naseljem Zagrad, a na sjeveru ih ograničava Kutsko brdo.

#### ZAGRAD

Zagrad se nalazi sjeverno od župske doline i sa juga je odvojen od ostatka Župe brdima Gradina i Dubrava. Zagrad ima katastarsku površinu od 12,18 km<sup>2</sup> i na toj površini 2011. godine živjelo je 357 stanovnika ili 29,30 stanovnika po km<sup>2</sup>.



**OBLATNO**

Oblatno se nalazi zapadno od Zagrada pokraj puta Krstovače – Zgrad, južno ga ograničava brdo Dubrava (1.045 m), a sjeverno brdo Debeli Krš (1.998 m). Ono je smješteno u malom polju, katastarske je površine 8,36 km<sup>2</sup>, a 2011. godine imalo je 96 stanovnika ili 11,48 stanovnika po km<sup>2</sup>.

**LIVEROVIĆI**

Liverovići su najzapadnije naselje u Župi. Od Nikšića je udaljeno 10 km. Na istoku se graniči sa Bastajima dok se sjeverno uzdižu obronci Dubrave (939 m).

Na teritoriji naselja Liverovići 1956. godine podignuta je brana i jezero Liverovići čime su potopljene velike površine plodnog zemljišta. Katastarska površina Liverovića nije posebno računata, već se u katastarsku površinu računaju i sela Carine i Bastaje. Zajedno imaju površinu od 24,06 km<sup>2</sup>, a godine 1948. na toj teritoriji u sva tri sela živjelo je 760 stanovnika ili 32 stanovnika po km<sup>2</sup>, a 2011. godine 638 stanovnika ili 26,50 stanovnika po km<sup>2</sup>.

**BASTAJE**

Položaj Bastaja je u ravnici, na zapadu je naselje Liverovići a na istoku Carine. Bastaje ili Bastasi, kako je drugo ime naselja, je sve do kraja XIX vijeka bilo dio Liverovića. Godine 1948. u Bastajima je živjelo 89 stanovnika u 17 domaćinstava, a 2011. godine 172 stanovnika.

**CARINE**

Carine se prostiru zapadno od Kuta, a istočno od Liverovića. Sa sjeverne strane ih zatvaraju visoki obronci Gradine (1.058 m), a na jugu rijeka Gračanica. Carine imaju blažu klimu u odnosu na istočni viši dio Župe, dugotrajniju osunčanost u toku dana i dosta ravnice. Godine 1948. u Carinama su živjela 163 stanovnika u 34 domaćinstva, a godine 2011. 187 stanovnika u 48 domaćinstava.

**JUGOVIĆI**

Jugovići se nalaze zapadno od naselja Staro Selo i istočno od naselja Liverovići. Sjeverno je dolina Gračanice, a južno su obronci Laza i Stražišta. U Jugovićima je 1948. godine živjelo 207 stanovnika, a 2011. godine 233 stanovnika.

**STARO SELO**

Staro Selo se nalazi istočno od naselja Jugovići, a zapadno od naselja Dućice. Na jugu ga ograničavaju Lazi (1.019 m), a sjeverno dolina rijeke Gračanice. U Starom Selu 1948. godine je živjelo 206 stanovnika, a 2011. godine, 323 stanovnika.

**DUĆICE**

Dućice se nalaze južno od doline rijeke Gračanice i sa lijeve strane njene doline. Na zapadu ih ograničava Staro Selo, na sjeveru dolina Gračanice, a na jugu obronci Viševca (1.349 m) i Zakamenja (1.374 m).

Dućice imaju katastarsku površinu od 21,03 km<sup>2</sup> i u njima je 1948. godine živjelo 424 stanovnika ili 20 stanovnika po km<sup>2</sup>, a 2011. godine 552 stanovnika ili 26,25 stanovnika po km<sup>2</sup>.

## **2.2. Klimatske karakteristike**

Klima Župe je uglavnom uslovljena klimom Nikšićkog polja, izmijenjena morfološkim oblikom doline i uticajem nadmorske visine. Klima Nikšića je uslovljena u zavisnosti od položaja u odnosu na Jadransko more, od kojeg je udaljen 30 km vazdušne linije, zatim položajem u odnosu na kontinentalno zaleđe, kotlinskim izgledom i visokim planinama u zaleđu. Na ovom prostoru se prepliću uticaji mediteranske i kontinentalne klime. Mediteranski uticaji idu od Skadarskog jezera dolinom rijeke Zete preko prevoja Planinica i dolaze u Nikšićko polje. Maritimni<sup>1</sup> uticaji od doline Trebišnjice veoma se malo osjećaju iako i na tom prostoru postoji izvjesna reljefna otvorenost prevoja Trubjela i zaravni Rudina i Banjana. Međutim, zbog opštih vazdušnih strujanja pravcem jug-sjever, te vazdušne mase ne skreću ka Nikšićkom polju. Klimatski uticaji idu dolinom Gračanice tako da je klima Župe skoro ista kao u Nikšiću. Pored mediteranskog uticaja na klimu veoma važan uticaj na klimatske prilike u Župi imaju i kontinentalni uticaji<sup>2</sup>.

### **Relativna vlažnost vazduha i oblačnost**

Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha je 68% što nije velika vrijednost u odnosu na druge krajeve unutrašnjosti Dinarida. Najniža vlažnost vazduha je u avgustu 57%, a najviša u novembru 80%. Najmanja vlažnost vazduha je u toku jula, avgusta i septembra, a najviša u novembru, decembru i januaru.

Oblačnost je najveća u novembru 6,4 zatim u februaru 6,2 a najmanja oblačnost je u julu i avgustu 3,3. Prosječno je godišnje sunčanih dana 92, a oblačnih 166. Srednja godišnja osunčanost izračunata u časovima iznosi 2.242. Najsunčaniji je mjesec jul (818 časova), najmanje sunčan je decembar (91 čas). Prosječno dnevno osunčavanje u julu je 10,6 sunčanih časova, a u decembru 3,0 časa.

<sup>1</sup> Maritimna klima je klima područja koja se nalaze u neposrednoj blizini mora, a karakteristična je po malim dnevnim ili godišnjim amplitudama temperature i visokoj vlazi.

<sup>2</sup> Strategija razvoja Župe, (2019.) Župa u srcu

## **Padavine**

Količina padavina u Župi je prilično velika. Južni vjetrovi donose velike količine padavina, tako da na pluviometrijski režim<sup>3</sup> ima prije svega uticaj Sredozemlje, što se jasno vidi još i po koncentraciji padavina u hladnoj polovini godine od oktobra do marta. Najveće količine padavina su u novembru (294 mm), a najmanje količine padavina su u julu (51 mm).

Srednja godišnja količina padavina iznosi 1.998 mm. Najveća ikada zabilježena mjesecna količina padavina je bila u novembru 1925. godine, a iznosila je 678 mm. Godine 1937. ukupna godišnja količina padavina bila je 3.143 mm a već sledeće godine je bila i najmanja godišnja količina padavina 1.176 mm. U Župi postoje tri kišomjerne stanice na kojima su prosječno zabilježene sledeće količine padavina: na kišomjernoj stanicici Jugovići zabilježena je godišnja količina padavina od 2.350 mm, na kišomjernoj stanicici Donje Morakovo na nadmorskoj visini od 880 m količina padavina prosječno iznosi oko 2.300 mm, dok na stanicici Blaca istočno od Župe na nadmorskoj visini od 1.200 m srednja godišnja količina padavina prosječno iznosi 2.880 mm.

## **2.3. Agro klimatski, ekološki i zemljistični uslovi**

### **Poljoprivreda**

Zajednička karakteristika poljoprivrednog zemljišta u Župi je da se javlja u malim kompleksima. Parcele su razbijene u prostoru ili usitnjene da to onemogućava stvaranje većih kompleksa u ravničarskom dijelu Župe i ozbiljnije bavljenje većom poljoprivrednom proizvodnjom, za razliku od planinskog dijela Župe, gdje postoje veliki neiskorišćeni potencijali. Najznačajniji kompleks poljoprivrednog zemljišta je u vlasništvu firme Naše voće d.o.o. Ova firma na kompleksu od 45 ha podiže najveći voćnjak u Crnoj Gori. Prema podacima, Župa raspolaže sljedećim vrstama (tipovima) površina izraženim u hektarima: oranice 4.585, bašte 584, voćnjaci 103, livade 419, pašnjaci 651, šume 2.059, neplodno zemljište 769.

Poljoprivreda je kroz vjekove bila glavna privredna grana ljudi ovoga kraja. Župa je uvijek bila relativno dobro poljoprivredno razvijeno područje. Zemljoradnja je bila razvijena, ali je primat uvijek imalo stočarstvo. Uzrok tome su velike površine pašnjaka na zaravnima u okolini Župe, a i u samoj Župi postoji veliki broj livada i pašnjaka. Uz obilje voda i plodne zemlje jasno je zašto je Župa bila, a i danas je značajno poljoprivredno središte u Crnoj Gori. Sve do šezdesetih godina 20. vijeka stanovništvo se u Župi većinom bavilo poljoprivredom. Od šezdesetih godina i razvoja industrije u Nikšiću i izgradnjom modernijih saobraćajnica, većina stanovnika Župe se zaposlila u Nikšiću. Orijentišući se na rad u gradskom području, poljoprivreda je postala dopunska aktivnost većine stanovništva.

Stočarstvo, voćarstvo, povrtarstvo i druge poljoprivredne grane su industrijalizacijom potisnute kao glavno zanimanje. Bogati župski katuni: Štitovo, Konjsko, Skladna, Luke, Bare, Krnovo i Lukavica danas su mesta više turistički posjećena nego što služe za potrebe poljoprivrede. Tome je dijelom doprinijelo i otvaranje rudokopa za eksploraciju boksita, po čemu je Župa postala poznata i u svijetu. Ove aktivnosti su sa sobom Župi i Župljanim donijeli i brojne ekološke probleme.

Prema poljoprivrednom popisu u Crnoj Gori iz 2010. godine u Župi postoji 982 domaćinstva koja se bave nekim vidom poljoprivredne proizvodnje.

Tabela: Broj porodičnih poljoprivrednih gazdinstava po naseljima - Popis poljoprivrede 2010.

Naselje	Broj gazdinstava
Bastaje	5
Bjeloševina	46
Carine	53
Dućice	145
Jugovići	60
Kuta	226
Liverovići	118
Morakovo	116
Oblatno	28
Staro Selo	74
Vasiljevići	34
Zagrad	77
<b>UKUPNO</b>	<b>982</b>

Prema tom popisu površine korišćenog poljoprivrednog zemljišta su 2.960,5 ha što pokazuje da ima potencijala za širenje proizvodnje.

<sup>3</sup> Pluviometrijski režim - predstavlja raspodjelu padavina po mjesecima tokom godine.

## 2.4. Socijalni uslovi

### Domaćinstva

Župa broji 1.645 domaćinstava od čega su 634 sa karakterom privremeno nastanjenih i sezonskog karaktera<sup>4</sup>. U ovim domaćinstvima i na gazdinstvima se u toku godine produkuju različite vrste biorazgradivog otpada koji može da se kompostira. Isto tako, jedan dio domaćinstava se bavi stočarskom proizvodnjom u kojoj ima i životinjskih otpadaka pa bi se izabranom tehnologijom mogao riješiti i problem nelegalnog odlaganja ovog otpada.

## Poglavlje III: Zakonska regulativa

### 3.1. Zakonodavni okvir za organizovanje poslova kompostiranja kao dijela zelene ekonomije u Crnoj Gori

Prema podacima MONSAT-a iz 2013. u Crnoj Gori se po osobi godišnje generiše oko 370 kg različitog otpada od čega je oko 145.000 tona biorazgradivog otpada, dok se prema podacima Eurostat-a u Crnoj Gori godišnje generiše oko 508 kg otpada po osobi, od čega je tretirano 451kg<sup>5</sup>. U gotovo svim gradovima u Crnoj Gori postoji veliki broj divljih deponija.

U dijelu infrastrukture u oblasti upravljanja otpadom, Crna Gora raspolaže sa: 2 regionalne deponije neopasnog otpada (u Podgorici i Baru), 3 reciklažna centra (u Podgorici, Herceg Novom i Žabljaku), 5 postrojenja za obradu otpadnih vozila (Podgorica (1), Berane (1) i Nikšić (3)), 2 transfer stаницe (u Kotoru i Herceg Novom), 8 reciklažnih dvorišta (Podgorica (6), Herceg Novi (1) i Kotor (1)), kao i 2 postrojenja za obradu medicinskog otpada (u Podgorici i Beranama). U okviru regionalne deponije „Livade“ u Podgorici, proširen su kapaciteti za odlaganje neopasnog otpada (izgradnjom treće sanitарне kade), a završeno postrojenje za tretman ocjednih voda je pušteno u pogon sredinom 2018. godine. Osim centara za primarnu reciklažu u Podgorici i Herceg Novom (u kojima se vrši selekcija pojedinih vrsta otpada i njihova priprema za transport/izvoz, u cilju dalje obrade) i manje linije u Kotoru, u našoj zemlji za sada nema postrojenja za reciklažu. Isto tako, ne postoji nijedno postrojenje za spaljivanje otpada<sup>6</sup>.

Prije par godina NVO Eko centar „Delfin“ je obezbijedila sredstva za uspostavljanje prve kompostane zelenog otpada sa javnih površina za opštine, Kotor, Tivat, Budva i Herceg-Novi kroz program Evropske unije. Osim toga, u saradnji sa Misijom OSCE u Crnoj Gori u periodu od 2014-2017. ista NVO je sprovela program edukacije i tehničko osposobljavanje u 18% obrazovnih institucija u Crnoj Gori, kroz projekat „Održivo upravljanje zelenim otpadom - kompostiranje“. Nakon toga su kroz program EU obezbijedili edukaciju i kompostere za 45 poljoprivrednika sa područja Kotora, Tivta i Herceg Novog. Uz sve navedeno publikovali su dosta edukativno informativnog materijala o tome kako i zašto sprovoditi kompostiranje.

Strateški plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori predviđa odvajanje otpada na principu mokre i suve kante. Kako je planirano mokra frakcija bi bila transportovana na postrojenje za sekundarnu selekciju za miješani 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<sup>7</sup>.

Udio preradivog materijala u komunalnom otpadu je znatan: više od 40% produkovanih otpada su suvi reciklanti kao što su papir, karton, plastika, staklo i metal. Oko 1/4 otpada čini organski otpad koji se ponovo može koristiti kao kompost. Strateški Master Plan upravljanja otpadom<sup>8</sup> predviđa da će u Crnoj Gori u potpunosti biti opremljeno 16, a djelimično 8 reciklažnih dvorišta do 2030. godine. Prema podacima Strateškog master plana za upravljanje otpadom procjenjuje se da će građani donositi oko 20 kg po stanovniku godišnje u kratkoročnom vremenskom intervalu i oko 40 kg po stanovniku godišnje u srednjeročnom vremenskom intervalu različitih vrsta otpada i materijala koji se mogu reciklirati<sup>9</sup>. Ove brojke za seoska gazdinstva mogu biti veće.

Na nivou Crne Gore doneseni su zakoni i razni planovi upravljanja otpadom kao što su:

- Plan upravljanja i strategija recikliranja komunalnog otpada;
- Plan upravljanja opasnim i industrijskim otpadom;
- Plan upravljanja medicinskim otpadom;
- Plan upravljanja muljem od otpadnih voda;
- Plan upravljanja odbačenim automobilima;
- Planovi izbora lokacija za deponije;
- Rehabilitacioni i operativni plan za postojeća odlagališta otpada;
- Paket mjera zakonodavnog restrukturiranja;

<sup>4</sup> Izvor: Monstat

<sup>5</sup> <https://www.zerowastemontenegro.me/upravljanje-otpadom-u-crnoj-gori>

<sup>6</sup> <https://epa.org.me/wp-content/uploads/2019/08/Informacija-o-stanju-zivotne-sredine-2018-skracena-.pdf>

<sup>7</sup> Predlog strategije upravljanja otpadom Crne Gore do 2030. godine

<sup>8</sup> <https://epa.org.me/wp-content/uploads/2017/12/strateski-master-plan.pdf>

<sup>9</sup> Strateški Master Plan upravljanja čvrstim otpadom u Crnoj Gori

- Paket mjera institucionalnog restrukturiranja;
- Javne konsultacije i učešće javnosti;
- Strateški master plan upravljanja otpadom i Nacionalna politika upravljanja otpadom;
- Nacrt „Zakona o otpadu”;
- Nacrt „Bijelog Papira o Politici upravljanja otpadom u RCG”;
- Nacrt „Zakonodavnog i institucionalnog okvira”;
- Nacrt „Akta o Partnerstvu”;
- Evropski katalog otpada.

Država Crna Gora je donijela zakonske i podzakonske akte u ovoj oblasti koji regulišu ne samo upravljanje otpadom već i između ostalih preradu bio otpada. Spisak zakonskih akata koji tretiraju upravljanje otpadom može se pogledati u Aneksu I.

Podzakonski akt koji direktno reguliše preradu bio otpada je Pravilnik o uslovima za preradu bio otpada i kriterijumima za određivanje kvaliteta produkata organskog recikliranja iz bio otpada<sup>10</sup>. Ovim pravilnikom propisuju se uslovi za preradu bio otpada i kriterijumi za određivanje kvaliteta produkata organskog recikliranja iz bio otpada.

### **3.2. Preporuke i zakonodavstvo Evropske unije**

Širom Evropske unije godišnje se stvori negdje između 118 i 138 miliona tona biološkog otpada, od čega se trenutno samo oko 25% (ekvivalentno 30 miliona tona godišnje) efikasno reciklira u visokokvalitetni kompost i digestat<sup>11</sup>. Većina komunalnog otpada koji se stvara u Evropi i dalje se rješava odlaganjem na odlagališta otpada (31%) ili spaljivanjem (26%), a manje od polovine (43%) reciklira<sup>12</sup>. Prema podacima Evropske agencije za životnu sredinu (EEA 2013), recikliranje stakla, papira i kartona, metala i plastike povećalo se posljednjih godina. S druge strane, nije došlo do odgovarajućeg povećanja recikliranja biološkog otpada.

Koristeći EUROSTAT podatke o komunalnom otpadu, a pretpostavljajući da je oko 40% komunalnog otpada bio otpad, dolazi se do zaključka da u EU postoji 96 miliona tona biološkog otpada - otpada iz komunalnog otpada. Istraživanje Evropske mreže za kompostiranje pokazalo je da je u 2014. samo oko trećine (30 miliona tona) toga odvojeno prikupljeno, kompostirano i/ili vraćeno u zemljište. Značajno je da ove brojke isključuju značajne količine ostataka hrane (41 miliona tona<sup>13</sup>) koje se industrijski proizvode tokom proizvodnje hrane.

Visokokvalitetno recikliranje zavisi od djelotvornog odvojenog sakupljanja otpada. Kako bi građanima, preduzećima i javnim tijelima pomogla u razdvajanju otpada, Evropska komisija je predložila usklađivanje sastava za odvojeno sakupljanje. Konkretnije, tim će se prijedlogom obuhvatiti najdjelotvornije kombinacije modela za odvojeno prikupljanje otpada, gustoću i pristupačnost mjesta za odvojeno prikupljanje, uključujući javne prostore, s obzirom na regionalne i lokalne uslove od gradova do najudaljenijih regija. Razmotriće se i drugi aspekti koji olakšavaju učešće domaćinstava, kao što su jedinstvene boje kanti za smeće, usklađeni simboli za ključne vrste otpada, oznake proizvoda, informativne kampanje i ekonomski instrumenti. Nastojaće se standardizovati i upotrebljavati sistemi upravljanja kvalitetom kako bi se osigurao kvalitet sakupljenog otpada koji je namijenjen za upotrebu u proizvodima, a posebno u materijalima koji dolaze u dodir s hranom.

Potreban je dodatan trud kako bi se državama članicama pružila pomoć u upravljanju otpadom. Postoji rizik da polovina neće ispuniti cilj smanjenja komunalnog otpada za 50% koji je zadat u postojećim planovima. Kako bi podstakla reforme politika, Komisija će organizovati razmjene iskustava na visokom nivou o cirkularnoj ekonomiji i otpadu. Pojačće se saradnja sa državama članicama, regijama i gradovima radi što boljeg iskorišćavanja sredstava EU. Prema potrebi, Komisija će iskoristiti i svoja ovlašćenja u sprovodenju inicijativa u ovoj oblasti.

Iako lanac vrijednosti prehrabrenih proizvoda uzrokuje znatan pritisak na resurse i prirodnu sredinu, procjenjuje se da se u EU izgubi ili baci 20% ukupno proizvedene hrane. Stoga će u skladu s ciljevima održivog razvoja i u okviru revizije Direktive 2008/98/EZ<sup>14</sup>, Komisija predložiti cilj smanjenja rasipanja hrane kao jednu od ključnih mjera u okviru buduće strategije EU „od polja do stola”, kojom će se obuhvatiti čitav lanac vrijednosti hrane.

Zeleni plan koji je donijet na nivou Evropske unije predviđa ozelenjavanje ekonomije Evropske unije do 2050. godine. U OECD publikaciji *Globalni izgledi za materijalne resurse do 2060* očekuje se da će se u sljedećih četrdeset godina globalna potrošnja materijala kao što su biomasa, fosilna goriva, metali i minerali udvostručiti<sup>15</sup>, a godišnja proizvodnja otpada povećati za 70% do 2050<sup>16</sup>.

Budući da polovina ukupnih emisija gasova staklene bašte, kao i više od 90% gubitka biološke raznolikosti i nestasice vode proizilaze iz ekstrakcije i prerade resursa, Evropskim zelenim planom<sup>17</sup> pokrenuta je usklađena strategija za klimatski neutralnu, resursno efikasnu i konkurentnu ekonomiju. Proširenjem cirkularne ekonomije s predvodnika i na ostale ekonomski aktere znatno će se doprinijeti postizanju klimatske neutralnosti do 2050. i odvajanju ekonomskog rasta od upotrebe resursa. Osim toga, tako će se osigurati da EU dugoročno ostane konkurentna i da nijedan učesnik ne bude zapostavljen.

Kako bi se te težnje ostvarile, EU treba da ubrza tranziciju na model regenerativnog rasta koji planeti vraća više

10 <http://www.mrt.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rId=153849&rType=2>

11 Izvještaj Evropske komisije Savjetu i Evropskom parlamentu, 2010.

12 Direktiva Evropskog parlamenta i Savjeta 2008/98/ec

13 [www.eu-fusions.org](http://www.eu-fusions.org)

14 Direktiva 2008/98/EZ Evropskog parlamenta i Vijeća od 19. decembra 2008. o otpadu i stavljanju izvan snage određenih direktiva (SL L 312, 22.11.2008., str. 3.).

15 OECD (2018.), Global Material Resources Outlook to 2060 (Globalni izgledi za materijalne resurse do 2060.).

16 Svjetska banka (2018.), What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.

17 COM(2019) 640 final.

nego što od nje uzima te nastojati potrošnju resursa dovesti u granice mogućnosti planete, što znači smanjiti potrošački učinak i u narednoj dekadi udvostručiti stopu cirkularne upotrebe materijala.

Saradnja na uspostavljanju okvira za održive proizvode daće preduzećima nove mogućnosti u EU i šire. Takva napredna i nepovratna tranzicija na održivi ekonomski sistem neizostavan je dio nove industrijske strategije Evropske unije. Na temelju nedavne studije procjenjuje se da se primjenom načela cirkularne ekonomije u cijeloj zoni EU može ostvariti povećanje BDP-a od dodatnih 0,5% do 2030. čime bi se stvorilo oko 700 000 novih radnih mjestava<sup>18</sup>. Postoji jasan poslovni model i za pojedinačna preduzeća: budući da u prosjeku 40% potrošnje proizvodnih preduzeća u EU odlazi na materijale, modeli zatvorene petlje mogu im pomoći da povećaju profitabilnost i zaštiti ih od fluktuacije cijena resursa.

Na temelju jedinstvenog tržišta i potencijala digitalnih tehnologija cirkularna ekonomija može ojačati industrijsku bazu Evropske unije (EU), podstaći osnivanje preduzeća i preduzetništva među malim i srednjim preduzećima. Inovativni modeli koji se temelje na bliskijem odnosu s kupcima, masovnoj personalizaciji, ekonomiji dijeljenja i saradnji, kao i digitalnim tehnologijama kao što su internet proizvodi, prenos velikih podataka i vještačka inteligencija ubrzaće tranziciju ka cirkularnoj ekonomiji, dematerijalizaciju ekonomija zemalja i smanjiti zavisnost Evrope od primarnih sirovina.

Cirkularna ekonomija će građanima donijeti visokokvalitetne, funkcionalne i sigurne proizvode koji su efikasniji i cjenovno pristupačni, duže traju i mogu se ponovno upotrijebiti, popraviti i visokokvalitetno reciklirati. Čitav niz novih održivih usluga, modela „proizvod kao usluga” i digitalnih rješenja će povećati kvalitet života građana, stvoriti inovativna radna mjesta i modernizovati znanje i vještine.

## Poglavlje IV: Postojeće stanje i mogućnosti upravljanja otpadom

### 4.1. Postojeće stanje upravljanja organskim otpadom Župe Nikšićke

Velika količina organskog otpada nastalog nakon orezivanja voćaka, čišćenja imanja, krčenja rastinja i sličnih aktivnosti se sada spaljuje, tako da se u atmosferu produkuje ugljen-dioksid umjesto da se dobije kvalitetno organsko đubrivo. Na voćnjaku Naše voće d.o.o. trenutno se od otpada koji ostaje nakon orezivanja pravi malč koji se koristi oko voćaka. Oko 1.600 domaćinstava Župe i prostor voćnjaka firme Naše voće d.o.o. produkuju otpad koji može biti sirovina za proizvodnju komposta kao dijela zelene ekonomije. Jedan dio organskog otpada se trenutno zajedno sa ostalim vrstama otpada lageruje na deponiji Mislov do koja nema upotrebnu dozvolu. Domaćinstva koja se bave nekim od vidova stočarstva organski otpad koriste za ishranu stoke (svinje, krave i ovce).

### 4.2. Različite opcije tretmana otpada

#### Odlaganje na deponiju



Prednost jednostavnosti odlaganja na deponiju, prati nekoliko nedostataka i ograničenja. Za razliku od sadašnje nelegalne deponije Mislov do, izgradnju odlagališta sa upotrebnom dozvolom i ispravno projektovanu odlikuju veliki rashod i početni kapital. Na primjer, ukupni troškovi izgradnje i upravljanja odlagalištem otpada mogli bi iznositi čak 65% godišnjeg opštinskog budžeta (Bilitweski et al., 1994)<sup>19</sup>. Troškovi zatvaranja i prenamjene korišćenih odlagališta i troškovi koji su uključeni u upravljanje otpadnim vodama, koje se stvaraju na zatvorenim odlagalištima, jednako je visok. U većini zemalja u razvoju sposobnost vlada da grade nove deponije ograničena je nedostatkom sredstava (Johnnesssen, 1999.) Takođe, bez obzira na to kako deponija bude napravljena uvijek će zagađivati zemlju i vode određenom količinom otpadnih voda. Gasovi sa deponija poput ugljen-dioksida, metana i drugih sastojaka ispuštaju se u atmosferu i doprinose globalnom zagrijavanju i ispiranju stratosferskog ozona (Johnnesssen, 1999). Na drugoj strani, nekontrolisano

<sup>18</sup> Cambridge Econometrics, Trinomics, and ICF (2018.), Impacts of circular economy policies on the labour market (Utjecaj politika kružnog gospodarstva na tržište rada).

<sup>19</sup> Financial analysis of building and operating composting Facilities in the accra-tema Metropolitan area, Octobar 2002. University of Gana

odlaganje otpada na deponiji znači i gubitak profita jer je u današnje vrijeme dobar dio otpada resurs. Deponije zapošljavaju mnogo manje ljudi što je i društveni manjak ovakvog sistema odlaganja otpada.

## **Spaljivanje**

Spaljivanje ima nekoliko nedostataka koji ga čine zloglasnim metodom rješavanja problema otpada u većini zemalja. Procenat energije koju generiše spaljivanje otpada primjenom lokalnih tehnologija je relativno mali i ne opravdava ulaganja u ovu metodu postupanja s otpadom (Bilitweski i saradnici, 1994). Pored toga, potreba za opremom za skupljanje opasnih čestica, uređajima za pročišćavanje dimnih plinova i opremom za odsumporavanje čini ulaganja u spaljivanje i tekuće troškove izuzetno velikim. Osim toga, ostali nedostaci nastaju zbog: teškoće minimiziranja emisije štetnih gasova koji se ispuštaju u atmosferu; visokih sigurnosnih zahtjeva; velikih i specijalizovanih prostornih zahtjeva, zahtjeva za skladištenjem opasnog pepela, iskorišćenih filtera i zahtjev stroge primjene procesa i nadasve velikih troškova uspostavljanja sistema. Socijalna korist je u rangu deponija pošto postrojenje zapošljava mali broj ljudskih resursa.

## **Reciklaža**

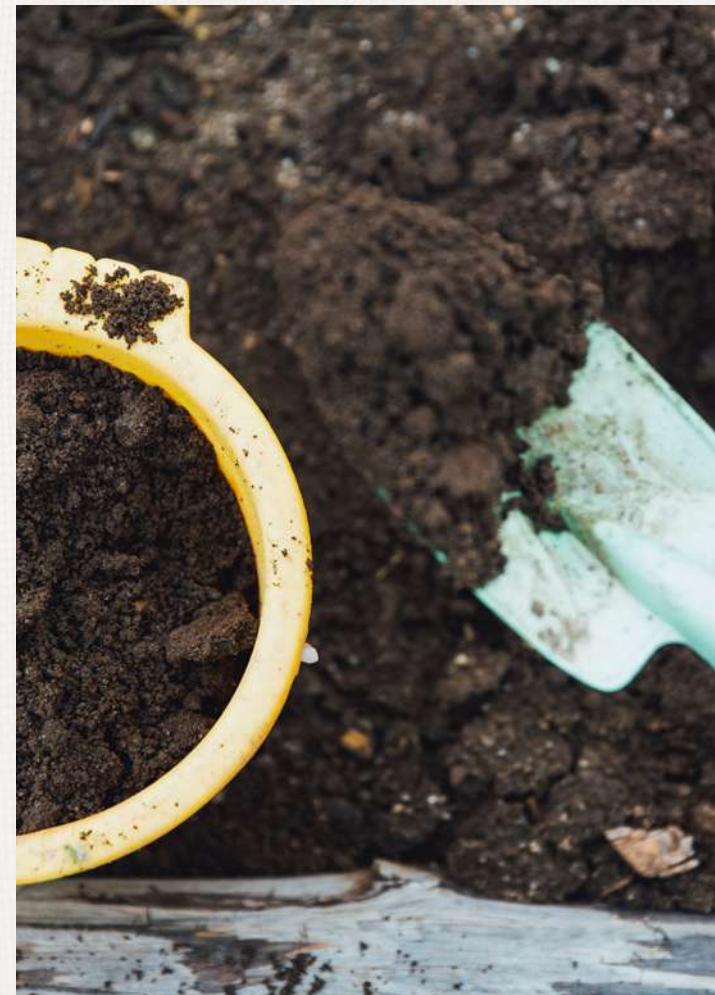
Reciklaža ima nedostatak jer uzima relativno male, odabrane količine otpada, pa se stoga značajnije ne bavi upravljanjem otpadom, pošto uvijek ostaje problem nerecikliranog otpada. Veliki problem sa kojim su suočeni i reciklažni centri je što za neke vrste otpada jednostavno ne postoji tražnja i želja da se recikliraju. Ovome je doprinijela odluka kineske vlade da 2017. godine zabrani uvoz otpadnih sirovina u tu zemlju. Prosječna cijena tone prerađenog materijala takođe je visoka najviše zbog skupe tehnologije recikliranja i skupih pogona koji se koriste za spaljivanje otpada nereciklirajućih materijala. Pored toga, posao recikliranja zahtjeva finansijsku podršku i skupe programe obuke za one koji razvrstavaju otpad. Recikliranje otpada, njegovo odlaganje na odlagališta i spaljivanje nerecikliranog otpada, takođe oslobađa gasove u atmosferu uzrokujući određeno zagađenje životne sredine (Bilitweski et al, 1994). Na kraju, recikliranje je ostvarivo samo ako postoje dobro utvrđeni zakoni koji drže proizvođače i distributere odgovornim za preuzimanje materijala u cilju njegove ponovne upotrebe.

## **4.3. Prednosti i nedostaci kompostiranja u odnosu na druge metode**

### **Uporedne prednosti kompostiranja organskog komunalnog otpada**

Uopšte, čisti i zdravi uslovi života u gradovima i selima ne mogu biti postignuti bez pouzdanog i redovnog sakupljanja i odlaganja otpada. Čak 65-80% otpada u zemljama sa srednjim i nižim prihodima može se kompostirati (Hoomweg i saradnici, 1999)<sup>20</sup>. Dakle, ako se ovaj otpad uklanja kroz kompostiranje, proces će poboljšati preusmjeravanje značajnih količina otpada sa odlagališta i pružiti odličnu priliku za poboljšanje sakupljanja i prevoza otpada u opštini, čime se smanjuju i druge smetnje poput štetocina i štetnog mirisa. Naravno, troškovi prevoza otpada do odlagališta i centara za reciklažu se značajno smanjuju. U odnosu na druge metode postupanja sa otpadom, kompostiranje ima manje negativne učinke na životnu sredinu. To je ekološka metoda obrade otpada, jer se organska komponenta vraća prirodnom ciklusu. Kompostiranje je jedan od najjednostavnijih načina za smanjenje emisije metana i drugih antropogenih plinova. Emisija gasa nastalog raspadanjem organskog materijala u postrojenje za kompost manja je nego za odlagališta otpada, spaljivanja ili recikliranje u komparativne veličine. Količina taložne vode koja je proizvedena kompostiranjem nanosi štetu životnoj sredini znatno manje nego na deponijama. Praksa sakupljanja i ponovne cirkulacije otpadnih voda iz gomile aktivnih komposta tokom kompostiranja ublažava bilo kakve uticaje na životnu sredinu, a istovremeno pojačava proces kompostiranja.

Troškovi izgradnje i upravljanja objektima za vrijeme proizvodnje komposta znatno su manji u odnosu na ostale sisteme. Kompostiranje otpada smanjuje štetne učinke povezane sa čvrstim komunalnim otpadom. Efekti na zdravlje stanovništva



<sup>20</sup> Hoomweg, D., L. Thomas, et al. (1999). Composting and its application in Developing Countries - Working Paper. (Kompostiranje i njegova primjena u zemljama u razvoju) Washington D.C., World Bank: 46.

uslijed nepravilnog odlaganja i spaljivanja mogu uključivati fizičku štetu za ljude, biljke i životinje koji proizilaze iz nesreća povezanih s otpadom, gušenje, požar, eksplozije i druge nezgode. Zagađenje mikrobima, bakterijama i patogenima, koji nastaju kao rezultat nedostatka u sistemu upravljanjem otpadom ili nepravilnim upravljanjem otpadom može takođe uzrokovati štetnost po zdravlje i smrte slučajevi. Ostali efekti po zdravlje nastaju radioaktivnim, hemijskim i mikrobiološkim zagađenjem koje utiče na organe, reproduktivni sistem i regulatorne - kontrolne funkcije u tijelu. Kompostiranjem se na taj način smanjuje moguća kontaminacija patogenima i drugim zaraznim uzročnicima.

Posredni efekti kompostiranja su i smanjeni državni računi za liječenje, proizlisi iz značajnih uticaja na zdravlje usled akumulirane organske materije koja se nalazi na deponijama. Pored toga, kompostiranje je fleksibilnije za primjenu na različitim nivoima od ostalih metoda odlaganja; može se sprovesti od malog domaćinstva do decentralizovanih objekata velikih razmjera. Hoomweg i ostali (1999) navode sa ekonomskog stanovišta, da se kompostiranje može započeti s vrlo malo kapitala i operativnih troškova.

Kompost je izvor biljnih hranjivih sastojaka i energije za sastav zemljišta čineći hranjive supstance dostupne biljkama u uravnoteženom procentu. Kompost takođe podstiče mikrobe, koji će pomoći zadržati potencijalne štetočine i patogene pod kontrolom (Lampkin, 1990<sup>21</sup>). Gottschal i ostali (1987)<sup>22</sup> takođe, snažno tvrde da je humusni efekat komposta povezan s povećanom mikrobnom aktivnošću i povećanom otpornošću biljaka na virusu i smanjenom „umornošću“ ili toksičnošću tla. Na kraju, kompost omogućava direktni unos specifičnih hemikalija poput fenola, koje su potrebne za razvoj imunološkog sistema biljke (Huber i Watson, 1970<sup>23</sup>). Kompost se koristi kao materijal za obogaćivanje zemljišta. Zakisjeljavanje tla povezano je s prekomjernom upotrebom hemijskih đubriva. Ovaj problem može biti smanjen upotrebom komposta. Kompost održava tlo hranljivim i na taj način podstiče rast velikog broja kultura (Rynk, 1992<sup>24</sup>). Troškovi đubrenja kompostom tokom određenog vremena su manji od đubrenja zemljišta hemijskim sredstvima (Lampkin, 1990<sup>25</sup>).

## Prednosti decentralizovanog u odnosu na centralizovani sistem kompostiranja

Uzimajući u obzir ograničenja centralizovanih postrojenja za obradu otpada koja potiču od povećanih troškova prikupljanja i prevoza otpada sa velike udaljenosti, iskustva nekih takvih sistema naglašavaju da veliki opštinski programi kompostiranja možda nijesu u potpunosti uspješni. Pored toga, visoki operativni troškovi i operativna složenost su dodatni faktori koje treba uzeti u obzir kada je riječ o centralizovanom sistemu kompostiranja. Na osnovu ovih iskustava u Crnoj Gori se mogu identifikovati i razviti alternativne strategije, poput decentralizovanog prikupljanja i tretmana. Decentralizovano kompostiranje, poznato i kao zajedničko kompostiranje, odnosi se na uspostavljanje mreže u zajednici i u bližem okruženju u kojoj se kompostira bio otpad. Glavne prednosti decentralizovanog kompostiranja u odnosu na centralizovani sistem date su u sljedećoj tabeli<sup>26</sup>.

U širokoj perspektivi, decentralizovano kompostiranje može pomoći smanjenju troškova i napora za transport otpada, za preradu i obradu, kao i dodatno smanjiti potrebu za izgradnjom novih objekata za odlaganje, omogućiti

<b>Centralizovani sistem kompostiranja</b>	<b>Decentralizovani sistem kompostiranja</b>
Relativno veliki transportni troškovi	Relativno mali transportni troškovi
Visoki troškovi proizvodnje i održavanja	Relativno manji troškovi održavanja
Visok stepen specijalizovanih vještina za upravljanje i održavanje	Nije potreban veliki nivo znanja
Potrebna napredna tehnologija sa specifičnom opremom	Jednostavna tehnologija sa intenzivnom radnom snagom
Potreban veliki prostor za rad	Potrebno manje prostora
Nizak nivo kvaliteta komposta zbog lošeg odvajanja otpada sa velikim rizikom kontaminacije	Kvalitetan kompost budući da se otpad efikasno odvaja pa su i rizici kontaminacije minimalni
Konačni proizvod transportuje se na farme ili na regionalna tržišta	Finalni proizvod se koristi na lokalnim poljima i u lokalnim marketima

lokalnu ponovnu upotrebu organskih supstanci, stvoriti lokalna mala preduzeća, kao i smanjiti troškove povezane sa kupovinom đubriva i supstrata<sup>27</sup>. Kompostiranje u zajednici stoga privlači određenu pažnju kreatora politike unutar Evropske unije, koji ovo smatraju logičnim postupkom. Međutim, postoje i neki nedostaci decentralizovanog

21 Lampkin, N. (1990). Organic farming. Farming press books (Ekološka poljoprivreda. Zemljoradničke knjige). Ipswich. United Kingdom

22 Gottschal, J.C., Meijer, W.G., & Oda, Y. (1997). Use of molecular probing to assess microbial activities in natural ecosystems. Microbial Communities (Upotreba molekularnog istraživanja za procjenu mikrobnih aktivnosti u prirodnim eko sastavima. Mikrobine zajednice), pp. 10–18 (eds. Insam, H., & Ranger, A.), Springer, Heidelberg

23 Huber, D.M. and Watson, R.D. 1970. Effect of organic amendment on soil-borne plant pathogens. Phytopathology (Uticaj organske prihrane na biljne patogene prenesene u zemlju. Fitopatologija)

24 Rynk, R., editor. Proceedings of the OnFarm Composting Conference (Zbornik radova konferencije o kompostiranju). Amherst, Massachusetts: University of Massachusetts, Cooperative Extension. 1987

25 Lampkin, N. (1990). Organic farming. Farming press books (Ekološka poljoprivreda. Zemljoradničke knjige). Ipswich. United Kingdom

26 [https://www.researchgate.net/figure/The-main-differences-between-decentralized-and-centralized-waste-treatment-37\\_tbl1\\_325467755](https://www.researchgate.net/figure/The-main-differences-between-decentralized-and-centralized-waste-treatment-37_tbl1_325467755)

27 Decentralized Community Composting: Past, Present and Future Aspects of Italy, (Decentralizovano kompostiranje u zajednici: prošli, sadašnji i budući aspekti u Italiji) April 2020, Cecilia Bruni, Çağrı Akyol, Giulia Cipolletta, Anna Laura Eusebi, Donatella Caniani, Salvatore Masi, Joan Colón and Francesco Fatone

kompostiranja. Sakupljanje organskog otpada u kontejnerima može rezultirati nekontrolisanom razgradnjom organske materije koja vodi stvaranju loših mirisa i stvaranju iscijedaka u slučaju lošeg upravljanja. Nadalje, logistički problemi mogu dovesti do nezadovoljavajuće implementacije, pa u vezi sa ovim problemima nameće se prihvatanje savremenijih metoda u kompostiranju.

## Poglavlje V: Zelena ekonomija i kompostiranje

### 5.1. Zelena ekonomija i kompostiranje

U skladu sa definicijom koju je formulisao OECD (OECD, 2011), zeleni rast podrazumijeva preuzimanje mjera pogodnih za rast i ekonomski razvoj, uz istovremeno obezbjeđivanje da prirodna dobra i dalje pružaju resurse i ekološke usluge koje doprinose prosperitetu zemlje. Zeleni rast i zelena ekonomija fokusiraju se na ubrzanje investicija i inovacija koje će pospješiti održivi razvoj i pružiti nove ekonomiske mogućnosti. Zeleni rast je usko povezan sa idejom zelene ekonomije orijentisane na povećanje ukupne socijalne zaštite i socijalne pravde istovremeno značajno smanjujući ekološke rizike i ekološke nedostatke. Zelena ekonomija se fokusira na to da na efikasne načine smanji pritisak na životnu sredinu, omogućavajući prelazak na nove modele razvoja, time što će izbjegći prelazak preko kritičnih lokalnih, regionalnih i globalnih ekoloških pragova.

Zelenu ekonomiju karakteriše znatno povećanje ulaganja u sektore privrede i jačanje prirodnog kapitala Zemlje, doprinosi smanjenju ekoloških nedostataka i ekoloških prijetnji. Ovi sektori uključuju naročito, obnovljivu energiju, transport s niskom emisijom gasova staklene baštice, energetski efikasnu izgradnju, čiste tehnologije, poboljšanje upravljanja otpadom, održivu poljoprivredu, upravljanje šumama i održivi ribolov. Imajući u vidu strateške pravce razvoja zelene ekonomije, gdje je jedan od pravaca razvoja redukcija komunalnog otpada, poseban značaj se pridaje kompostiranju kao jednom od metoda u procesu upravljanja otpadom<sup>28</sup>.

Sa novim ciljevima koje je Evropska unija postavila recikliranje je u skladu sa principima zelene ekonomije. Kako se proizvodnja komunalnog otpada povećava (sa 29.651.720 tona 2014. godine na 30.164.520 tona u 2018.), pravilno upravljanje otpadom postaje osnovno sredstvo za ispunjavanje ciljeva zelene ekonomije i održivosti.

### 5.2. Metode kompostiranja

Dvije osnovne metode kompostiranja koje se danas koriste mogu se klasifikovati kao:

1. statičke;
2. sa agitacijom.

Kod statičke metode materijal koji se kompostira se ne pomjera, a vazduh se uduvava kroz materijal. Pod uticajem razlike u topлоти u sredini gomile i spoljnje temperature, vazduh se širi po cijelom materijalu. Gomila je prekrivena zelenim kompostom da bi se spriječilo njeno hlađenje. Kod agitacione metode, materijal se okreće s vremena na vrijeme da bi se obezbijedio kiseonik, kontrolisala temperatura, te da se zahvaljujući miješanju dobije uniforman proizvod. Ukoliko se kompostiranje vrši u polju, kod agitacione metode obično se otpad nanosi kao naslaga (gomila), a kod statičkog metoda u obliku nasipa.

#### 1) Kompostiranje metodom naslage/gomile (eng. Passive composting piles)

Kompostiranje metodom naslage/gomile je jedna od najstarijih metoda kompostiranja, a najčešće se upotrebljava za kompostiranje lišća, trave i ostalog dvorišnog otpada. Najjednostavniji su niskostepeni sistemi koji se izvode tako što se organski materijal koji se kompostira nanosi tako da formira naslagu širine osnove od 6 m do 7 m, visine od 2 m do 3,5 m. Materijal se okreće jednom godišnje, a da bi se postigla potpuna razgradnja potrebno je da protekne od 3 do 5 godina. Takođe, dolazi do širenja neprijatnih mirisa, jer se dio materijala nalazi pod anaerobnim uslovima.

Kod visokostepenih sistema to su gomile sa manjim poprečnim presjekom, visine od 1,8 m do 2,1 m i širine osnove 4 m do 5 m. Prije



<sup>28</sup> Decentralized Community Composting: Past, Present and Future Aspects of Italy, (Decentralizovano kompostiranje u zajednici: prošli, sadašnji i budući aspekti u Italiji) April 2020, Cecilia Bruni, Çağrı Akyol, Giulia Cipolletta, Anna Laura Eusebi, Donatella Caniani, Salvatore Masi, Joan Colón and Francesco Fatone

formiranja gomila, materijal se procesira mlijevenjem i prosijavanjem, tako da veličina čestica bude od 2 m do 6 cm, a sadržaj vlage se podesi na 50% do 60%. Kod ovakvih sistema materijal se prevrće dva puta nedjeljno, pri čemu se šire neprijatni mirisi, a temperatura raste do 55°C. Kompostiranje je završeno poslije 3 do 4 nedelje, ali se ostavlja još 3-4 nedelje da bi se obezbedilo sazrijevanje.

## **2) Kompostiranje u vrsti (sa prevrtanjem) (eng. Windrow)**

Kompostiranje u vrsti (sa prevrtanjem) podrazumijeva raspoređivanje materijala za kompostiranje u vrste koje mogu biti različite visine i dužine. Oblik i dimenzije vrste variraju u odnosu na klimu, opremu i vrstu materijala koji se kompostira. Nasipi su obično visine 1,8 m do 3 m, širine 4,5 m do 6 m, dok im dužina može iznositi i nekoliko desetina metara. Takođe, vlažna klima zahtijeva kose strane naslaga, kako bi se atmosferska voda slivala, dok je kod suvlije klime potrebno da nasipi budu zaobljeni kako bi se vlaga zadržavala. Kod manjih nasipa je prisutan veliki gubitak topote, dok kod većih može doći do stvaranja anaerobnih zona i nastajanja neprijatnih mirisa.

Nasipi se aerisu pasivno, kao što je slučaj kod kompostiranja u gomili. Poroznost, koja je neophodna kod pasivne aeracije, osigurava se redovnim prevrtanjem nasipa, kojim se postiže i miješanje materijala, oslobođanje topote, isparavanje vode, oslobođanje gasova i jednak kompostiranje materijala. Prevrtanje treba da bude češće u početnoj fazi, kada je mikrobiološka aktivnost najintenzivnija i kada temperatura raste. Učestalost prevrtanja može da varira od nekoliko puta sedmično do nekoliko puta mjesечно. Vrijeme potrebno za sazrijevanje komposta je između 3 i 9 nedelja. Trajanje zavisi od vrste materijala koji se kompostira i učestalosti prevrtanja (veći broj prevrtanja, kraće trajanje procesa kompostiranja).



## **3) Kompostiranje u vrsti, sa pasivnom aeracijom (eng. Passively aerated windrows)**

Kompostiranje u vrsti sa pasivnom aeracijom zasniva se na formiranju vrsta preko perforiranih cijevi kroz koje se vazduh pasivno kreće i na taj način se materijal snabdijeva potrebnim kiseonikom. Od kompostiranja sa prevrtanjem se razlikuje i po postojanju baznog i površinskog sloja. Bazni sloj je tipično sastavljen od treseta, slame ili gotovog komposta. Ovaj sloj treba da bude porozan kako bi vazduh mogao jednako da se distribuira, a takođe obezbjeđuje izolaciju nasipa i apsorpciju vlage. Površinski sloj je sastavljen od treseta, slame ili gotovog komposta i ima nekoliko funkcija: zadržavanje mirisa, odbijanje muva i ostalih insekata, zadržavanje vlage i amonijaka. Ovaj tip kompostiranja zahtijeva monitoring temperature i poroznosti nasipa. Kao i kod kompostiranja u vrsti sa prevrtanjem, ključni element je uspostavljanje dobre poroznosti i strukture kako bi se omogućila adekvatna aeracija. Takođe, kompostiranje sa pasivnom aeracijom zahtijeva da visina nasipa bude 0,9 m do 1,2 m a širina 3 m. Debljina baznog i površinskog sloja je oko 15 cm.



## **4) Kompostiranje u vrsti sa aktivnom aeracijom (eng. Aerated static pile)**

Kompostiranje u vrsti sa aktivnom aeracijom podrazumijeva upotrebu ventilatora uz pomoć kojih se vrši uduvavanje vazduha, odnosno aeraciju materijala koji se kompostira (pozitivan pritisak), ali i hlađenje. Takođe, iz nasipa se može i izvlačiti vazduh (negativan pritisak), čime se uspostavlja kontrola mirisa. Ventilatori koji se koriste u ovom tipu kompostiranja mogu raditi kontinualno ili u intervalima, pri čemu intervali mogu biti unaprijed određeni ili zavisiti od temperature komposta i raditi dok se ne dostigne određena temperatura. Na ovaj način se uspostavlja mnogo veća kontrola nad procesom u odnosu na kompostiranje u vrsti sa prevrtanjem. Kod kompostiranja sa aktivnom aeracijom postoje bazni i površinski sloj, čiji su sastav i uloga isti kao i kod kompostiranja sa pasivnom aeracijom. I u ovoj metodi kompostiranja, jako je važno uspostaviti dobru poroznost i strukturu materijala, kako

bi se omogućila ujednačena aeracija i kompostiranje. Kompostiranje sa aktivnom aeracijom zahtijeva dodatne proračune ventilatora, broja, dužine, dimenzija i tipa cijevi.

### **5) Kompostiranje u zatvorenim sistemima (eng. In-vessel systems)**

Kompostiranje se odvija unutar zatvorenih posuda različitih oblika, a najčešće se koriste vertikalni bubenjevi, horizontalni tankovi i cirkulacioni rotacioni tankovi. Mehanički sistemi su dizajnirani tako da se minimizira nastajanje neprijatnih mirisa i vrijeme procesiranja kontrolom uslova odigravanja procesa, kao što su protok vazduha, temperature i koncentracija kiseonika. Kompostiranje u zatvorenim sistemima i sudovima poslednjih godina postaje sve popularnije zbog jednostavnije kontrole procesa i mirisa, kraćeg vremena trajanja i manjeg prostora koji zauzima. Vrijeme zadržavanja u reaktoru je u granicama od jedne do dvije nedjelje, dok je vrijeme sazrijevanja duže, od 4 do 12 nedjelja. Ovakvi sistemi zahtijevaju obezbjeđivanje veće količine početnog materijala kako bi investicija imala smisla. Uglavnom se primjenjuje u većim gradovima, regionima i poljoprivrednim dobrima. Prednosti metode kontejnerskog tipa su:

- a) reakcija dok je otpad još u svježem stanju, čime se izbjegava stvaranje nus produkata kao što su gasovi i procjedne vode;
- b) ušteda u transportu;
- c) smanjenje radne površine placa za finalnu preradu dobijenu razlaganjem;
- d) smanjenje ukupne količine otpada koji se deponuje, kao i troškova transporta za deponovanje otpada;
- e) smanjenje simulacije gasova koji utiču na globalno zagrijavanje i degradaciju ozonskog sloja.



### **6) Kompostiranje u posebno dizajniranom kontejneru (kutiji, boksu)**

Ovaj način kompostiranja podrazumijeva upotrebu posebno dizajniranih posuda, kojih sve više ima na tržištu, ili izradu improvizovanih rješenja koja primjenjuju isti princip. Radi se o perforiranim kontejnerima kroz koje vazduh slobodno ulazi i izlazi, usled čega se obezbjeđuje prisustvo dovoljne količine kiseonika. Materijal se ubacuje na vrh gomile, a pražnjenje se vrši na njegovom dnu. Kontejneri nemaju pod i postavljaju se direktno na zemlju. Uglavnom su manje zapremine ( $1-2 \text{ m}^3$ ) i pogodni su za kompostiranje u domaćinstvima, za vlastite potrebe. Cijena varira od izbora rješenja ali ovaj metod spada u jedan od najjeftinijih, budući da se lako može samostalno napraviti. Ova vrsta kompostiranja se najčešće podrazumijeva pod nazivom „kućno kompostiranje“.



### **5.3. Primjeri dobre prakse u Evropi**

Na osnovu istraživanja koje je sprovela Evropska mreža komposta, oko 30 miliona tona prikupljenog bio otpada godišnje se sakuplja ili odvaja u oko 3.500 uređaja za pročišćavanje širom Europe. Zeleni otpad čini više od 50% ovog biološkog otpada, koji se preradi u više od 2.000 postrojenja za kompostiranje. Kompostiranje dominira nad anaerobnom digestijom za tok biološkog otpada, što rezultira time da se preko 90% hrane i zelenog otpada preradi u kompost.

Primjera dobre prakse u Evropi kada je kompostiranje u pitanju ima mnogo. Mi smo odabrali dva karakteristična po tome što se nalaze u ruralnim zajednicama i što imaju sličan broj domaćinstava koliko ih ima u Župi. Primjere smo pronašli u publikaciji *Success stories on composting and separate collection* (Uspješne priče kompostiranja i odvojenog sakupljanja) izdatoj 2000. godine od strane Evropske komisije i Generalnog direktorata za životnu sredinu.

## 5.4. Kompostiranje u Ashford-u

Ovaj primjer dobre prakse se nalazi na jugoistoku Engleske u blizini Ashforda i prvi je na teritoriji Engleske. Proizvodnja komposta se odvijala između dvije župe, Wye i Brook u okrugu Kent. Područje u kome je funkcionišao sistem kompostiranja je pretežno ruralno.

Proizvodnja komposta je započela u sklopu istraživačkog projekta u maju 1990. sa studentima iz Wye College. U početku je kompostiranje podržavano sredstvima koledža, ali je 1995. to finansiranje prestalo, pa je pogon preseljen na njegovo trenutno mjesto između dvije župe. Sistem koji je funkcionišao u Wye-u bio je prvi sistem kompostiranja u zajednici koja je uspostavljena u Velikoj Britaniji i obuhvatao je 950 domaćinstava. Prikupljanje iz drugog mesta Brook-a počelo je u julu 1999. godine, a broj domaćinstava obuhvaćenih u ovom području bio je 70. Sistemom je upravljao Wyecycle, lokalni proizvođač čipsa od krompira. Ova lokalna firma je bila odvojena od lokalnog Savjeta koji upravlja mjestom. Jedino je Savjet bio uključen u sponsorisanje recikliranja.

Bez sveobuhvatnog sistema sakupljanja od vrata do vrata bila je mala vjerovatnoća da će se stanovništvo aktivno uključiti. Vlasnici kuća su dobijali kantu od 10 litara na upotrebu za kulinjski otpad, uključujući otpad od povrća, mesa i ribe, koju potom prazne u zelenu kantu od 80 litara. Nešto kasnije za iste potrebe nabavljene su i sive kante zapremine 120 litara. Otpad koji se odlagao u ove kante sastojao se od onog iz kuhinje, biorazgradivog otpada i eventualno kartona. Vrtni otpad, koji se prikupljao odvojeno, smještao se u second-hand papirne vreće od krompira. Papirne vreće domaćinstva su dobijala besplatno od kompanije Wyecycle. Zelene kante za kulinjski otpad pražnjene su svake nedelje. Sive kante od 120 litara su se praznile dvonedeljno. Pored kolekcije kulinjskog i vrtnog otpada, Wyecycle je prikupljao i staklo, papir, metal i tekstil sedmično u crnoj kutiji za recikliranje. Zelene kante, iako iste veličine kao sive kante, imale su lažni pod i otuda njihov manji kapacitet od 80 l. Zelene kante su bile kupljene sa namjerom da bi se papirna kesa mogla koristiti kao obloga unutar kanti radi lakšeg pražnjenja. Kasnije je utvrđeno da to nije potrebno, jer se kante mnogo ne prljaju, pa se sada kupuju sive kante od 120 l. Vozila koja su korišćena u sistemu prikupljanja otpada uključivala su traktor i prikolicu koji su se koristili za sakupljanje vrtnog otpada i kombi koji se koristio za prikupljanje sakupljenog kulinjskog otpada i drugog otpada koji se mogao reciklirati.

Sva tri toka otpada koja su se odvajala u domaćinstavima (kulinjski, vrtni otpad i ostali otpad koji se može reciklirati) odvožena su istog dana u nedelji. Većina stanovnika je učestvovala u odvajanju otpada. Kako jedno domaćinstvo u prosjeku generiše tonu otpada, Wyecycle je tvrdio da su smanjili količinu otpada koja se slala na deponiju za 78%, tako da je prosječna količina otpada koja se slala na deponiju po domaćinstvu bila 220 kg. Od prikupljenog zelenog otpada otprilike četvrtina težine je bila kulinjski otpad i tri četvrtine vrtni otpad. Sistem za kompostiranje je radio na kapacitetu oko 250 tona godišnje. Količine kulinjskog otpada koje su se generisale bile su prilično stalne tokom cijele godine, dok su bile moguće varijacije u prikupljenim količinama vrtnog otpada. Najmanja količina sakupljenog otpada u posljednjih 12 mjeseci bila je u februaru 1999. godine kada su sakupljene samo dvije tone vrtnog otpada i četiri do pet tona kulinjskog otpada. Maksimalna količina otpada prikupljenog tokom posljednjih 12 mjeseci iste godine bila je u septembru, kada je sakupljeno 20 do 25 tona vrtnog otpada (plus kulinjski otpad). Način kompostiranja vrtnog otpada je bila statička gomila - sistem provjetravanja. Otpad se postavlja na gomilu i ostavlja da odstoji oko 30 dana. Nakon toga se gomila preturala i ponovo ostavlja još mjesec uz dodavanje vode ako je gomila presuva. To se radilo ukupno devet puta, posle čega je gomila bila spremna da se prosijava, pakuje i prodaje. Nije bilo uključeno drobljenje i bilo koji veliki komadi koji su ostali nerazloženi jednostavno su se vraćali u sistem za prirodnu razgradnju.

Kulinjski otpad stavljan je u kontejner za ručno punjenje. Tu se podvrgavao djelimičnom kompostiranju unutar anaerobnog okruženja. Poslije tri sedmice otpad se prenosio u drugi utovarni kontejner i тамо se ostavljao još tri nedelje prije nego što mu se dodao vrtni otpad. Ovaj postupak smanjio je rizik od štetnosti od muva i štetočina.

Kompostana se nalazila na 1,6 km od Wye i 0,8 km od Brook-a. Sakupljanje kulinjskog otpada se obavljalo pojedinačnim odvozom iz svakog od ovih sela. Broj izvršenih prevoza traktorom za sakupljanje bašteneskog otpada zavisio je od količine otpada koji se sakupio. Traktorska prikolica kupila je približno jednu tonu otpada i ako je bilo da se sakupi pet tona tada se vršilo pet prevoza. Kompost, kao krajnji proizvod postupka kompostiranja se prodavao za poboljšanje tla i malčiranje<sup>29</sup>, a ne kao visokokvalitetni proizvod namijenjen za uzgoj sjemena.

Istraživanje njegovog sastava preuzimali su studenti na Wye Collegeu. Kompost se dijelom vraćao stanovnicima unutar dvije male župe Wye i Brook ili se pakovao i prodavao na malo u lokalnoj prodavnici hardvera, koja je uzimala porudžbe za Wyecycle koji je zatim dostavljao kompost ili se kompost prodavao na veliko preko internet stranice.

Prostor gdje se vrši kompostiranje je bio iznajmljen i koštao je 1.000 GBP (1.114 eura) godišnje<sup>30</sup>. Traktor koji se koristio za baštenski otpad koštao je 8.000 GBP (8.916,25 eura) i trošak kanti 1.000 GBP (1.114 eura). Za distribuciju komposta koristio se polovni kombi koji je koštao 2.000 GBP (2.229,06 eura). Wyecycle je dobijao subvenciju u iznosu 35 GBP (39,01 eura) po toni pokrivajući sve troškove sakupljanja biorazgradivog otpada od domaćinstava. Novac je, takođe, dobijan putem povoljnijih kreditnih šema koje su bile raspoložive za sve koji se bave kompostiranjem i odlaganjem otpada. Ove subvencije su se u regiji kretale oko 15.000 GBP (16.717,97 eura) do 20.000 GBP (22.290,63 eura).

Ostala bespovratna sredstva su dobijana u prošlosti od raznih privatnih preduzeća. Postojala su četiri stalno zaposlena u postrojenju za reciklažu koji su osim kompostiranja radili i poslove oko klasiranja otpada. Osoblje,

<sup>29</sup> Malčiranje je prekrivanje površine zemljišta posebnim materijalima radi postizanja povoljnog vodnog, vazdušnog i toplotnog režima i smanjenja zakoravljanja usjeva.

<sup>30</sup> [https://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/compost\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/compost_en.pdf)

osim kompostiranja, je provodilo ostatak svog vremena baveći se ostalim otpadom koji se može reciklirati. Prihod od prodaje komposta u regiji je bio 2.400 GBP (2.674,88 eura) i to u veleprodaji 400 GBP (445,81 eura) i 2.000 GBP (2.229,06 eura) u maloprodaji prodato u vrećama.

U 2001. godini WyeCycle je osvojio glavnu nagradu u dijelu održivog upravljanja otpadom na godišnjem događaju Biffaward Awards.

U 2013. Savjet Ashforda, Maidstonea i Swalea je odlučio da posao sakupljanja otpada i posao oko zelenila dodijeli većoj kompaniji Biffa koja danas obavlja posao sakupljanja otpada na teritoriji Kenta koja uključuje i dvije župe Wye i Brook. Promjena dobavljača usluge je došla usled smanjenja troškova za subvencije i usled male stope recikliranja na prostoru cijelog Ashford-a i pored tvrdnji Wyecycling-a da je taj procenat u dvijema župama bio na nivou od 70%. Posao je za čitavu teritoriju Ashford na kraju dodijeljen firmi Biffa. Tako je poslije 23 godine uspješnog sakupljanja otpada i kompostiranja firma WyeCycle morala da ustupi mjesto mnogo većoj firmi. Biffa obavlja posao na preko 195 lokacija koje se protežu širom zemlje, servisiraju više od 2,2 miliona domaćinstava i sedmično prikupljaju 4,3 miliona kanti. Od osnivanja 1912. godine, poslovanje ove firme se razvilo daleko više od sakupljanja otpada. Biffa se bavi uslugama recikliranja, prerade i proizvodnje energije.

Trenutno Ashford ima sedmično sakupljanje otpada u crnim vrećama i zbirke kutija za reciklažu za dvije trećine domaćinstava za papir, limenke i staklo. Cilj zajedničkog sakupljanja je povećati stopu recikliranja iznad 40%, a Biffa omogućuje alternativno prikupljanje ostatka otpada i suvih reciklažnih materijala, zajedno sa sedmičnom uslugom skupljanja otpada i naplatom zelenog otpada.

## 5.5 Kompostiranje u Cupell-u

Cupello je selo smješteno u Abruzzu, regiji južne Italije. Prosječne temperature u tom području variraju od -5 °C zimi do 35 °C ljeti, dok u prosjeku padne 600 mm kiše godišnje. Broj stanovnika opštine je otprilike 4.200 i pokriva područje od 48 km<sup>2</sup>.

Cupello je uključen u pilot projekat „Odvojeno prikupljanje i biorazgradivo kompostiranje otpada“, implementiran od strane provincije Chieti, koristeći sredstva Evropske unije. Svrha ovog programa uključuje:

- uspostavljanje pilot projekata za integrисano upravljanje otpadom, uključujući biorazgradivi otpad i razdvajanje;
- promociju i razvoj kompostiranja u domaćinstvima vrtnog i kuhinjskog otpada (uključujući meso i ribu) u gusto i slabo naseljenim područjima;



- uspostavljanje javnog servisa odvojenog sakupljanja, kao tehničku i operativnu podršku za opštine koje su voljne da promovišu ili razvijaju šemu odvojenog prikupljanja otpada.

Cupello je prvenstveno uključen kao pilot projekat, dijelom izabran jer je imao postrojenje za kompostiranje. Odvojeno sakupljanje biorazgradivog otpada u Cupellu počelo je u jesen 1998. godine sistemom sakupljanja u kontejnere koji su bili postavljeni na ulici. Ovaj sistem sakupljanja postigao je mali nivo od 1% uključenosti, pa je u potpunosti revidovan. Sada su nove usluge organizovane na sljedeći način:

- prikupljanje biorazgradivog otpada od vrata do vrata tri puta sedmično, sa teretnim kamionom koji je obezbijedila Opština Cupello;
- prikupljanje papira i plastike od vrata do vrata jednom mjesечно istim vozilom;
- prikupljanje suvog otpada, koji se ne reciklira dva puta nedjeljno u kante pored puta nabavljenе za potrebe projekta.

Privremeni opštinski sabirni eko centar je takođe instaliran u industrijskom dijelu sela.

Vrtni otpad se ne sakuplja zajedno s otpadom od hrane, ali postoji uspostavljen sistem za donošenje na odgovarajuće mjesto. Cilj je smanjiti troškove naplate i ukupne količine otpada prikupljene radi promocije kućnog kompostiranja baštenskog otpada. Prikupljanje otpada od vrata do vrata omogućava upotrebu običnih teretnih vozila umjesto skupih kompaktora za smeće, pošto je veća količina vrtlog otpada. Biorazgradiva frakcija isporučuje se za kompostiranje po cijeni od 28 eura po toni. Dobivena zasebna kolekcija je na nivou od 35%, sa 25% biorazgradivog odvojenog otpada (otprilike oko 75 kg godišnje po stanovniku).

### **Ciljevi šeme prikupljanja otpada**

Cilj šeme bio je uvođenje programa integrisanog sakupljanja otpada bez dodatnih troškova uz zadovoljenje ciljeva prikupljanja otpada postavljenih dekretom 22/97<sup>31</sup> (ciljevi su postavljeni na 15%, 25%, 35% stope recikliranja po godinama 1999, 2001. i 2003).

Odvajanje biorazgradive frakcije, koja je sastavljena od organskog otpada, zajedno sa prikupljanjem suvih i recikliranih frakcija - papir, staklo, plastične boce - omogućava reorganizaciju i integraciju obilazaka za prikupljanje. Ukupni broj obilazaka se održava konstantnim.

Biorazgradivi otpad odvojen na izvoru ima prednost zato što je to sirovina bez kontaminacije za proizvodnju visokokvalitetnog komposta. Kao mediteranska zemlja sa suvom, toplovim klimom, Italija ima velike potrebe za kompostom u poljoprivredi i uzgoju biljaka.

### **Tehnički detalji šeme**

Prikupljanje biorazgradivog otpada obavlja se tri puta nedjeljno (ostali otpad se sakuplja dva puta nedjeljno). Teretni kamioni su polovni, kapaciteta 3 m<sup>3</sup> svaki. Kamionom upravljaju dva operatera (jedan je vozač). Operater prazni kante koje su postavljene uz puteve ispred zgrada na dane sakupljanja, direktno u utovarni kamion u specijalna kolica instalirana na kamionu. Kolica sa točkovima su obješena na kamione i mogu se automatski prazniti. Dodatno sabijanje nije potrebno zbog velike gustine otpada od hrane. Teretna vozila nakon kupljenja odvoze otpad direktno u postrojenje za kompostiranje koje se nalazi oko 10 km od područja sakupljanja otpada.

Postrojenje za kompostiranje je vlasništvo javnog konzorcijuma opštine. Pogon prima otpad iz mnogih gradova iz provincije Chieti i prerađuje kuhinjski i vrtni otpad. To je u osnovi tretman u postrojenju mješovitog komunalnog čvrstog otpada, a postupak kompostiranja se nalazi na kraju linije za odvajanje, za mješoviti otpad. Proces kompostiranja se progresivno nadograđiva ka proizvodnji visokokvalitetnog komposta. Trenutno se biorazgradiva frakcija u Cupellu tretira u posebnoj liniji (razdvojeno od neodvojenog otpada); biorazgradivi otpad se miješa sa baštenskim otpadom, a postupak kompostiranja traje 90–100 dana. U realizaciji pilot projekta odvojenog sakupljanja biorazgradivog otpada uključeno je 20.000 stanovnika i uskoro se sistem proširuje na najmanje 40.000 stanovnika. Količina otpada koji se sada kompostira iznosi oko 40.000 tona godišnje. Standardi za krajnji kompostni proizvod obuhvaćeni su italijanskim zakonom 784/84 za proizvodnju đubriva. Kvalitetni proizvedeni kompost zove se Civeta i trenutno se proizvodi u malim pakovanjima. Konzorcijum za upravljanje postrojenjem izradio je sporazum sa lokalnim konzorcijumom za navodnjavanje s ciljem obavljanja eksperimenta o upotrebi komposta u poljoprivredi.

### **Budući planovi za šemu**

Unutar provincije Chieti ne samo da nema problema sa odlaganjem otpada već se prikupljanje otpada vrši i iz drugih pokrajina Abruzza. Tradicionalni tretman otpada i proizvodnja komposta nakon razvrstavanja je zamijenjen i umjesto toga preduzeto je odvajanje i sakupljanje na izvoru. Rezultat ovog pilot projekta je zadovoljio šest opština koje su uključene u razdvajanje otpada na izvoru nastanka. Javno istraživanje je pokazalo da je javnost uvažila novi razvoj uveden ovim pilot projektom. Stopa biorazgradivog otpada koji se prikupi (uključujući i baštenski otpad) je između 60 kg i 80 kg godišnje po stanovniku u opštinama gdje je uspostavljen sistem prikupljanja na izvoru i od vrata do vrata. U opštinama gdje su na ulicama postavljene kante zapremine 240 l stopa prikupljanja je na manjem nivou, između 40 i 60 kg godišnje po stanovniku. Budućnost pilot projekta u kratkom roku će uključivati njegovo produženje i prikupljanje otpada od najmanje 40 000 stanovnika (10% stanovništva provincije).

Kompostiranje je ocijenjeno kao uspješno, pa je ovaj sistem postao prepoznat kao koristan alat za upravljanje otpadom.

Novi sistem upravljanja je u stanju nositi se sa novim, složenim šemama sakupljanja otpada, bez dodatnih troškova za javnost. U opštinama u kojima se otpad sakuplja od vrata do vrata postojeća šema naplate i frekvencije sakupljanja su reorganizovane, tako da su sada troškovi usluga stalni na 80–85% troškova koje je preuzeće imalo u bivšem sistemu, ne uključujući koristi od smanjenja zagađenja zemljišta. U Cupello-u troškovi prikupljanja

<sup>31</sup> National Waste Management Act (Nacionalni zakon o upravljanju otpadom) (Decree 22/97)

otpada u prošlom sistemu sakupljanja otpada iznosili su 31 euro godišnje po stanovniku. Po novoj šemi troškovi naplate padaju na 26 eura godišnje po stanovniku. Ove uštede nastaju upotrebom nekompaktirajućeg kamiona, upotrebom malih ili srednjih kontejnera za otpad (maksimalno 240 l), smanjenjem broja zaposlenih na dva operatera prilikom sakupljanja otpada, reorganizacijom frekvencije sakupljanja i smanjenjem učestalosti drugog sakupljanja otpada. Dalja ekonomska prednost se ostvaruje kroz uštede koje su napravljene preko smanjenja količine otpada koji zahtijeva zbrinjavanje. Ovaj aspekt će biti relevantniji u bliskoj budućnosti, pošto je regija Abruzzo, sa novim regionalnim zakonom, na odlaganje otpada na deponije dodala eko porez 0,25 eura po kg kad god opština ne postiže ciljeve navedene u Uredbi 22/97. Pored troškova od 26 eura godišnje po stanovniku postoje i dodatni troškovi: 1 euro godišnje po stanovniku za informativne kampanje; 2,5 euro godišnje po stanovniku za biorazgradive vrećice za sakupljanje biorazgradivog otpada.

Prednosti šeme su:

- kvalitet novog sistema sakupljanja otpada i usluge za građane;
- upečatljiva razlika između nove usluge i prethodne, čak i što se tiče javnog imidža;
- ekonomska prednost novog sistema.

## **Poglavlje VI: Analiza mogućnosti kompostiranja u Župi**

### **6.1. Lokacija**

Izbor lokacije za kompostiranje predstavlja jedan od najvećih ograničavajućih faktora uspostavljanja sistema kompostiranja u Župi Nikšićkoj. Važeći Pravilnik o uslovima za preradu biootpada i kriterijumima za određivanje kvaliteta produkata organskog recikliranja iz biootpada predviđa da postrojenje za kompostiranje sa najmanjim godišnjim kapacitetom od 3.000 t, treba da bude udaljeno od stambenih objekata najmanje 300 m za zatvoreno kompostiranje i 500 m za kompostiranje na otvorenom. U slučajevima ukoliko se otpadni gasovi obrađuju biološkim ili drugim filterom za prečišćavanje otpadnih gasova udaljenost od stambenih objekata može biti manja.

Odabir metode kompostiranja na otvorenom polju je ograničavajući jer u Župi skoro da ne postoji pogodna lokacija za uspostavljanje pogona osim u rubnim područjima gdje se može obezbijediti propisana razdaljina. Jedna od tih lokacija je prostor nerekultivisanog rudokopa Bunić koji bi mogao biti iskorišćen za tu namјenu čime bi se ujedno moglo i raditi na rekultivaciji tog prostora.

Odabir tehnologije u zatvorenim posudama povećava mogućnost odabira odgovarajućeg prostora za odvijanje kompostiranja koji bi obezbijedio ravnomernu udaljenost od svih naselja u Župi.

### **6.2. Predložena tehnika kompostiranja**



Uzimajući u obzir nedostatak prostora za formiranje kompostišta, probleme koji bi nastali sa neugodnim mirisima i otpadnim vodama, ovom analizom smo razmatrali mogućnost uspostavljanja kompostiranja u Župi u zatvorenim posudama u skladu sa trendovima koji postoje u svijetu i koji su u skladu sa ekološkim zahtjevima. Tradicionalne metode zbrinjavanja organskog otpada uključuju kompostiranje na otvorenim gomilama ili u kantama, spaljivanje i odlaganje na divlje deponije. Ove metode često prate loši mirisi i problemi zagađenja jer doprinose oticanju i ispiranju otpadnih voda iz kompostnih procesa. Obaveza redovnog okretanja kompostne mase kod tradicionalne metode zahtijeva znatno više opreme i radne snage.

Za razliku od tradicionalnog, sistem kompostiranja u zatvorenim posudama zahtijeva vrlo malo održavanja i pruža mogućnost kompostiranja tokom cijele godine. Kompostiranje u posudama se obavlja u bubenjevima velikog kapaciteta i prečnika. U ovim posudama se materijal za kompostiranje miješa, okreće i provjetrava.

Proces kompostiranja započinje brzo, ima visok stepen razgradnje i kraće je vrijeme dobijanja komposta od bilo kog drugog sistema kompostiranja. Obično je potrebno raspadanje ili dorada materijala nakon obrade u komposteru. Ovaj proces se dalje sprovodi na gomili bez većeg uticaja na životnu sredinu.

Komposter u posudama je uređaj za razgradnju organskog otpadnog materijala. Uređaj je stacionarna posuda za kompostiranje. Posuda za kompostiranje sastoji se od sporo rotirajućeg čeličnog bubenja koji ima unutrašnje zidove od čelika. Vesla su montirana u obliku spiralnog oblika sa različitim razmacima kako bi se materijal mogao kretati u jednom smjeru određenom brzinom unutar posude. Posuda ima otvore za utovar, praćenje procesa i ispusne otvore. Otvori za utovar koriste se za umetanje otpada i drugih organskih sirovina.

Posuda se okreće brzinom od 3 okretaja na sat (ili otprilike 20 minuta po obrtaju).

Posuda je namijenjena i kompostiranju otpadaka od životinja, kao i životinjskih leševa čime bi se riješio još jedan problem u upravljanju otpadom.



Dodatne pogodnosti uključuju:

- Isplativost;
- Eliminisanje skupih troškova spaljivanja;
- Mogućnost iskorišćenja ili prodaje gotovog komposta;
- Poboljšanu biološku sigurnost;
- Eliminisanje glodara i i drugih štetočina koji inače postoje u gomilama komposta;
- Smanjenje pojave muva;
- Jednostavnost upotrebe;
- Sigurnost za rukovanje;
- Malo pokretnih djelova / Minimalno održavanje;
- Postojanje uloška za lakši utovar.

Uslovi u kojima funkcioniše sistem kompostiranja u zatvorenim posudama su:

- Idealan nivo vlage je 45-65%
- Kompostiranje se vrši na temperaturama 49-70 °C (što je bliže 70 °C, to je bolje/brže);
- Razni virusi koji postoje u otpadu se uništavaju u roku od 8 minuta nakon postizanja temperature od 55 °C;
- Istraživanja su pokazala da se većina patogena ubija nakon održavanja minimuma temperatura od 55 °C tokom tri uzastopna dana. Temperature iznad 70 °C će početi da uništavaju neke mikrobiaktivnosti koje su poželjne za poboljšanje kompostiranja;

- Nivo kiseonika je od 5 do 16%;
- Odnos ugljenika i kiseonika trebalo bi da bude između 25:1 i 40:1;
- Mogu se kompostirati razni materijali: drvena iverica, piljevina/strugotina, izrezi trave, lišće, papirni proizvodi (karton), sijeno/slama, kukuruzna hrana, konjski i drugi stajski gnoj, živinsko perje, leševi životinja...

Manji gubitak topline bi se mogao dogoditi kada se bubanj okreće, međutim, okrećanje je potrebno za uvođenje kiseonika da bi se ubrzao proces kompostiranja. Za različite potrebe zahtijevaće se različiti intervali rotacije.

### 6.3. Finansijska analiza

Kao period eksploatacije projektovane opreme uzet je vremenski rok od 20 godina. Na prostoru Župe po istraživanju, ali i po projektu produkovanih biorazgradivog otpada od 80 kg po glavi stanovnika u zemljama EU predviđena je obrada biorazgradivog otpada u godišnjem iznosu između 300 i 320 tona.

U analizi nijesu uzeti u obzir eventualni ekološki podsticaji od strane države koji su realni tokom ekonomskog eksploatacije projekta i koji postoje u zemljama Evropske unije.

Prodaja proizvoda bi se vršila u rinfuzi i u vrećama direktno krajnjim potrošačima i stanovništvu koje bude učestvovalo u sistemu odvoza. Cijena rifuzne tone komposta bi bila oko 40 eura dok bi jedinična cijena za 100 kg bila oko 20 eura. Domaćinstvima koja budu učestvovala u sakupljanju biorazgradivog otpada usluga odvoza otpada sa imanja bila bi naplaćivana u zamjenu za određenu količinu komposta.

U finansijskoj analizi isplativosti uspostavljanja sistema kompostiranja korišćena je metodologija koju propisuje Evropska banka za obnovu i razvoj i Kohezioni fond za velike projekte. Pored opštih metodoloških aspekata, ova analiza provjera troškova je koristan alat za podsticanje dijaloga između subjekata odlučivanja: osnovno sredstvo za postupak zajedničkog donošenja odluke. Ona je takođe i sredstvo koje postupke za odabir projekta i za donošenje odluka o finansiranju čini jasnijim.

U ovom dokumentu nije detaljnije obrađivana ekonomski analiza već bi ona bila rađena u II fazi prilikom apliciranja za finansijska sredstva. Ipak, ekonomski korist uspostavljanja sistema nesumnjivo je veoma velika, kako sa aspekta smanjenja zagađenja tako i sa aspekta obogaćivanja strukture zemljišta.

U finansijskoj analizi se pošlo od pretpostavke da je za realizaciju projekta bilo neophodno kupiti zemljište i sagraditi odgovarajući montažni objekat za smještaj pogona i skladišta za kompost.

U tabeli 2.1. prikazane su ukupne planirane investicije. Osim kupovine zemljišta i izgradnje objekta planirana je nabavka rotirajuće posude za kompostiranje kapaciteta 28m<sup>3</sup> za 325 tona otpada godišnje. Posuda je čelična, izolovana poliuretanskom pjenom, opremljena trofaznim električnim motorom 2HP, 12A, sa otvorom za ubacanje sirovine 195 x 120 cm. Uređaj posjeduje i standardni ventilator za izvlačenje i dodavanje vazduha, kao i PLC kontrolni sistem koji omogućava različita podešavanja rada u zavisnosti od potreba aplikacije. Rad motora je 1 do 3 sata dnevno. U zavisnosti od vrste materijala kompostiranje u bubnju traje od 7 do 14 dana. Komposteri su namijenjeni i za kompostiranje lešina životinja čime se rješava još jedan veliki problem ne samo u Župi već i u

Tabela 2.1 Ukupne investicije

		Godine																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.1.	Zemljište	10000																			
1.2.	Zgrade	10000	5000																		
1.3.	Novi oprema	53000																			
1.4.	Korišćena oprema	7000	5000																		
1.5.	Neplanirano održavanje			200							200					500					
1.6.	Stalna sredstva	80000	10000	0	200	0	0	0	0	0	200	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0
1.7.	Licence	500																			
1.8.	Patenti																				
1.9.	Ostali troškovi predproizvodnje		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
1.10.	Troškovi predproizvodnje	500	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
1.11.	Troškovi investicije (A)	80500	10200	200	400	200	200	200	200	200	400	200	200	200	700	200	200	200	200	200	200
1.12.	Gotovina	1500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1.13.	Klijenti	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
1.14.	Zalihе	400	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
1.15.	Trenutna dugovanja	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1.16.	Neto radni kapital (1.12+1.13+1.14-1.15)	2000	900	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
1.17.	Odstupanja u radnom kapitalu (B)	2000	-1100	100	0	0	0	0	0	0	-500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.18.	Zamjena kratkotrajne opreme														1000						1000
1.19.	Prestala vrednost																				-3000
1.20.	Ostali elementi investicije (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	1000	-3000	
1.21.	Ukupni troškovi investicije (A)+(B)+(C)	82500	9100	300	400	200	200	200	200	200	-100	200	1200	200	700	200	200	200	200	1200	-3000

opštini Nikšić, pošto se nerijetko dešava da nesavjesni držaoci uginule životinje ostavljaju u prirodi ili na divljim deponijama.

Održavanje uređaja se sastoji od nedjeljnog podmazivanja, godišnje zamjene hidrauličnih ulja i polugodišnje zamjene hidrauličnih filtera.

Za uspješno uspostavljanje kompostiranja planirana je nabavka i polovnog traktora sa prikolicom i utovarivačem, kao i nabavka, u drugoj godini, mašine za pakovanje komposta, drobilice za granje i druge potrebne opreme.

U tabeli 2.2 prikazani su prihodi i troškovi eksploatacije. U čitavom sistemu sakupljanja otpada i proizvodnje komposta planirana su 2 stalno uposlena radnika i 3 honorarno zaposlena. Ukupni planirani trošak radne snage na godišnjem nivou je 15.000 eura. Troškovi električne energije su planirani na nivou od 950 eura. Motor kompostera troši maksimalno oko 150kw mjesечно. Osim ovog potrošača postoje još i ventilatori, mašina za drobljenje itd.

Troškovi goriva su planirani u iznosu od oko 850 eura mjesечно. Ovaj iznos bi se u velikoj mjeri trošio za sakupljanje otpada od vrata do vrata i rad mašine na utovaru i istovaru sirovine.

Pošto se radi o novoj opremi koja zahtijeva minimalno održavanje, troškovi održavanja su planirani na mjesecnom nivou od 100 eura.

Prihod od kompostiranja je planiran na mjesecnom nivou od 13.500 eura. Ove prihode sačinjavaju prihodi od prodaje komposta u rinfuzi, prihode od prodaje prosijanog i upakovanog komposta i prihode od naplate usluge. Neto prihod od eksploatacije bi bio negativan u prve dvije godine poslovanja tokom gradnje objekta, nabavljanja opreme i prve godine rada na kompostiranju. U ostalim godinama eksploatacije ovaj prihod bi bio pozitivan.

Tabela 2.2 Prijodi i troškovi eksplotacije

	Godine																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2.1. Sirovine		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
2.2. Radna snaga		15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
2.3. Električna energija		200	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950
2.4. Gorivo		200	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
2.5. Održavanje		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2.6. Opštiti industrijski troškovi		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
2.7. Administrativni troškovi		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2.8. Prodajni izdaci		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
2.9. Ukupni troškovi eksplotacije	400	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600
2.10. Proizvod A		10000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
2.11. Proizvod B		2000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
2.12. Proizvod C		1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
2.13. Prodaja	0	13500	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000
2.14. Neto prihod od eksplotacije	-400	-4100	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400

Tabela 2.3 predstavlja tabelu izvora finansiranja u kojoj su dati potencijalni izvori finansiranja projekta. Tabela je osmišljena da razmotri mogućnosti kompostiranja u Župi Nikšićkoj kako bi se smanjila količina otpada na nelegalnim deponijama. Projekat nosi veliku društvenu korist pa je izvor finansiranja oslonjen 75% na fondove Evropske unije. Udio lokalne samouprave i države je predviđen u iznosima potrebnim za kupovinu zemljišta i podizanje montažnog objekta.

Tabela 2.3 Tabela izvora finansiranja

	Godine																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3.1. Privatni kapital																				
3.2. Lokalni nivo	10000																			
3.3. Regionalni nivo																				
3.4. Centralni nivo	15000																			
3.5. Ukupni nacionalni javni doprinos(=3.2+3.3+3.4)	25000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.6. Donacija EU	68000																			
3.7. Obveznice i druga finansijska sredstva																				
3.8. EIB zajmovi																				
3.9. Drugi zajmovi																				
3.10. Ukupna finansijska sredstva (=3.1+3.5+...+3.9)	93000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 2.4 je tabela finansijske održivosti i pokazuje koliko je planirani projekat održiv u periodu eksplatacije. Prema projektovanim podacima projekat pokazuje održivost pošto je ukupni nagomilani novčani tok čitavim periodom eksplatacije pozitivan.

Tab. 2.4 Tabela finansijske održivosti

	Godine																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3.10. Ukupna finansijska sredstva	93000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.13. Prodaja	0	13500	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000
4.1. Ukupni prilivi	93000	13500	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000
2.9. Ukupni troškovi eksplatacije	400	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600
1.21. Ukupni troškovi investiranja	82500	9100	300	400	200	200	200	200	200	-100	200	1200	200	700	200	200	200	200	1200	-3000
4.2. Kamata																				
4.3. Bonus za penziju																				
4.4. Vraćanje zajmova																				
4.5. Porezi		3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
4.6. Ukupni odliv	82900	29700	20900	21000	20800	20800	20800	20800	20500	20800	21900	21400	20900	20900	20900	20900	20900	20900	21900	17700
4.7. Ukupni novčani tok	10100	-16200	5100	5000	5200	5200	5200	5200	5500	5200	4100	5100	4600	5100	5100	5100	5100	5100	4100	8300
4.8. Ukupni nagomilani novčani tok	10100	-6100	-1000	4000	9200	14400	19600	24800	30000	35500	40700	44800	49900	54500	59600	64700	69800	74900	79000	87300

Tabela 2.5 Proračun finansijske interne stope rentabilnosti investicije pokazuje kapacitet prihoda od eksplatacije koji treba da pokriju troškove investicije. Za izračunavanje finansijske interne stope rentabilnosti urađeno je diskontovanje tj. svođenje na sadašnju vrijednost po diskontnoj stopi od 4% koja je izvučena na osnovu prosjeka u drugim zemljama. Diskontna stopa u nekim zemljama poput Litvanije je 3% dok je u nekim zemljama poput

Tab. 2.5 Proračun finansijske interne stope rentabilnosti Investicije

	Godine																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2.13. Prodaja	0	13500	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000
5.1. Ukupni prihodi	0	13500	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000
2.9. Ukupni troškovi eksplatacije	400	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600
4.3. Bonus za penziju	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.21. Ukupni troškovi investicije	82500	9100	300	400	200	200	200	200	-100	200	1200	200	700	200	200	200	200	200	1200	-3000
5.2. Ukupni izdaci	82900	26700	17900	18000	17800	17800	17800	17800	17500	17800	18900	18400	17900	17900	17900	17900	17900	17900	17900	14700
5.3. Neto novčani tok (=5.1-5.2)	-82900	-13200	8100	8000	8200	8200	8200	8200	7100	8100	7600	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	11300
5.4. Finansijska interna stopa rentabilnosti (FRR/C) Investicije																4,43%				
	4%	1	1,04	1,0816	1,1249	1,1699	1,2167	1,2653	1,3159	1,3										

isplativo i društveno korisno.

Tabela 2.6 je tabela za izračunavanje finansijske interne stope rentabilnosti kapitala. Finansijska interna stopa rentabilnosti investiranog kapitala (udjela akcionara u kapitalu) proračunava sa domaćim udjelom (javnim i privatnim) kada je uplaćen, finansijskim zajmovima u vrijeme njihove otplate, pored troškova poslovanja i pripadajućih kamata i prihoda za prilive. Ona ne obuhvata donaciju EU. Stopa je visoka pošto se projekat oslanja većinom na donacije EU.

	Tabela 2.6 Tabela za izračunavanje finansijske interne stope rentabilnosti Kapitala																			
	Godine																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2.13. Prodaja	0	13500	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	
1.19. Preostala vrijednost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3000
6.1. Ukupni prihodi	0	13500	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	29000
2.9. Ukupni troškovi eksploracije	400	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17700
4.2. Kamate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.3. Bonus za penziju	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.4. Povrataj zajmova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1. Privatni kapital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.5. Ukupni nacionalni javni doprinos	25000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2. Ukupni izdatci	25400	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17600	17700
6.3. Neto novčani tok (=6.1-6.2)	-25400	-4100	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8400	8300	8300	8300	8300	8300	8300	11300
Finansijska interna stopa rentabilnosti (FRR/K) kapitala																23,19%				
4%	1	1,04	1,0816	1,1249	1,1699	1,2167	1,2653	1,3159	1,3686	1,4233	1,4802	1,5395	1,601	1,6651	1,7317	1,8009	1,873	1,9479	2,0258	2,1068
Sadašnja vrijednost neto novčanih tokova	-25400	-4264	9085,4	9448,9	9826,8	10220	10629	11054	11496	11956	12434	12777	13289	13820	14373	14948	15546	16168	16814	23807
Finansijska neto sadašnja vrednost (FNPV/K) kapitala																208.027,23				
6.5.																				

## 6.4. Projektovani rezultati

Realizacijom projekta bi bili ostvareni i određeni rezultati koji donose benefite za širu zajednicu. Osnovni rezultat projekta bio bi manja količina otpada na nelegalnim deponijama i bolje upravljanje otpadom i zaštitom životne sredine, jer će se na njima smanjiti količina biorazgradivog otpada i otpada životinskog porijekla. Projekat kao rezultat bi imao i ekonomsku dobit i otvaranje novih radnih mesta. Posredan efekat bi bio ostvaren i smanjenjem upotrebe vještačkih đubriva usled većeg korišćenja komposta.



## 6.5. Direktni i indirektni socio-ekonomski efekti

Efekti sprovođenja projekta bi bili višestruko značajni za zajednicu i društvo. Osim ekonomskih efekata projekat bi uposlio 2 osobe sa lokalnog područja čime bi se poboljšala socio-ekonomска situacija njihovih porodica. Uspostavljanjem sistema smanjile bi se količine organskog otpada na deponijama za najmanje 40%, a otvorile bi se mogućnosti i za uspostavljanje sistema za prikupljanje ostalih otpada koji se mogu reciklirati. Sa manje otpada i manje divljih deponija otvorila bi se i veća šansa za razvoj seoskog turizma.

Uspjeh ovog projekta u Župi Nikšićkoj bio bi primjer dobre prakse za ostale zajednice u Crnoj Gori.

## Poglavlje VII: Dalje preporuke

### 7.1. Preporuke za donosioce odluka

Rješavanje problema divljih deponija jedno je od najvažnijih za razvoj opštine Nikšić. Nepostojanje plana upravljanja otpadom u opštini Nikšić ograničava svaku akciju na potpunom uspostavljanju sistema upravljanja otpadom, kako u urbanim, tako i u ruralnim sredinama. Za smanjenje količine organskog otpada na deponijama, a time i smanjenja deponija, neophodno je uspostaviti čitav sistem prvo razdvajanja, pa zatim i sakupljanja otpada na izvoru. Zbog razuđenosti opštine Nikšić trebalo bi razmisliti da li centralizovani koncept sakupljanja otpada donosi ekonomsku opravdanost i uspješnost sprovođenja projekta sakupljanjem otpada iz najudaljenijih područja u opštini. Trebalo bi razmisliti o kombinovanju centralizovanog sistema za kompostiranje sa decentralizovanim sistemima za oblasti u opštini koje su udaljene od urbanog dijela, a koje mogu imati svoj sistem. Jedna od takvih oblasti je Župa Nikšićka za koju je urađena ova analiza. Uspostavljanjem ovog sistema, u sakupljanju otpada bi mogla biti uključena naselja Laz i Dragovoljići koja gravitiraju ovom području. Urađena analiza pokazuje održivost projekta čiji je društveni značaj veliki.

Određivanje lokacije na kojoj bi se tretirao otpad problem je koji trenutno ima i Opština Nikšić, pa stoji konstatacija da je ovo ograničavajući faktor uspostavljanja sistema. Mjesto za kompostiranje u Župi bi moglo da bude i lokalni reciklažni centar iz kog bi ostali razvrstani neorganski otpadi mogli da se dalje odvoze u glavni centar za reciklažu koji je jedna od opcija tretmana otpada u opštini Nikšić. Na ovaj način bi se značajnije smanjili troškovi prevoza i povećala ekomska isplativost sistema za sakupljanje otpada.

Analiza može biti osnova za pripremu projekta i prikupljanje sredstava za pokretanje pogona za kompostiranje kod Evropske unije.

Da bi se uspostavio sistem kompostiranja biće neophodna i edukacija stanovništva. Edukacija može da uključuje predavanja po selima, prikazivanje primjera dobre prakse, nabavku potrebne opreme i infrastrukture itd.

### 7.2. Preporuke za domaćinstva

Domaćinstva na seoskom području Župe u velikoj količini produkuju organski otpad koji trenutno završava na deponiji ili se spaljuje. Spaljivanjem otpada povećava se i rizik za izazivanje požara čime se nanose i ljudske i materijalne štete društvu. Na ovaj način domaćinstva zagađuju sredinu u kojoj žive dovodeći sebe i druge oko sebe u opasnost po zdravlje. Ovaj biorazgradivi otpad nakon prerade može postati najkvalitetnije đubrivo za poboljšanje strukture zemljišta. Prema procjenama jedno domaćinstvo može, u toku godine, proizvesti od 300 kg do 500 kg komposta što bi zadovoljilo potrebe tog domaćinstva u povrtarskoj proizvodnji, pa bi korist bila višestruka. Manje otpada bi se odvozilo na deponiju što bi smanjilo troškove goriva za odvoz otpada i troškove deponovanja otpada na deponiji Mislov do.

## ANEKS 1

U Crnoj Gori je na snazi sledeća zakonska regulativa koja je direktno ili indirektno povezana sa kompostiranjem:

### **ZAKONI**

- Zakon o komunalnim djelatnostima<sup>32</sup>;
- Zakon o upravljanju komunalnim otpadnim vodama<sup>33</sup>;
- Zakon o upravljanju otpadom<sup>34</sup>;

### **PRAVILNICI**

- Podzakonski akti donijeti na osnovu Zakona o komunalnim djelatnostima:
- Pravilnik o bližim uslovima i načinu vođenja registra vršilaca komunalnih djelatnosti i izdatih rješenja o ispunjenosti uslova za obavljanje komunalnih djelatnosti;
- Podzakonski akti donijeti na osnovu Zakona o upravljanju komunalnim otpadnim vodama;
- Pravilnik o sadržaju programa izgradnje kolektorskih sistema i postrojenja za tretman komunalnih otpadnih voda;
- Pravilnik o geografskim granicama broju i kapacitetu aglomeracija;
- Pravilnik o monitoringu i vrednovanju rezultata kvaliteta i količine ispuštenog efluenta komunalnih i biološki razgradivih industrijskih otpadnih voda<sup>35</sup>;
- Pravilnik o sadržaju evidencije ispuštanja komunalnih otpadnih voda i biološki razgradivih industrijskih otpadnih voda;
- Pravilnik o sadržaju izvještaja o ispuštanju dispoziciji komunalnih otpadnih voda i biološki razgradivih industrijskih otpadnih voda;
- Podzakonski akti donijeti na osnovu Zakona o upravljanju otpadom:
- Pravilnik o uslovima za preradu bio otpada i kriterijumima za određivanje kvaliteta produkata organskog recikliranja iz bio otpada;
- Pravilnik o graničnim vrijednostima prisustva opasnih materija u električnim i elektronskim proizvodima;
- Pravilnik o metodama za ispitivanja opasnih svojstava otpada;
- Pravilnik o načinu obračuna i plaćanja naknade za privremeno skladištenje komunalnog i neopasnog građevinskog otpada;
- Pravilnik o metodologiji za utvrđivanje sastava i količine komunalnog otpada na teritoriji jedinice lokalne samouprave;
- Pravilnik o bližem sadržaju dokumentacije koja se podnosi uz zahtjev za izdavanje dozvole za uvoz, izvoz i tranzit otpada, listi klasifikacije otpada i sadržaju i načinu vođenja registra izdatih dozvola;
- Pravilnik o klasifikaciji otpada i katalogu otpada;
- Pravilnik o sadržaju zahtjeva i dokumentacije za izdavanje dozvole za preradu i/ili zbrinjavanje otpada iz rudarstva;
- Pravilnik o načinu izračunavanja minimalnih suma osiguranja za slučaj štete pričinjene trećim licima ili njihovim stvarima;
- Pravilnik o metodama ispitivanja opasnih svojstava otpada i bližim uslovima koje treba da ispunjava akreditovana laboratorijska ispitivanje opasnih svojstava otpada;
- Pravilnik o sakupljanju i predaji otpadnih vozila čiji je imalac nepoznat;
- Pravilnik o vođenju registra izdatih dozvola za preradu i/ili odstranjivanje otpada, registra sakupljača prevoznika, trgovaca i posrednika otpada;
- Pravilnik o bližim uslovima za upis u registar posrednika i trgovaca otpadom;
- Pravilnik o spaljivanju i/ili suspaljivanju otpada;
- Pravilnik o bližim karakteristikama lokacije, uslovima izgradnje, sanitarno-tehničkim uslovima, načinu rada i zatvaranja deponija;
- Pravilnik o načinu vođenja i sadržaju zahtjeva za upis u registar izvoznika neopasnog otpada;
- Pravilnik o uslovima koje treba da ispunjava privredno društvo, odnosno preduzetnik;
- Pravilnik o načinu pakovanja i odstranjuvanja otpada koji sadrži azbest;
- Pravilnik o bližem sadržaju i načinu sačinjavanja plana upravljanja otpadom proizvođača otpada;
- Pravilnik o postupanju sa otpadnim uljima;
- Pravilnik o postupanju sa opremom i otpadom koji sadrži PCB;
- Pravilnik o uslovima, načinu i postupku obrade medicinskog otpada;
- Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada;
- Pravilnik o načinu vođenja evidencije otpada i sadržaju formulara o transportu otpada;
- Pravilnik o bližem sadržaju i načinu podnošenja godišnjih izvještaja o sprovođenju planova upravljanja otpadom;
- Pravilnik o uslovima koje treba da ispunjava privredno društvo odnosno preduzetnik za preradu i/ili odstranjivanje otpada;
- Pravilnik o bližim uslovima koje treba da ispunjava komunalni kanalizacioni mulj, količine, obim, učestalost i metode analize komunalnog kanalizacionog mulja za dozvoljene namjene i uslovima koje treba da ispunjava zemljiste planirano za njegovu primjenu.

### **UREDBE**

- Uredba o bližim uslovima koje treba da ispunjavaju materije ili predmeti koji nastaju iz proizvodnog procesa za sporedne proizvode;
- Uredba o načinu i uslovima skladištenja otpada;
- Uredba o bližim kriterijumima, visini i načinu plaćanja posebne naknade za upravljanje otpadom;
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih vozila i rada tog sistema;
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i rada tog sistema;
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih guma i rada tog sistema;
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadne ambalaže i rada tog sistema.

32 <http://www.mek.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=263204&rType=2&file=Zakon%20o%20komunalnim%20djelatnostima.pdf>

33 <http://www.mrt.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=303096&rType=2>

34 [https://www.mipa.co.me/files/documents/1513766712-zakon%20o%20upravljanju%20otpadom%2064\\_11%20i%202039\\_16.pdf](https://www.mipa.co.me/files/documents/1513766712-zakon%20o%20upravljanju%20otpadom%2064_11%20i%202039_16.pdf)

35 <http://www.mrt.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=303130&rType=2>

## LITERATURA

1. ECN Country Report 2017, Slovenia;
2. dr N.Jovičić1), D.Petrović2), M.Jaćimović 3), dr G.Jovičić4), dr D.Gordić5), dr M.Babić, Tehno-ekonomksa analiza postrojenja za kompostiranje organskog otpada grada Kragujevca;
3. Gradsko komunalno poduzeće Komunalac d.o.o. 2017. , Elaborat gospodarenja otpadom;
4. Danijela Gavrić, 2017., Rešenje odlaganja organskog otpada u javno komunalnom preduzeću Stari grad Šabac tehnologijom kompostiranja;
5. Biovator, Manual;
6. <https://www.rotarycomposters.com/>;
7. Guide to cost-benefit analysis of investment projects, 1997. godina;
8. Državni plan upravljanja otpadom u Crnoj Gori za period 2015-2020. godina;
9. Eunomia Research & Consulting, Scuola Agraria del Parco di Monza, HDRA Consultants, ZREU and LDK ECO on 178 behalf of ECOTEC Research & Consulting;
10. Financial analysis of building and operating composting facilities in the Accra-tema Metropolitan area, 2002. godina;
11. Strategija razvoja Župe, (2019.) Župa u srcu;
12. Strateški Master Plan upravljanja čvrstim otpadom u Crnoj Gori;
13. <https://epa.org.me/wp-content/uploads/2017/12/strateski-master-plan.pdf>;
14. Predlog strategije upravljanja otpadom Crne Gore do 2030. godine;
15. <https://epa.org.me/wp-content/uploads/2019/08/Informacija-o-stanju-zivotne-sredine-2018-skracena-.pdf>;
16. <https://www.zerowastemontenegro.me/upravljanje-otpadom-u-crnoj-gori>;
17. Monstat;
18. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN> COM(2019) 640 final;
19. Svjetska banka (2018.), What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. godine;
20. OECD (2018.), Global Material Resources Outlook to 2060 (Globalni izgledi za materijalne resurse do 2060.);
21. Direktiva 2008/98/EZ Evropskog parlamenta i Vijeća od 19. decembra 2008. o otpadu i stavljanju izvan snage određenih direktiva (SL L 312, 22.11.2008., str. 3.);
22. [www.eu-fusions.org](http://www.eu-fusions.org);
23. Direktiva Evropskog parlamenta i Savjeta 2008/98/ec;
24. Izvještaj Evropske komisije Savjetu i Evropskom parlamentu, 2010. godine;
25. <http://www.mrt.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=153849&rType=2>;
26. Cambridge Econometrics, Trinomics, and ICF (2018.), Impacts of circular economy policies on the labour market (Utjecaj politika kružnog gospodarstva na tržiste rada);
27. Hoornweg, D., L. Thomas, et al. (1999). Composting and its application in Developing Countries - Working Paper. (Kompostiranje i njegova primjena u zemljama u razvoju) Washington D.C., World Bank: 46;
28. Decentralized Community Composting: Past, Present and Future Aspects of Italy, (Decentralizovano kompostiranje u zajednici: prošli, sadašnji i budući aspekti u Italiji) April 2020, Cecilia Bruni, Çağrı Akyol, Giulia Cipolletta, Anna Laura Eusebi, Donatella Caniani, Salvatore Masi, Joan Colón and Francesco Fatone;
29. [https://www.researchgate.net/figure/The-main-differences-between-decentralized-and-centralized-waste-treatment-37\\_tbl1\\_325467755](https://www.researchgate.net/figure/The-main-differences-between-decentralized-and-centralized-waste-treatment-37_tbl1_325467755);
30. Lampkin, N. (1990). Organic farming. Farming press books (Ekološka poljoprivreda. Zemljoradničke knjige). Ipswich. United Kingdom;
31. Rynk, R., editor. Proceedings of the OnFarm Composting Conference (Zbornik radova konferencije o kompostiranju). Amherst, Massachusetts: University of Massachusetts, Cooperative Extension. 1987.;
32. Huber, D.M. and Watson, R.D. 1970. Effect of organic amendment on soil-borne plant pathogens. Phytopathology (Uticaj organske prihrane na biljne patogene prenesene u zemlju. Fitopatologija);
33. Gottschal, J.C., Meijer, W.G., & Oda, Y. (1997). Use of molecular probing to assess microbial activities in natural ecosystems. Microbial Communities (Upotreba molekularnog istraživanja za procjenu mikrobnih aktivnosti u prirodnim eko sastavima. Mikrobne zajednice), pp. 10–18 (eds. Insam, H., & Rangger, A.), Springer, Heidelberg;
34. Lampkin, N. (1990). Organic farming. Farming press books (Ekološka poljoprivreda. Zemljoradničke knjige). Ipswich. United Kingdom;
35. Decentralized Community Composting: Past, Present and Future Aspects of Italy, (Decentralizovano kompostiranje u zajednici: prošli, sadašnji i budući aspekti u Italiji) April 2020, Cecilia Bruni, Çağrı Akyol, Giulia Cipolletta, Anna Laura Eusebi, Donatella Caniani, Salvatore Masi, Joan Colón and Francesco Fatone;
36. [https://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/compost\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/compost_en.pdf);
37. National Waste Management Act (Nacionalni zakon o upravljanju otpadom) (Decree 22/97);
38. <http://www.mrt.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=303130&rType=2>;
39. [https://www.mipa.co.me/files/documents/1513766712-zakon%20o%20upravljanju%20otpadom%2064\\_11%20i%2039\\_16.pdf](https://www.mipa.co.me/files/documents/1513766712-zakon%20o%20upravljanju%20otpadom%2064_11%20i%2039_16.pdf);
40. <http://www.mrt.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=303096&rType=2>;
41. <http://www.mek.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=263204&rType=2&file=Zakon%20o%20komunalnim%20djelatnostima.pdf>;
42. Success stories on composting and separate collection, Directorate-General for the Environment, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2000.;
43. <http://europa.eu.int/comm/environment/waste/compost/index.htm>;
44. Towards a green economy in Europe, EU environmental policy targets and objectives 2010–2050, No 8/2013;
45. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2015., Metodologija za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada.





Projekat finansira  
Evropska unija



Projekat sufinansira Ministarstvo  
javne uprave Crne Gore



Za više informacija o projektu „Zeleni put“ možete kontaktirati:

NVO Župa u srcu  
81418 Miolje Polje, Župa Nikšićka, Nikšić, Crna Gora  
Tel/fax: +382 69 435 785  
e-mail: [zupausrcu@gmail.com](mailto:zupausrcu@gmail.com)  
ili posjetiti veb-sajt:  
[www.zupa.today](http://www.zupa.today)

Ova analiza je izrađena uz finansijsku podršku Evropske unije i Ministarstva javne uprave Crne Gore. Sadržaj analize je isključiva odgovornost NVO Župa u srcu i ni pod kojim uslovima se ne može smatrati da odražava stavove Evropske unije, Ministarstva javne uprave i FORS Montenegrba.