



**UNAPRJEĐENJE SUSTAVA ZA
PRIKUPLJANJE PODATAKA O
BIOOTPADU I OTPADU OD HRANE -
izlazni rezultat 1**





<i>Naziv projekta:</i>	Unaprjeđenje sustava za prikupljanje podataka o biootpadu i otpadu od hrane
<i>Dokument:</i>	Izlazni rezultat 1 14.12.2018.
<i>Naručitelj:</i>	Hrvatska agencija za okoliš i prirodu Radnička cesta 80 HR- 10000 Zagreb
<i>Konzultant:</i>	SAFEGE d.o.o. Ulica grada Vukovara 284, objekt D HR-10000 Zagreb
<i>Stručni tim Konzultanta:</i>	Projektni direktor: Natalija GOLUBOVAC, dip.ing. Stručnjaci: dr.sc. Mak KIŠEVIĆ Natalija GOLUBOVAC, dipl.ing.
<i>Predstavnici Naručitelja:</i>	Jasna KUFRIN, dipl.ing. Đurđica POŽGAJ, univ. spec. oecoing., dipl.ing.preh.teh.

Sadržaj:

1. Sažetak	6
2. Zakonski okvir za biootpad i otpad od hrane.....	10
3. Klasifikacija biootpada i otpada od hrane.....	14
4. Zakonski okvir prikupljanja podataka o biootpadu i otpadu od hrane	17
5. Gospodarenje biootpadom u EU.....	19
6. Analiza stanja u području gospodarenja biootpadom u RH	21
6.1. Količine proizvedenog biootpada u RH	21
6.1.1. Sakupljanje komunalnog biootpada putem javne usluge i preostali potencijal za uporabu u miješanom komunalnom otpadu	22
6.2. Postupanje s biootpadom i kapaciteti za obradu biootpada u RH.....	24
6.2.1 Kompostiranje.....	26
6.2.2 Poticanje kućnog kompostiranja	28
6.2.3. Anaerobna digestija biootpada.....	31
6.2.4 Energetska uporaba biootpada.....	33
6.2.5 Odlaganje biootpada	34
6.2.6 Mehaničko – biološka obrada biootpada.....	35
7. Ukidanje statusa otpada u RH.....	37
8. Gospodarenje otpadom od hrane.....	38
8.1. Otpad od hrane u EU	38
8.1.1. Količine otpada od hrane u pojedinim europskim državama.....	41
8.2. Otpad od hrane u RH	42
8.3. Viškovi hrane i doniranje.....	45
9. Zaključci.....	47
10. Literatura.....	49

Popis tablica:

Tablica 1. Prijedlog vrsta otpada iz Kataloga otpada koje se mogu smatrati biootpadom sukladno definiciji iz Okvirne direktive o otpadu i izvještajnim obvezama prema Eurostatu i Europskoj komisiji.....	15
Tablica 2. Količine proizvedenog biootpada u RH za 2017. godinu.....	21
Tablica 3. Pregled podataka o količinama biootpada i broju JLS u kojima se provodilo odvojeno sakupljanje biootpada u sklopu javne usluge u 2017. godini, po županijama.....	23
Tablica 4. Najbolje prakse u obradi biootpada.....	25
Tablica 5. Primjeri kompostabilnih i nekompostabilnih kategorija biorazgradivog otpada.....	26
Tablica 6. Količine kompostiranog biootpada u RH u 2017. godini, po vrstama	26
Tablica 7. Pregled raspoloživih kapaciteta za kompostiranje u RH	27
Tablica 8. Pregled količina kompostiranog otpada po kućanstvu (kg/godina) utvrđenih istraživanjima koje su provele pojedine europske institucije/zemlje	31
Tablica 9. Pregled procijenjenih količina biootpada koje se kompostiraju u kućanstvima u RH, po županijama	31
Tablica 10. Količina anaerobno digestiranog biootpada u 2017. godini, po vrstama otpada	32
Tablica 11. Pregled broja bioplinskih postrojenja i raspoloživih kapaciteta u 2017. godini, po županijama	32
Tablica 12. Pregled broja tvrtki koje su ovlaštene za energetska oporabu biootpada, po županijama ..	33
Tablica 13. Količine odloženog biootpada u 2017. godini.....	34
Tablica 14. Količine otpada koji sadrži biootpad zaprimljene na obradu u MBO postrojenja u RH, 2017. godina.....	36
Tablica 15. Količine otpada od hrane koje je moguće izbjeći po razinama prehrambenog lanca, EU.....	40
Tablica 16. Razine u prehrambenom lancu i procesi u kojima nastaje otpad od hrane.....	40
Tablica 17. Proizvedene količine otpada od hrane u EU 28 i RH iskazane kao kg/stanovnik	43
Tablica 18. Postupanje s hranom i otpadom od hrane i rizici sigurnosti hrane	46

Popis slika:

Slika 1.	Postupanje s proizvedenim količinama komunalnog biootpada na EU razini,.....	19
Slika 2.	Udio biootpada u ukupnim količinama otpada obzirom na porijeklo nastanka.....	22
Slika 3.	Udio preostalog potencijala za uporabu biootpada sakupljenog u sklopu javne usluge u 2017. godini, po županijama.....	24
Slika 4.	Postupanje s otpadom u 2017. godini,	25
Slika 5.	Udio otpada od hrane prema porijeklu nastanka	38
Slika 6.	Red prvenstva gospodarenja otpadom od hrane	39
Slika 7.	Porijeklo otpada od hrane u Velikoj Britaniji	41
Slika 8.	Udio otpada od hrane prema porijeklu nastanka u RH za 2017. godinu	43
Slika 9.	Postupanje s otpadom od hrane u RH za 2017. godinu.....	44

Popis kratica:

Kratica	Značenje
<i>CGO</i>	Centar za gospodarenje otpadom
<i>EK</i>	Europska komisija
<i>EU</i>	Europska unija
<i>EZ</i>	Europska zajednica
<i>FEBA</i>	Europska savez banaka hrane
<i>FZOEU</i>	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
<i>HAOP</i>	Hrvatska agencija za okoliš i prirodu
<i>JLS</i>	Jedinica lokalne samouprave
<i>KB</i>	Ključni broj
<i>MBO</i>	Mehaničko-biološka obrada
<i>NKD</i>	Nacionalna klasifikacija djelatnosti
<i>NN</i>	Narodne Novine
<i>Obrazac OOO</i>	Obrazac o odlagalištima otpada
<i>PGO RH</i>	Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske
<i>RH</i>	Republika Hrvatska
<i>ROO</i>	Registar onečišćavanja okoliša
<i>SAD</i>	Sjedinjene Američke Države
<i>UN</i>	Ujedinjeni narodi
<i>ZOGO</i>	Zakon o održivom gospodarenju otpadom

1. Sažetak

Biootpad je kategorija otpada za koju se na europskoj razini intenzivno radi na kreiranju kvalitetnog regulatornog okvira. Potencijal ove kategorije otpada, koja se proizvodi u ne tako zanemarivim količinama, nije odgovarajuće iskorišten i često završava na odlagalištima otpada. Riječ je o podkategoriji biorazgradivog otpada koji se sastoji od biorazgradivog otpada iz vrtova i parkova, hrane i kuhinjskog otpada iz kućanstava, ureda, restorana, veleprodaje, kantina, ugostiteljskih objekata i sličnog otpada iz proizvodnje prehrambenih proizvoda.

Na razini Europske unije godišnje nastane oko 125 milijuna tona biootpada. Ovisno o lokalnim uvjetima kao što su prehrambene navike stanovništva, kultura uzgoja biljnih sorti, klimi, životnom standardu i stupnju ekonomskog razvoja, biootpad predstavlja između 30% i 40% mase komunalnog otpada. Taj udio je znatno veći (do 80%) u mediteranskim zemljama, zbog veće potrošnje povrća i voća u dnevnoj prehrani, kao i zbog učinaka turizma.¹ Trenutno manje od polovice komunalnog biootpada koji nastaje u EU se obradi kompostiranjem ili anaerobnom digestijom što znači da su još uvijek značajno zastupljene nepoželjne opcije gospodarenja otpadom definirane redom prvenstva u gospodarenju otpadom².

Biootpad karakterizira visoka vrijednost ugljičnog otiska koji predstavlja cjelokupnu količinu CO₂ i drugih emisija stakleničkih plinova izravno ili neizravno uzrokovanih proizvodom ili aktivnošću ili povezanih s aktivnostima nekog pojedinca ili organizacije.³

U ukupnim količinama biootpada preko 70% čini otpad od hrane. Različite studije o korištenju energije pokazuju da je hrana druga po veličini energetske zahtjevnosti skupina proizvoda nakon stanovanja⁴. Otpad od hrane predstavlja gubitak resursa kao što su energija, voda i ambalaža potrebni za proizvodnju, transport i skladištenje hrane. Studija UN-ove Organizacije za hranu i poljoprivredu (Food and Agricultural Organization of the United Nations)⁵ pokazala je da je ugljikov otisak proizvedene hrane koja nije iskorištena u prehrani na globalnoj razini jednak 3.3 Gt ekvivalenta CO₂ što bi značilo da je otpad od hrane treći najveći emiter stakleničkih plinova iza SAD-a i Kine. Gubici hrane i otpad od hrane dosežu vrijednost od 20% ukupno proizvedene hrane na EU razini dok na globalnoj razini ti gubici iznose čak trećinu ukupno proizvedene hrane.

UN-ovim Ciljem održivog razvoja 12.3⁶ propisan je cilj prema kojem bi se do 2030. trebale prepoloviti globalne količine otpada od hrane po stanovniku na maloprodajnoj i potrošačkoj razini te smanjiti gubici hrane uzduž opskrbenog lanca i lanca proizvodnje hrane, uključujući gubitke nakon žetve.

Podaci o količinama otpada od hrane po zemljama EU značajno se razlikuju zbog nepostojanja jedinstvene metodologije za izračun količina. Posljedično se za EU razinu raspoložuje samo procjenom koja za proizvedenu godišnju količinu otpada od hrane iznosi 88 milijuna tona.

¹ http://www.miniwaste.eu/mediastore/fckEditor/file/Miniwaste_good_practices_inventory.pdf

² Prema redu prvenstva u gospodarenju otpadom opcije gospodarenja otpadom rangirane su na slijedeći način obzirom na poželjnost primjene: 1. sprječavanje nastanka otpada, 2. priprema za ponovnu uporabu, 3. recikliranje, drugi postupci uporabe npr. energetska uporaba, 5. zbrinjavanje otpada (npr. odlaganje otpada)

³ https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR14_14/QJAB14014HRC.pdf

⁴ http://www.miniwaste.eu/mediastore/fckEditor/file/Miniwaste_good_practices_inventory.pdf

⁵ <https://www.eu-fusions.org/index.php/about-food-waste>

⁶ 2030 Agenda for Sustainable Development

Procjenjuje se da na EU razini u kućanstvima nastaje više od pola ukupnog otpada od hrane (53%), a zajedno sa trgovinama i ugostiteljskim sektorom taj udio iznosi 70%. Preostalih 30% otpada od hrane nastaje u sektoru proizvodnje i prerade hrane.⁷

Tijekom 2015. godine Europska komisija (EK) usvojila je ambiciozan Paket kružnog gospodarstva⁸ koji uključuje mjere koje bi trebale potaknuti tranziciju Europe prema kružnom gospodarstvu, potaknuti globalnu konkurentnost, poticati održivi ekonomski rast i stvoriti nova radna mjesta. Isto podrazumijeva iskorištenje vrijednosti svih sirovina, proizvoda i otpada, poticanje uštede energije i smanjenje emisija stakleničkih plinova u najvećoj mogućoj mjeri. Prijedlozi pokrivaju cijeli životni ciklus: od proizvodnje i potrošnje do gospodarenja otpadom i tržišta sekundarnih sirovina. Akcijski plan kao dio Paketa kružnog gospodarstva definira pet prioritarnih odnosno kritičnih vrsta otpada od kojih su dvije: biootpad i otpad od hrane. Kritične vrste otpada ne predstavljaju velike udjele u ukupnim količinama otpada koje nastaju, međutim značajni su ako se razmatra visoka vrijednost tih materijala.

U sklopu navedenog paketa u 2018. godini provedena je i izmjena temeljnog regulatornog okvira u području gospodarenja otpadom (Okvirna direktiva o otpadu, Direktiva o odlagalištima itd.) koji poseban naglasak stavlja na gospodarenje biootpadom i otpadom od hrane prvenstveno sa svrhom smanjivanja nastajanja biootpada i otpada od hrane i podrške u postizanju UN-ovog cilja 12.3., smanjivanja količina koje završavaju na odlagalištima te povećanja stope recikliranja komunalnog otpada. Propisane mjere nameću članicama razne obveze poput: poticanja doniranja hrane i drugih oblika redistribucije za ljudsku potrošnju, odvojenog sakupljanja biootpada, odvajanja i recikliranja biootpada na izvoru, poticanja recikliranja uključujući kompostiranje i digestiju biootpada, poticanja kućnog kompostiranja i uporabe materijala proizvedenih od biootpada.

Kako bi se na europskoj razini mogle pratiti količine biootpada i otpada od hrane Okvirna direktiva o otpadu uvela je definiciju otpada od hrane, dok je EK obvezna do kraja ožujka 2019. godine usvojiti provedbeni akt kojim se utvrđuju pravila za izračun, provjeru i dostavu podataka o biootpadu koji je odvojen i recikliran na izvoru, legislativu o mjerenju otpada od hrane te provesti analize podataka o otpadu od hrane koje dostavljaju države članice radi razmatranja izvedivosti uspostave cilja smanjenja otpada od hrane do 2030.

U kontekstu procjenjivanja napretka prema prijelazu na kružno gospodarstvo, u ovoj studiji se razmatra trenutno stanje u području razvoja regulatornog okvira vezanog za biootpad i otpad od hrane, daje se klasifikacija biootpada i otpada od hrane sukladno novouvedenoj definiciji otpada od hrane i izvještajnom okviru za prijavljivanje podataka EK i Eurostatu, daje se pregled stanja u području gospodarenja biootpadom i otpadom od hrane za EU razinu i nacionalnu razinu uzimajući u obzir količine, postupanje s otpadom (uključujući i kućno kompostiranje), raspoložive i planirane kapacitete za obradu biootpada i otpada od hrane. U svrhu praćenja stanja vezanog uz sprječavanje nastanka otpada od hrane izrađena je procjena viškova hrane koji se u RH doniraju na godišnjoj razini.

Sukladno provedenoj analizi može se zaključiti da se nacionalno zakonodavstvo RH u području gospodarenja otpadom kontinuirano usklađuje sa promjenama regulatornog okvira EU, no primjena u praksi je tek u začetku, što potvrđuje i jedan od podataka da je u 2017. godini od ukupno 556 jedinica lokalne samouprave tek njih 22% provodilo odvojeno sakupljanje biootpada u sklopu javne usluge.

Temeljem izvještajnih obveza prema Eurostatu i EK u ovoj studiji utvrđen je objedinjeni popis od 42 vrste biootpada sukladno Katalogu otpada⁹, od kojih se samo dvije vrste otpada decidirano odnose na otpad od

⁷ https://champions123.org/wp-content/uploads/2016/09/sdg-target-12-3-progress-report_2016.pdf

⁸ Zatvaranje kruga — akcijski plan EU-a za kružno gospodarstvo, Bruxelles, 2.12.2015., COM(2015) 614 final

⁹ Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/2015)

hrane, dok se u svim ostalim vrstama otpad od hrane može pojaviti u određenom udjelu. Kako bi se utvrdile precizne informacije o količinama otpada od hrane, podatke o udjelu hrane u pojedinoj vrsti biootpada, kao i podatke o jestivom udjelu hrane potrebno je dodatno prikupiti.

Temeljem podataka prijavljenih u Informacijski sustav gospodarenja otpadom i dodatno prikupljenih podataka i procjena utvrđena je količina biootpada nastala u RH u 2017. godini, te ista iznosi 589.608 tona odnosno 143 kg/stanovnik. Najveće količine biootpada čine sastavni dio miješanih vrsta komunalnog otpada (77%), dok je ostatak odvojeno sakupljen na izvoru (kućanstva i ekonomske djelatnosti).

Rezultati analize podataka o količinama sakupljenog miješanog komunalnog otpada i odvojeno sakupljenog biootpada u sklopu javne usluge za 2017. godinu, pokazuju da je preostali potencijal za oporabu komunalnog biootpada izrazito visok, te isti iznosi 91,2% odnosno 437.893 tona. Međimurska županija je jedina županija u RH s daleko najmanjim preostalim potencijalom za oporabu biootpada sakupljenog u sklopu javne usluge, te isti iznosi nešto više od 50%.

Odvojeno sakupljanje biootpada u sklopu javne usluge provodilo se u 120 JLS odnosno u tek 22% JLS. Stopa odvojenog sakupljanja biootpada u sklopu javne usluge iznosi 8,7% za nacionalnu razinu što je daleko od ostvarenja cilja predviđenog za 2017. godinu PGO-om RH koji iznosi 15%. Samo četiri županije uspjele su ostvariti odnosno preći navedeni nacionalni cilj.

Trenutno najzastupljenija opcija gospodarenja biootpadom u RH je odlaganje što dokazuje podataka da je u 2017. godini 77% biootpada odloženo. Navedeno ima za posljedicu neispunjavanje ciljeva za smanjenje odlaganja biorazgradivog komunalnog otpada definiranih Direktivom o odlagalištima otpada i Zakonom o održivom gospodarenju otpadom.

Anaerobnom digestijom i kompostiranjem se obradi 14% proizvedenog biootpada, energetsom oporabom 0,5%, a na obradi u izvozu završi 1% biootpada. Preostala količina biootpada se obradi postupcima predobrade (6%).

Prema podacima zaprimljenim od strane davatelja javne usluge i evidenciji FZOEU, u 2017. godini kućanstvima u RH podijeljeno je 65.028 kompostera. Komposteru su se zaprimali u kućanstvima na području 137 JLS. Najviše kompostera podijeljeno je u Gradu Zagrebu, Osječko – baranjskoj županiji, Zagrebačkoj županiji i Istarskoj županiji. Procijenjena godišnja količina kompostiranog otpada u kućanstvima kojima su podijeljeni komposteru iznosi 12.128 tona. Kada bi se navedena količina uključila u izračun stope recikliranja komunalnog otpada trenutnu stopu za 2017. godinu podigla bi za 0,5 %.

Okvirna procjena temeljem raspoloživih podataka u Informacijskom sustavu gospodarenja otpadom za 2017. godinu pokazala je da u RH godišnje nastaje 399.611 tona otpada od hrane odnosno 97 kg/stanovnik što je gotovo upola manje od količina otpada od hrane koje godišnje nastaju na EU razini (172 kg/stanovnik). Ta količina obuhvaća otpad od hrane koji je moguće izbjeći i otpad od hrane koji nije moguće izbjeći. Procjenjuje se količina otpada od hrane u RH koju je moguće izbjeći iznosi 239.766 tona godišnje.

Najveće količine otpada od hrane u RH nastaju u kućanstvima (77%), te su iste iznosile u 2017. godini 75 kg/stanovnik što je nešto niže od prosjeka za EU koji iznosi 92 kg/stanovnik. Navedena razlika se kao i kod biootpada jednim dijelom može pripisati činjenici da se na razini EU28 i u Velikoj Britaniji godišnje proizvede značajno više komunalnog otpada po stanovniku (2016.: RH 392 kg/stanovnik, EU28 483 kg/stanovnik, Velika Britanija 483 kg/stanovnik) koji upravo najviše doprinosi količinama otpada od hrane.

Ako se razmatra udio otpada od hrane iz kućanstava u ukupnim količinama otpada od hrane, vrijednost mu je za 8% više nego kod Velike Britanije i za 24% viša nego na razini EU28, što upućuje na upitnost procjene količina otpada obzirom na porijeklo otpada od hrane. Navedeno potvrđuje i činjenica da je procijenjena

količina otpada od hrane koja potječe iz pojedinih ekonomskih djelatnosti znatno manja od vrijednosti koje se procjenjuju za EU razinu. Posebno se to evidentira kod uslužnog sektora koji je u RH najrazvijeniji, a sudjeluje u količinama otpada od hrane s jednakim udjelom kao i prerađivačka industrija.¹⁰ Podaci o količinama otpada od hrane koje završe u odvodima odnosno u otpadnim vodama u kućanstvima nisu raspoloživi.

U prerađivačkoj industriji nastaje godišnje 9% otpada od hrane, restoranima i aktivnostima usluge hrane 6%, u djelatnostima trgovine 3%, dok se preostalih 5% evidentira u primarnoj proizvodnji hrane.¹¹

Sukladno podacima iz Registra posrednika pri Ministarstvu poljoprivrede¹², do siječnja 2019. godine evidentirana su 102 posrednika u doniranju hrane. Najveći broj posrednika u doniranju je evidentiran u Gradu Zagrebu, Osječko – baranjskoj županiji i Splitsko – dalmatinskoj županiji.

Vezano za kapacitete za oporabu biootpada, u RH su raspoloživi kapaciteti za kompostiranje, anaerobnu digestiju i energetske oporabu biootpada. Uzimajući u obzir raspoložive i buduće kapacitete za obradu biootpada predviđene Odlukom o implementaciji Plana gospodarenja otpadom RH za razdoblje 2017. – 2022. godine može se zaključiti da će isti biti dostatni za količine otpada koje nastaju na nacionalnoj razini. Istovremeno je potrebno intenzivirati aktivnosti usmjerene na odvojeno sakupljanje biootpada jer podaci pokazuju da je iskorišteno tek 37% raspoloživih kapaciteta za kompostiranje. Ukupni kapacitet za anaerobnu digestiju iznosi 1.395.809 tona/godina od čega dozvoljeni kapacitet sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom¹³ iznosi 830.093 tona/godina. Za energetske oporabu otpada dozvoljeni kapacitet sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom iznosi 545.000 t/godina.

Prema podacima HAOP-a, u 2017. godini nusproizvodom je proglašeno ukupno 127.631 tona materijala od čega se cijela količina odnosila upravo na biootpad. U ovom slučaju može se govoriti o izbjegnutoj količini biootpada.

Od ukupno 17.874 tona otpada kojem je ukinut status otpada 14.961 tona se odnosila na biootpad, od čega je polovicu činio otpad iz vrtova i parkova, a polovicu otpad od hrane. Proizvodi koju su nastali nakon ukidanja statusa otpada su: anaerobni digestat, kompost, drvena sječka i iverje.

Kako još uvijek većina anaerobnog digestata na EU razini završava na odlagalištima otpada, u svrhu rješavanja pitanja kvalitete anaerobnog digestata i plasmana komposta i anaerobnog digestata na tržištu, EK je usvojila Prijedlog Uredbe Europskog parlamenta i Vijeća o utvrđivanju pravila o stavljanju gnojidbenih proizvoda s oznakom CE na raspolaganje na tržištu, kojom se utvrđuju zajednička pravila o pretvaranju biootpada u sirovine iz kojih se mogu proizvesti gnojidbeni proizvodi. Time se kompost i digestat koji ispunjava uvjete za oznaku CE ne bi više trebali smatrati otpadom u smislu Okvirne direktive o otpadu.

Dodatno, jedan od dugoročnih smjerova koji se prepoznaje na europskoj razini, a za koji se smatra da ima bolji potencijal za iskorištavanje frakcija od kompostiranja i anaerobne digestije je tzv. valorizacija biootpada primjerice konverzija u kemikalije ili materijale (sirovine) koje bi se koristile u biorafinerijama.

Svakako su pred RH veliki izazovi u smislu uspostave odvojenog sakupljanja biootpada i izgradnje infrastrukture za obradu otpada, a posebno razvoja tehnologija i tržišta za reciklirane materijale koji će biti sa ekonomske i ekološke strane dugoročno održivi.

¹⁰ Uslužna djelatnost u RH čini 55%, a industrija 20% BDP-a (<http://www.apiu.hr/kratki-osvrsti/koji-su-najrazvijenije-sektori-u-hrvatskoj/>)

¹¹ Primarnu proizvodnju čine aktivnosti koje se provode na farmama, ribogojilištima i ribolovu (Food waste quantification manual to monitor food waste amounts and progression, EK, 2016).

¹² <http://www.mps.hr/hr/veterinarstvo-i-hrana/doniranje-hrane/doniranje-hrane>

¹³ NN 93/13, 73/17

2. Zakonski okvir za biootpad i otpad od hrane

Gospodarenje biootpadom regulirano je brojnom EU i nacionalnom legislativom. Obzirom da sakupljanje visokokvalitetnih frakcija otpada za ponovnu uporabu, preradu i recikliranje osim integriranog razvoja infrastrukture od lokalne do nacionalne razine zahtijeva i veliki angažman građana, dvije trećine političkih instrumenata na EU razini usmjereno je na informiranje i podizanje svijesti u najvećem dijelu na kućanstva, a u zanemarivom djelu na ekonomski sektor.

Opći zahtjevi za gospodarenje otpadom, kao što su zaštita okoliša i zdravlje ljudi tijekom postupanja s otpadom, utvrđeni su revidiranom **Okvirnom direktivom o otpadu**¹⁴ (u daljnjem tekstu Okvirna direktiva o otpadu), koja uz navedeno propisuje i specifične uvjete vezane za gospodarenje biootpadom. U svrhu izbjegavanja obrade otpada kojom se resursi zadržavaju na nižim razinama reda prvenstva gospodarenja otpadom Okvirna direktiva o otpadu je nametnula članicama EU obvezu odvajanja i recikliranja biootpada na izvoru ili odvojenog sakupljanja i nemiješanja s drugim vrstama otpada najkasnije do 31. prosinca 2023. godine. Istovremeno će se državama članicama dopuštati da se otpad sa sličnim svojstvima biorazgradivosti i kompostiranja koji je u skladu sa odgovarajućim europskim standardima ili jednakovrijednim nacionalnim standardima za ambalažu koja je oporabiva kompostiranjem i biorazgradnje prikuplja zajedno s biootpadom. Okvirna direktiva također navodi da bi u opravdanim slučajevima npr. ako odvojeno sakupljanje u zabačenim i rijetko naseljenim mjestima uzrokuje negativne utjecaje na okoliš koji nadilaze dobrobit za okoliš ili podrazumijevaju nerazmjerne financijske troškove, trebalo biti dopušteno odstupanje od obveznog odvojenog sakupljanja. Svakako je obvezno poduzimati mjere poticanja recikliranja, uključujući kompostiranje i digestiju otpada, kućno kompostiranje i mjere promicanja uporabe materijala proizvedenih iz biootpada.

Vezano za kvantitativne ciljeve za odvojeno sakupljanje i recikliranje biootpada, na EU razini isti nisu propisani specifično za biootpad već posredno kroz ciljeve za povećanje recikliranja komunalnog otpada i smanjenje odlaganja biorazgradivog komunalnog otpada. Nadalje, vezano za korištenje količina biootpada pri izračunu nacionalne stope recikliranja komunalnog otpada, sukladno Okvirnoj direktivi o otpadu, od 1. siječnja 2027. godine neće više biti moguće uračunavati biootpad koji nije odvojeno sakupljen ili odvojen i recikliran na izvoru.

Odlaganje biootpada posredno je regulirano revidiranom **Direktivom o odlagalištima otpada**¹⁵ koja zahtijeva preusmjeravanje biorazgradivoga komunalnog otpada sa odlagališta otpada odnosno propisuje obvezu smanjenja količina odloženog komunalnog otpada na 10% ukupne količine (po masi) nastalog komunalnog otpada ili manje do 2035. godine, te cilj za smanjenje odlaganja biorazgradivog komunalnog otpada prema kojem RH smije do kraja 2020. godine godišnje odložiti maksimalno 264.661 tonu biorazgradivog komunalnog otpada na svim odlagalištima i neusklađenim odlagalištima.

Direktiva o industrijskim emisijama¹⁶ utvrđuje glavna načela za odobravanje i kontrolu postrojenja za obradu biootpada u postrojenjima: za spaljivanje ili suspaljivanje otpada kapaciteta većeg od 3 t na sat, za biološku obradu otpada kapaciteta većeg od 50 t na dan, za kombinaciju više postupaka obrade kapaciteta većeg od 75 t na dan te za anaerobnu razgradnju otpada kapaciteta većeg od 100 t na dan.

Zbog otežanog dopiranja do unutarnjeg tržišta inovativnih gnojidbenih proizvoda koji u skladu s modelom kružnog gospodarstva često sadržavaju hranjiva ili organsku tvar recikliranu iz biootpada ili drugih

¹⁴ 2018/851/EU

¹⁵ 2018/850/EU

¹⁶ 2010/75/EU

sekundarnih sirovina, EK je usvojila **Prijedlog Uredbe Europskog parlamenta i Vijeća o utvrđivanju pravila o stavljanju gnojidbenih proizvoda s oznakom CE¹⁷** na raspolaganje kojom će se znatno olakšati ulazak organskih gnojiva i gnojiva od otpada na jedinstveno tržište EU-a, što će ih izjednačiti s tradicionalnim, anorganskim gnojivima. Navedena uredba trebala bi zamijeniti Uredbu o gnojivima iz 2003. Istodobno se Okvirnom direktivom o otpadu, od europskih organizacija za normizaciju traži razvoj standarda za biootpad koji ulazi u organski postupak recikliranja, za kompost i za digestat na temelju najboljih dostupnih praksi.

Kada je riječ o **otpadu od hrane** koji čini značajni udio u biootpadu, Europska komisija ozbiljno pristupa rješavanju problematike te vrste otpada, te je sprječavanje nastanka otpada od hrane ubačeno kao sastavni dio u **Paketa kružnog gospodarstva** sa svrhom poticanja EU k tranziciji prema kružnom gospodarstvu koje će potaknuti globalnu konkurentnost, održivi rast i stvarati nova radna mjesta. Taj se paket sastoji od Akcijskog plana za kružno gospodarstvo i dodatka koji sadrži raspored predloženih aktivnosti i srodne zakonske prijedloge o otpadu. U samom Akcijskom planu fokus je stavljen na pet tokova otpada koji su prepoznati kao ključni, dijelom zbog posebnosti svojih proizvoda ili vrijednosnih lanaca, ekološkog otiska ili ovisnosti o materijalima koji se nabavljaju izvan Europe. Od tih pet tokova dva su upravo biootpad i otpad od hrane.¹⁸

Istovremeno, Okvirna direktiva o otpadu poziva članice EU da poduzmu mjere za promicanje sprječavanja i smanjenja nastanka otpada od hrane u skladu s **UN-ovim Ciljem održivog razvoja 12.3** prema kojem bi do 2030. trebalo prepoloviti globalne količine otpada od hrane po stanovniku na maloprodajnoj i potrošačkoj razini te smanjiti gubitke hrane uzduž opskrbnog lanca i lanca proizvodnje hrane, uključujući gubitke nakon žetve. Kako bi doprinjele ostvarivanju UN-ova cilja članice bi trebale težiti ostvarivanju indikativnog cilja smanjenja otpada od hrane na razini EU od 30% do 2025. i 50% do 2030. S ciljem podrške u postizanju navedenog cilja 12.3. Okvirna direktiva o otpadu uvela je definiciju otpada od hrane; postavila je obveze Europskoj komisiji za usvajanjem legislative o mjerenju otpada od hrane do kraja ožujka 2019. godine, postavila Europskoj komisiji obvezu provedbe analize podataka o otpadu od hrane koje dostavljaju države članice, do 31. prosinca 2023. radi razmatranja izvedivosti uspostave cilja smanjenja otpada od hrane do 2030, te iskazala potrebu za poboljšanjem potrošačkog razumijevanja oznaka datuma na pakiranjima hrane („upotrijebiti do“, „najbolje upotrijebiti do“).

Dodatno, EK je osnovala **EU Platformu za gubitke i otpad od hrane** i njene podskupine (za mjerenje otpada od hrane, doniranje hrane, akciju i implementaciju te označavanje roka trajanja hrane). Ista je neformalna stručna skupina Komisije sastavljena od predstavnika javnog i privatnog sektora koja uključuje suradnju EU članica i aktera u prehrambenom lancu, a u svrhu definiranja mjera potrebnih za postizanje Cilja 12.3, olakšavanja međusektorske suradnje te razmjene najbolje prakse i postignutih rezultata. U okviru navedene Platforme te njenih podskupina raspravlja se o mjerama koje su usmjerene na pojašnjenje EU zakonodavstva vezanog za otpad, hranu, hranu za životinje, olakšavanje doniranja hrane i korištenja hrane koja više nije namijenjena za prehranu ljudi u svrhu hranidbe životinja bez ugrožavanja sigurnosti hrane i hrane za životinje te istraživanja načina na koji bi se unaprijedilo označavanje datuma roka trajanja na hrani.

Okvirna direktiva o otpadu propisuje obvezu izrade **programa za sprječavanje nastanka otpada od hrane** (u sklopu općeg plana sprječavanja nastanka otpada), poticanje doniranja hrane i drugu preraspodjelu za prehranu ljudi, davanje prednosti prehrani ljudi nad hranidbom životinja i ponovnom prerađivanju u neprehrambene proizvode kao dio mjera za sprječavanje nastanka otpada, poticanje primjene reda

¹⁷ [Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL laying down rules on the making available on the market of CE marked fertilising products and amending Regulations \(EC\) No 1069/2009 and \(EC\) No 1107/2009, Brussels, 17.3.2016, COM\(2016\) 157 final, 2016/0084 \(COD\)](#)

¹⁸ Popis ključnih sirovina definiranih od strane Europske komisije dostupan je putem slijedeće poveznice: http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_en

gospodarenja otpadom, kao što je olakšavanje doniranja hrane. U sklopu Akcijskog Plana kružnog gospodarstva EK je usvojila i **Smjernice EU-a o doniranju hrane**¹⁹.

Nacionalno zakonodavstvo RH se kontinuirano usklađuje sa regulatornim okvirom EU iz područja gospodarenja biootpadom odnosno otpadom od hrane i to glavnina kroz odredbe Zakona o održivom gospodarenju otpadom i podzakonske propise tog Zakona, kroz Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2022., Odluku o Implementaciji Plana gospodarenja otpadom RH za razdoblje od 2017. do 2022. godine te u manjoj mjeri kroz neke od propisa iz područja zaštite okoliša, poljoprivrede i dr. Usklađenja sa revidiranim direktivama u sklopu Paketa o otpadu (Okvirna direktiva, Direktiva o odlagalištima itd.) potrebno je provesti najkasnije do 5. srpnja 2020. godine.

Zakonom o održivom gospodarenju otpadom²⁰ biootpad je proglašen posebnom kategorijom otpada. Zakon propisuje obvezu osobama ovlaštenim za gospodarenje biootpadom te jedinicama lokalne samouprave da u dokumentima koje donose temeljem tog zakona osiguraju odvojeno prikupljanje biootpada s ciljem kompostiranja, digestije ili energetske uporabe biootpada, a osobama koje obavljaju obradu biootpada da istu moraju obavljati na način kojim se zadovoljava visoka razina zaštite okoliša.

Uredbom o gospodarenju komunalnim otpadom²¹ uvedena je obveza odvojenog prikupljanja biootpada u sklopu javne usluge prikupljanja biorazgradivog komunalnog otpada i to odvojeno od papira i kartona.

RH je **Planom gospodarenja otpadom za razdoblje od 2017. do 2022.**²² (u daljnjem tekstu PGO RH) propisala dinamiku odvojenog sakupljanja komunalnog biootpada na godišnjoj razini, prema kojoj je do 2022. na nacionalnoj razini potrebno odvojeno sakupiti 40% proizvedene količine biootpada iz komunalnog otpada. U svrhu ostvarenja navedenog cilja PGO-om RH propisane su i mjere koje uključuju izradu kriterija kvalitete, načina označavanja i kontrolu kvalitete komposta i digestata, nabavu opreme i vozila za odvojeno prikupljanje biootpada i izgradnju i opremanje novih, te povećanje kapaciteta i unaprijeđenje tehnologije postojećih postrojenja za biološku obradu odvojeno prikupljenog biootpada aerobnim ili anaerobnim postupcima.

U svrhu osiguravanja lakše i brže provedbe i praćenja PGO RH na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini te omogućavanja bolje iskorištenosti EU sredstava, **Odlukom o Implementaciji Plana gospodarenja otpadom RH za razdoblje od 2017. do 2022. godine** dodatno su razrađene potrebne aktivnosti i rokovi za realizaciju mjera određenih PGO-om RH.

Nacionalnim **Planom sprječavanja nastanka otpadom RH** kao sastavnim dijelom PGO RH definiran je specifični cilj koji se odnosi na sprečavanje nastanka biootpada, te mjere za ostvarenje koje predviđaju organizaciju informativno – edukativnih kampanja na temu sprječavanja nastanka otpada od hrane, rad na unaprijeđenju sustava prikupljanja i obrade podataka o otpadu od hrane, uspostavu sustava doniranja hrane i promicanje kućnog kompostiranja.

Zakonom o poljoprivredi²³ propisan je temelj za donošenje **Plana sprječavanja i smanjenja nastajanja otpada od hrane RH** koji će biti prvi takav dokument u RH koji će dati konkretne i ključne mjere kojima će se djelovati na sprečavanje nastajanja otpada od hrane duž cijelog prehrambenog lanca te značajno smanjiti otpad od hrane.

¹⁹ 2017/C 361/01

²⁰ NN 94/13, 73/17

²¹ NN 50/17

²² NN 3/2017

²³ NN 118/18



Posebni kriteriji za ukidanje statusa otpada za kompost i za ukidanje statusa otpada za anaerobni digestat trenutno su u zakonodavstvu RH propisani **Pravilnikom o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada**²⁴. Obzirom na razvijanje europskog regulatornog okvira u ovom segmentu, biti će potrebna izmjena postojećih nacionalnih propisa odnosno usklađivanje istih s europskim propisima.

Termička obrada biootpada regulirana je kroz **Pravilnik o termičkoj obradi otpada**²⁵ koji je prenio dio odredbi iz Direktive o industrijskim emisijama.

Pravni okvir za doniranje hrane, kao jedne od mjera sprječavanja nastajanja otpada od hrane, uređen je Zakonom o poljoprivredi i **Pravilnikom o uvjetima, kriterijima i načinima doniranja hrane i hrane za životinje**.²⁶

²⁴ NN 117/14

²⁵ NN 75/16

²⁶ NN 119/2015

3. Klasifikacija biootpada i otpada od hrane

Okvirna direktiva o otpadu definira **biootpad** kao biorazgradivi otpad iz vrtova i parkova, hranu i kuhinjski otpad iz kućanstava, ureda, restorana, veleprodaje, kantina, ugostiteljskih objekata i sličan otpad iz proizvodnje prehrambenih proizvoda. Ne uključuje ostatke iz šumarstva i poljoprivrede, gnoj, kanalizacijski mulj ili neke druge vrste biorazgradivog otpada kao što je to papir, prirodni tekstil i prerađeno drvo. Nusproizvodi od hrane koji nikad nisu postali otpad također nisu obuhvaćeni definicijom biootpada.

Prema istoj direktivi **otpad od hrane** znači sva hrana kako je definirana u članku 2. Uredbe (EZ) br. 178/2002²⁷ Europskog parlamenta i Vijeća koja je postala otpad.

Uredba (EZ) br. 178/2002 pod terminom hrana podrazumijeva svaku tvar ili proizvod, prerađen, djelomično prerađen ili neprerađen, a namijenjen prehrani ljudi ili se može očekivati da će ga ljudi konzumirati. Hrana uključuje piće, žvakaću gumu i svaku drugu tvar, uključujući vodu koja se namjerno ugrađuje u hranu tijekom njezine proizvodnje, pripreme ili prerade.

Pojam hrane uključuje i vodu nakon točke sukladnosti određene u članku 6. Direktive 98/83/EZ i ne dovodeći u pitanje zahtjeve iz direktiva 80/778/EEZ i 98/83/EZ (voda koja se doprema putem distribucijske mreže, voda koja se doprema iz cisterne, voda koja se stavlja u boce ili posude za vodu namijenjene prodaji, voda koja se rabi u poduzeću za proizvodnju hrane).

Hrana ne uključuje: hranu za životinje, žive životinje, osim ako su pripremljene za stavljanje na tržište za prehranu ljudi, biljke prije ubiranja, lijekove u smislu Direktive Vijeća 65/65/EEZ²⁸ i 92/73/EEZ²⁹, kozmetičke proizvode u smislu Direktive Vijeća 76/768/EEZ³⁰, duhan i duhanske proizvode u smislu Direktive Vijeća 89/622/EEZ³¹, narkotike ili psihotropne tvari u smislu Jedinствене konvencije Ujedinjenih naroda o narkoticima iz 1961. i Konvencije Ujedinjenih naroda o psihotropnim tvarima iz 1971., ostatke i zagađivače.

Trenutni raspoloživi podaci o količinama otpada od hrane na EU razini su procijenjeni zbog nepostojanja jedinstvene metodologije za izračun količina otpada od hrane koju je EK obvezna usvojiti do kraja ožujka 2019. godine.

U svrhu praćenja količina otpada od hrane EK i Eurostat su, sukladno gore navedenim definicijama, u dokumentima koji uspostavljaju okvir za izvješćivanje utvrdili popis vrsta otpada iz Kataloga otpada koji se odnose na biootpad. Eurostat u sklopu svog dvogodišnjeg istraživanja „Food waste- plug in“ zahtjeva izvješćivanje za 26 raznih vrsta otpada, dok prijedlog „Delegiranog akta“ Europske komisije predviđa izvješćivanje po 35 vrsta otpada.

Za praćenje ukupnih količina biootpada na nacionalnoj razini predlaže se objedinjeni popis od 42 vrste otpada sukladno objema izvještajnim obvezama kako je prikazano u Tablica 1.

²⁷ UREDBA (EZ) br. 178/2002 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 28. siječnja 2002. o utvrđivanju općih načela i uvjeta zakona o hrani, osnivanju Europske agencije za sigurnost hrane te utvrđivanju postupaka u područjima sigurnosti hrane

²⁸ SL 22, 9.2.1965., str. 369. Direktiva kako je zadnje izmijenjena Direktivom 93/39/EEZ (SL L 214, 24.8.1993., str. 22.)

²⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/AUTO/?uri=OJ:L:1992:297:TOC>

³⁰ SL L 262, 27.9.1976., str. 169. Direktiva kako je zadnje izmijenjena Direktivom Komisije 2000/41/EZ (SL L 145, 20.6.2000., str. 25.)

³¹ (24) SL L 359, 8.12.1989., str. 1. Direktiva kako je zadnje izmijenjena Direktivom 92/41/EEZ (SL L 158, 11.6.1992., str. 30.)

Tablica 1. Prijedlog vrsta otpada iz Kataloga otpada koje se mogu smatrati biootpadom sukladno definiciji iz Okvirne direktive o otpadu i izvještajnim obvezama prema Eurostatu i Europskoj komisiji

Vrsta otpada iz kataloga otpada	Naziv otpada iz kataloga otpada	Eurostat	Europska komisija
02 01	otpad iz poljoprivrede, hortikulture, proizvodnje vodenih kultura, šumarstva, lovstva i ribarstva		
02 01 01	muljevi od pranja i čišćenja	X	-
02 01 02	otpadna životinjska tkiva	X	X
02 01 03	otpadna biljna tkiva	X	X
02 01 07	otpad iz šumarstva	X	
02 02	otpad od pripremanja i prerade mesa, ribe i drugih namirnica životinjskog podrijetla		
02 02 01	muljevi od ispiranja i čišćenja	X	X
02 02 02	otpadno životinjsko tkivo	X	X
02 02 03	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	X	X
02 02 04	muljevi od obrade efluenta na mjestu njihova nastanka	-	X
02 02 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	-	X
02 03	otpad od pripremanja i prerade voća, povrća, žitarica, jestivih ulja, kaka, kave, čaja i duhana; konzerviranja; proizvodnje kvasca i ekstraktata kvasca, pripremanja i fermentacije melase		
02 03 01	muljevi od pranja, čišćenja, guljenja, centrifugiranja i separacije	X	X
02 03 02	otpad od sredstava za konzerviranje	X	X
02 03 03	otpad od ekstrakcije otapalom	X	X
02 03 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	X	X
02 03 05	muljevi od obrade efluenta na mjestu njihova nastanka	-	X
02 03 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	-	X
02 04	otpad od proizvodnje šećera		
02 04 01	otpad od čišćenja i pranja šećerne repe	-	X
02 04 02	kalcijev karbonat koji nije u skladu sa specifikacijom	-	X
02 04 03	muljevi od obrade efluenta na mjestu njihova nastanka	-	X
02 04 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	-	X
02 05	otpad iz mljekarske industrije		
02 05 01	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	X	X
02 05 02	muljevi od obrade efluenta na mjestu njihova nastanka	-	X
02 05 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	-	X
02 06	otpad iz pekarske i slastičarske industrije		
02 06 01	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	X	X
02 06 02	otpad od sredstava za konzerviranje	X	X
02 06 03	muljevi od obrade efluenta na mjestu njihova nastanka	-	X
02 06 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	-	X
02 07	otpad iz proizvodnje alkoholnih i bezalkoholnih pića (isključujući kavu, čaj i kakao)		
02 07 01	otpad od pranja, čišćenja i mehaničkog usitnjavanja sirovina	X	X
02 07 02	otpad od destilacije alkohola	X	X
02 07 03	otpad od kemijske obrade	-	X
02 07 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	X	X
02 07 05	muljevi od obrade efluenta na mjestu njihova nastanka	-	X
02 07 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	-	X
16 03	šarže koje nisu u skladu sa specifikacijom i nekorišteni proizvodi		
16 03 06	organski otpad koji nije naveden pod 16 03 05*		X
19 08	otpad iz uređaja za obradu otpadnih voda koji nije specificiran na drugi način		
19 08 09	mješavine masti i ulja iz separatora ulje/voda, koje sadrže samo jestivo ulje i masnoće	X	-
20 01	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)		
20 01 08	biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina	X	X
20 01 25	jestiva ulja i masti	X	X
20 02	otpad iz vrtova i parkova (uključujući otpad sa groblja)		
20 02 01	biorazgradivi otpad	X	-
20 03	ostali komunalni otpad		

Vrsta otpada iz kataloga otpada	Naziv otpada iz kataloga otpada	Eurostat	Europska komisija
20 03 01	miješani komunalni otpad	X	X
20 03 02	otpad s tržnica	X	X
20 03 03	ostaci od čišćenja ulica	X	-
20 03 07	glomazni otpad	X	-
20 03 99	komunalni otpad koji nije specificiran na drugi način	X	-

Izvor: obrada autora

Od prikazane 42 vrste biootpada samo dvije vrste se decidirano odnose na otpad od hrane: 20 01 08 – biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina, 20 01 25 – jestiva ulja i masti, dok se u svim ostalim vrstama otpad od hrane može pojaviti u određenom udjelu.

Obzirom da postojeća klasifikacija otpada na europskoj razini (Katalog otpada), a time i Informacijski sustav gospodarenja otpadom RH koji je usklađen s istom, ne daju informacije o udjelima otpada od hrane u pojedinoj vrsti biootpada, a time ni o jestivom dijelu otpada od hrane, kod utvrđivanja količina biti će potrebno dodatno prikupiti navedene informacije.

Za složene vrste otpada poput miješanog komunalnog otpada, glomaznog otpada, ostataka od čišćenja ulica i komunalnog otpada koji nije specificiran na drugi način, udio biootpada odnosno otpada od hrane moguće je utvrditi temeljem već postojećih provedenih analiza sastava tih vrsta otpada.

Ekonomske aktivnosti³² za koje se pretpostavlja da su proizvođači otpada od hrane su sljedeće:

- **područje A (Poljoprivreda, Šumarstvo i ribarstvo)**, odjeljci: 01 (Biljna i stočarska proizvodnja, lovstvo i uslužne djelatnosti povezane s njima) i 03 (Ribarstvo);
- **područje C (Prerađivačka industrija)**; odjeljci: 10 (Proizvodnja prehrambenih proizvoda) i 11 (Proizvodnja pića);
- **područje G (Trgovina na veliko i na malo; popravak motornih vozila i motocikala)**, odjeljci: 46 (Trgovina na veliko, osim trgovine motornim vozilima i motociklima) i 47 (Trgovina na malo, osim trgovine motornim vozilima i motociklima);
- **područje I (Djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane)**, odjeljci: 55 (Smještaj) i 56 (Djelatnosti pripreme i usluživanja hrane i pića);
- te ostala područja i odjeljci, u kojima se provodi usluživanje hrane, poput **područja P (Obrazovanje) i Q (Djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi)**.

Uspostava jedinstvene metodologije za izračun količina biootpada odvojenog i recikliranog na izvoru i metodologije za izračun količina otpada od hrane, svakako će dati još detaljnije smjernice o vrstama otpada iz Kataloga otpada koje se mogu smatrati biootpadom odnosno otpadom od hrane.

³² Odluka o Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti 2007. – NKD 2007. (NN, br. 58/07. i 72/07.)

4. Zakonski okvir prikupljanja podataka o biootpadu i otpadu od hrane

Prikupljanje podataka o biootpadu i otpadu od hrane na razini EU trenutno je regulirano kroz različite izvještajne obveze koje su definirane u nekoliko EU direktiva i uredbi, te transponirane u nacionalno zakonodavstvo RH. Glavnina podataka na nacionalnoj razini se prikuplja putem Informacijskog sustava gospodarenja otpadom pri HAOP-u, dok se manji dio prikuplja putem Ministarstva poljoprivrede (objekti za obradu nusproizvoda životinjskog porijekla).

U svrhu praćenja ostvarenja cilja koji se odnosi na smanjenje odlaganja biorazgradivog otpada (u kojem značajan udio čini biootpad) članice EU su obvezne EK dostavljati izvješća o količinama odloženog biorazgradivog otpada na odlagališta sukladno Direktivi o odlagalištima otpada. Slijedom navedenoga RH je uvela osobama koje upravljaju odlagalištima obvezu dostave podataka o masi biorazgradivog komunalnog otpada odloženog na odlagalište HAOP-u na propisanim obrascima dva puta godišnje u roku od 30 dana od isteka polugodišta. Navedena obveza propisana je člankom 24. Zakona o održivom gospodarenju otpadom, dok su obrasci za dostavu podataka propisani Pravilnikom o gospodarenju otpadom³³. Podaci se dostavljaju elektroničkim putem u bazu **Odlagališta – obrazac OOO** koja čini dio Informacijskog sustava gospodarenja otpadom.

Podaci o proizvedenim i obrađenim količinama otpada, pa tako i biootpada odnosno otpada od hrane na godišnjoj razini sadržani su u bazi **Registar onečišćavanja okoliša (ROO)**. Obveza dostave podataka propisana je Pravilnikom o registru onečišćavanja okoliša³⁴, a odnosi se na sve osobe koje gospodare otpadom (sakupljači, davatelji javne usluge, obrađivači, reciklažna dvorišta, trgovci na malo) i proizvođače otpada koji proizvedu ili prenesu izvan mjesta nastanka opasni otpad u ukupnoj količini većoj od ili jednakoj 0,5 tona godišnje i/ili neopasni otpad u ukupnoj količini većoj od ili jednakoj 20 tona godišnje.

Podaci sadržani u bazi ROO predstavljaju temelj za izradu Izvješća sukladno **Uredbi (EZ) br. 2150/2002 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 25. studenoga 2002. o statističkim podacima o otpadu i dopunom 849/210/EZ**³⁵, tzv. Izvješća o statistikama otpada. Izvješće o statistikama otpada zahtjeva prikaz godišnjih količina proizvedenog otpada zasebno za svaku od 13 statističkih kategorija otpada prema porijeklu stvaranja (NKD djelatnost i kućanstva). Zasebno se iskazuju količine za opasni i neopasni otpad. U navedenom izvješću tri statističke kategorije se odnose na biootpad odnosno otpad koji u određenom udjelu sadrži biootpad, to su: 09.1. Otpad od prehrambenih proizvoda životinjskog i miješanog podrijetla, 09.2. Biljni otpad i 10.1. Otpad iz kućanstava i sličan otpad. Uz podatke o proizvedenim količinama otpada Izvješće o statistikama otpada zahtjeva i podatke o obrađenim količinama otpada prema vrsti postupka obrade (energetska uporaba, spaljivanje, recikliranje, nasipavanje, odlaganje i ostali finalni postupci zbrinjavanja) također za svaku vrstu otpada pa tako i za biootpad. Uz podatke o količinama dostavljaju se i podaci o infrastrukturi u području gospodarenja otpadom (kapaciteti za energetska uporabu, spaljivanje, broj postrojenja za recikliranje, preostali kapacitet odlagališta otpada itd.). Članice EU navedeno izvješće dostavljaju svake druge godine Eurostatu.

Od 2012. izvještajne godine Eurostatu se uz Izvješće o statistikama otpada, za gore navedene 3 statističke kategorije koje se odnose na biootpad dostavljaju detaljniji podaci u formatu kojeg je izradio Eurostat pod

³³ NN 117/17

³⁴ NN 87/15

³⁵ Regulation (EC) No2150/2002 of The European Parliament and of The Council of 25 November 2002 on Waste Statistics

nazivom „**Food waste – plug in**“. Prikupljanje podataka putem spomenutog detaljnijeg formata ima za cilj utvrditi količine biootpada koji može sadržavati otpad od hrane.

Uz gore navedene nacionalne propise za dostavu podataka o biootpadu važno je spomenuti i **Uredbu o gospodarenju komunalnim otpadom**³⁶ prema kojoj davatelji javne usluge prikupljanja biorazgradivog komunalnog otpada dostavljaju podatke o provođenju odvojenog sakupljanja biootpada, podijeljenim kućnim komposterima i dr. u sklopu Izvješća o radu davatelja javne usluge.

Za osobe koje su biootpad proglasile nusproizvodom ili su mu ukinule status otpada nakon provedenog postupka obrade **Pravilnikom o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada**³⁷ također je regulirana je obveza dostave podataka o količinama i vrstama u Informacijski sustav gospodarenja otpadom.

Podaci o infrastrukturi u području gospodarenje biootpadom (dozvoljeni kapaciteti, raspoloživi kapaciteti) također su sadržani u Informacijskom sustavu gospodarenja otpadom pri HAOP-u u sklopu baze podataka Registar dozvola i potvrda za gospodarenje otpadom.

Podaci o bioplinskim postrojenjima i uređajima za spaljivanje nusproizvoda životinjskog porijekla dostupni su i u evidenciji Ministarstva poljoprivrede koje je nadležno za izdavanje ovlaštenja tim objektima sukladno Uredbi (EZ) br. 1069/2009. Navedeni objekti obvezni su ishoditi i dozvolu za gospodarenje otpadom sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom.

³⁶ NN 50/17

³⁷ NN 117/14

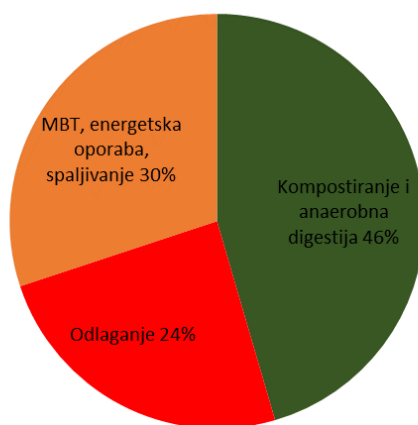
5. Gospodarenje biotpadom u EU

Ovisno o lokalnim uvjetima kao što su prehrambene navike, kultura uzgoja biljnih sorti, klimi, životnom standardu i stupnju ekonomskog razvoja biotpad predstavlja između 30% i 40% mase komunalnog otpada. Taj udio je znatno veći (do 80%) u mediteranskim zemljama, zbog veće potrošnje povrća i voća u dnevnoj prehrani, kao i zbog učinaka turizma³⁸.

Temeljem podataka o količinama komunalnog otpada za 2016. godinu³⁹ koje nastaju na razini EU 28 i udjela biotpada u ukupnom komunalnom otpadu⁴⁰ može se zaključiti da godišnja količina komunalnog biotpada za EU razinu iznosi 87.5 milijuna tona odnosno 171 kg/stanovnik⁴¹, dok se količina biotpada koji potječe iz industrije hrane procjenjuje na 37 milijuna tona⁴². **Time ukupna godišnja količina biotpada u EU iznosi oko 125 milijuna tona (244 kg/stanovnik).**

Trenutne opcije gospodarenja biotpadom koje se primjenjuju u EU uključuju, uz sprečavanje nastanka biotpada, prikupljanje (odvojeno ili miješano), anaerobnu digestiju i kompostiranje, spaljivanje, energetske uporabe i odlaganje otpada. Ekološke i ekonomske prednosti različitih načina gospodarenja značajno ovise o lokalnim uvjetima kao što su gustoća naseljenosti, infrastruktura i klima, kao i o tržištu proizvoda vezanih uz ovu vrstu otpada (energija, kompost).

Na kompostiranju i anaerobnoj digestiji godišnje završi oko 45% proizvedenog komunalnog biotpada, a na odlaganju oko 25% količine komunalnog biotpada. Preostala količina se obradi mehaničko – biološkim postupcima i spaljivanjem (Slika 1).



Izvor: Eurostat, Eunomia (obrada autora)

Slika 1. Postupanje s proizvedenim količinama komunalnog biotpada na EU razini,

Kod biotpada najvjerojatnija uloga u „kružnoj ekonomiji“ sve je veća primjena kompostiranja i anaerobne digestije jer se smatra da imaju važnu ulogu u otklanjanju biorazgradivog otpada s odlagališta kao i unaprijeđenju kruženja bioloških nutrijenata u prirodi. Procjenjuje se da bi se oko 60 milijuna tona biotpada koji nastaje na europskom području moglo obraditi postupcima kompostiranja i anaerobne digestije što

³⁸ http://www.miniwaste.eu/mediastore/fckEditor/file/Miniwaste_good_practices_inventory.pdf

³⁹ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20180123-1?inheritRedirect=true&redirect=%2Feurostat%2Fnews%2Fwhats-new>

⁴⁰ http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/pdf/ia_biowaste%20-%20final%20report.pdf (35,5% za 2016.)

⁴¹ <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tps00001&plugin=1>

⁴² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52008DC0811>

predstavlja uštedu od 1 milijuna tona dušika i 20 milijuna tona organskog ugljika, koji se trenutno gube putem odlaganja.⁴³

Ako se razmatra anaerobni digestat, na europskoj razini ga oko 52% završi na odlagalištima otpada, zbog njegove loše kvalitete odnosno nemogućnosti korištenja kao poboljšivača tla, a time i otežanog plasmana na tržištu.

U svrhu rješavanja pitanja kvalitete anaerobnog digestata i plasmana komposta i anaerobnog digestata na tržištu, EK je usvojila Prijedlog Uredbe Europskog parlamenta i Vijeća o utvrđivanju pravila o stavljanju gnojidbenih proizvoda s oznakom CE na raspolaganje na tržištu, kojom se utvrđuju zajednička pravila o pretvaranju biootpada u sirovine iz kojih se mogu proizvesti gnojidbeni proizvodi. U njoj se određuju zahtjevi u pogledu sigurnosti, kvalitete i označavanja koje moraju ispunjavati gnojidbeni proizvodi da bi se njima moglo slobodno trgovati u EU-u. Proizvođači će morati dokazati da njihovi proizvodi ispunjavaju te zahtjeve, kao i ograničenja za organske i mikrobne kontaminante te fizičke nečistoće, prije postavljanja oznake CE. Na taj način osigurat će se trgovanje prema jedinstvenim pravilima koja će vrijediti za cijelo EU tržište, a u skladu s uobičajenim europskim pravilima odnosno sa statusom gnojiva oznake CE. Pri tome se neće ograničiti trgovanje istim tim proizvodima bez CE oznake u okviru granica pojedine članice EU, a sukladno nacionalno propisanim kriterijima i uzajamnim priznavanjem.

Time se kompost i digestat koji ispunjava uvjete za oznaku CE ne bi više trebali smatrati otpadom u smislu Okvirne direktive o otpadu. U tu svrhu bi do kraja 2018. godine europske organizacije za normizaciju trebale razviti europske standarde za biootpad koji ulazi u organski postupak recikliranja, za kompost i za digestat na temelju najboljih dostupnih praksi.

Dodatno, jedan od dugoročnih smjerova koji se prepoznaje na europskoj razini, a za koji se smatra da ima bolji potencijal za iskorištavanje frakcija od kompostiranja i anaerobne digestije je tzv. valorizacija biorazgradivog otpada, primjerice konverzija u kemikalije ili materijale (sirovine) koje bi se koristile u biorafinerijama. Tehnologije za valorizaciju prikladnije su za homogene, komercijalne tokove otpada poput poljoprivrednih ostataka i otpada iz prehrambene industrije, dok su manje prikladne za komunalni biootpad. U tom smislu veliki potencijal za dobivanje visokovrijednih proizvoda ima otpad od hrane generiran u fazi prerade, kojeg karakterizira homogenost, za razliku od otpada od hrane koji je generiran u fazi potrošnje, a za kojeg je karakteristično svojstvo visoke heterogenost.

Koncept biorefinerije odnosi se na objekte koji integriraju različite procese pretvorbe u svrhu proizvodnje različitih proizvoda kao što su goriva, toplina i kemikalije visoke kvalitete, a koja koriste biomasu kao sirovinu. Upotreba otpada od hrane kao sirovine u biorafinerijama je još uvijek u ranoj fazi razvoja. Može igrati veliku ulogu u tzv. revoluciji resurasa koja zahtijeva poboljšanje produktivnosti u prosjeku između 50% i 80% u odnosu na procese koji koriste uobičajenu sirovinu, razdoblje povrata novca od oko dvije godine ili manje, te mogućnost malih doziranja⁴⁴. Neki od primjera valorizacije biootpada koji se razmatraju su: ekstrakcija likopena i β -karotena iz otpadne rajčice (Kehili et al. (2016)), ekstrakcija tri fenolne kiseline iz krumpira (Maldonado et al. (2014)), ekstrakcija esencijalnih ulja, pektina i fenola iz naranči (Boukroufa et al., (2015)), ekstrakcija fenolnih spojeva, masnih kiselina metilnog estera i uljnog tekućeg ugljikovodika (Schievano et al. (2015)).

⁴³ Towards a circular economy – Waste management in the EU, 2017.

(http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/581913/EPRS_STU%282017%29581913_EN.pdf)

⁴⁴ Techno-economic and profitability analysis of food waste biorefineries at European level, Jorge Cristóbal, Carla Caldeira, Sara Corrado, Serenella Sala



6. Analiza stanja u području gospodarenja biootpadom u RH

6.1. KOLIČINE PROIZVEDENOG BIOOTPADA U RH

Ukupna količina biootpada u RH u 2017. godini iznosila je 589.608 tona odnosno 143 kg/stanovnik⁴⁵ što je značajno manje od prosjeka za EU 28 (244 kg/stanovnik). Navedena razlika se može pripisati činjenici da na razini EU28 godišnje nastaju značajno veće količine komunalnog otpada po stanovniku (2016.: RH 392 kg/stanovnik, EU28 483 kg/stanovnik), koji upravo najviše doprinosi ukupnim količinama biootpada.

Tablica 2. Količine proizvedenog biootpada u RH za 2017. godinu

Vrsta otpada	Naziv otpada	Proizvedeno (tona)
02 01 01	muljevi od pranja i čišćenja	8
02 01 02	otpadna životinjska tkiva	13.437
02 01 03	otpadna biljna tkiva	5.120
02 02 01	muljevi od ispiranja i čišćenja	1.507
02 02 03	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	120
02 02 04	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	1.487
02 02 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	7
02 03 01	muljevi od pranja, čišćenja, guljenja, centrifugiranja i separacije	1.283
02 03 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	11.260
02 03 05	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	39
02 03 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	222
02 05 01	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	13.270
02 05 02	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	455
02 06 01	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	1.851
02 06 03	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	53
02 07 01	otpad od pranja, čišćenja i mehaničkog usitnjavanja sirovina	992
02 07 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	4.373
02 07 05	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	0
02 07 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	14
19 08 09	mješavine masti i ulja iz separatora ulje/voda, koje sadrže samo jestivo ulje i masnoće	6.892
Ukupni proizvodni biootpad:		62.389
20 01 08	biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina	11.105
20 01 25	jestiva ulja i masti	6.226
20 02 01	biorazgradivi otpad	50.514
20 03 02	otpad s tržnica	3.201
Ukupni odvojeno sakupljeni komunalni biootpad:		71.046
Biootpad kao sastavnica miješanih vrsta komunalnog otpada (20 03 01, 20 03 03, 20 03 99)⁴⁶:		456.173
Ukupno:		589.608

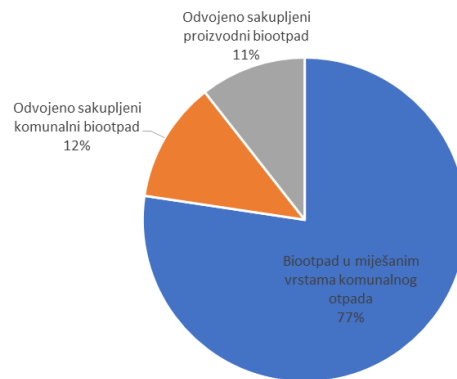
Izvor: Baza ROO, Ministarstvo poljoprivrede

⁴⁵ https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/07-01-03_01_2018.htm - 4.124.531 stanovnik sredinom 2017. godine

⁴⁶ Kod izračuna količina biootpada iz otpada od čišćenja ulica (KB 20 03 03) i komunalnog otpada koji nije specificiran na drugi način (KB 20 03 99) sukladno „Metodologiji za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada“ pretpostavilo se da je udio biootpada u tim vrstama otpad jednak kao i kod miješanog komunalnog otpada (37,06%). Za glomazni otpad nije bilo moguće utvrditi udio biootpada. Za pretpostaviti je da je riječ o namještaju.

Od ukupno proizvedene količine biootpada u RH, samo 11% je činio odvojeno sakupljeni proizvodni biootpad, dok se ostatak odnosi na odvojeno sakupljen biootpad iz komunalnog otpada ili biootpad koji je završio iz kućanstava i/ili ekonomskih djelatnosti u miješanim vrstama komunalnog otpada.

U miješanim vrstama komunalnog otpada (miješani komunalni otpad, ostaci od čišćenja ulica, komunalni otpad koji nije specificiran na drugi način) završilo je 77% ukupno proizvedenog biootpada, što znači da je potrebno intenzivirati aktivnosti usmjerene na odvojeno sakupljanje biootpada i recikliranje na izvoru, ali i sprječavanje nastanka biootpada i kućno kompostiranje.



Izvor: Baza ROO (obrada autora)

Slika 2. Udio biootpada u ukupnim količinama otpada obzirom na porijeklo nastanka

U odvojeno sakupljenim količinama biootpada najveći udio čine: biorazgradivi otpad iz vrtova i parkova (38%), otpadna životinjska tkiva (10%) te materijali neprikladni za potrošnju koji potječu iz mljekarske industrije (10%).

Oko 16%⁴⁷ miješanog komunalnog otpada proizvedenog u 2017. godini potječe iz ekonomskih djelatnosti. Obzirom da najveći dio tog otpada nastane u djelatnostima pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane, to je područje gdje se mogu napraviti značajni pomaci u odvojenom sakupljanju komunalnog biootpada. Kako bi se potaknulo komercijalne lokacije poput hotela, restorana, kantina i sl. da izdvajaju biootpad na mjestu nastanka preporuka je da im se omogući korištenje manjih mobilnih uređaja za kompostiranje bez obveze ishođenja dozvole, a uz administrativno manje zahtjevan postupak kao što je to npr. za energetske oporabilje upis u Očevidnik energetskih oporabilje određenog otpada.

6.1.1. Sakupljanje komunalnog biootpada putem javne usluge i preostali potencijal za uporabu u miješanom komunalnom otpadu

Rezultati analize podataka o količinama sakupljenog miješanog komunalnog otpada i odvojeno sakupljenog biootpada u sklopu javne usluge za 2017. godinu pokazuju da je preostali potencijal za uporabu komunalnog biootpada u RH izrazito visok, te isti iznosi 91,2% odnosno 437.893 tona.

⁴⁷ Podaci prijavljeni u stupce (k) i (l) obrasca SO-1

Prema podacima koje su prijavili davatelji javne usluge u bazu ROO⁴⁸, odvojeno sakupljanje biootpada provodilo se u 120 JLS odnosno u tek 22% JLS. U odnosu na 2016. godinu to je porast od 2%. Ukupna količina odvojeno sakupljenog biootpada u sklopu javne usluge u 2017. godini iznosila je 42.121 tonu što je za 4.635 tona manje nego u 2016. godini. Prema podacima prikazanim u Tablica 3 stopa odvojenog sakupljanja biootpada putem javne usluge iznosi 8,7% za nacionalnu razinu što je daleko od ostvarenja cilja predviđenog za 2017. godinu PGO-om RH koji iznosi 15%.

Od 42.121 tonu odvojeno sakupljenog biootpada 83% je činio otpad iz vrtova i parkova dok se ostatak odnosio na biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina, jestiva ulja i otpad s tržnica. Biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina (KB 20 01 08) odvojeno se sakuplja iz kućanstava samo u jednoj županiji (Primorsko – goranska županija, otok Krk).

Tijekom 2017. godine četiri županije su uspjele ostvariti odnosno preći gore spomenuti nacionalni cilj, a to su: Međimurska županija, Koprivničko – križevačka županija, Brodsko – posavska županija i Primorsko – goranska županija.

Kompostiranje biootpada provode Međimurska županija, Koprivničko – križevačka županija i Primorsko – goranska županija, dok se u Brodsko – posavskoj županiji odvojeno sakupljeni biootpad odlaže na odlagalište.

Tablica 3. Pregled podataka o količinama biootpada i broju JLS u kojima se provodilo odvojeno sakupljanje biootpada u sklopu javne usluge u 2017. godini, po županijama

Županija sakupljanja otpada	Broj JLS koje odvajaju biootpad	Udio JLS koje odvajaju biootpad unutar pojedine županije	Preostali potencijal biootpada u komunalnom otpadu sakupljenom u sklopu javne usluge (%)
Međimurska	15	60%	50,2%
Koprivničko-križevačka	5	20%	69,3%
Brodsko-posavska	2	7%	72,8%
Primorsko-goranska	23	64%	84,0%
Grad Zagreb	1	100%	86,3%
Osječko-baranjska	4	10%	86,9%
Istarska	17	41%	90,6%
Bjelovarsko-bilogorska	3	13%	95,4%
Zadarska	21	62%	95,9%
Dubrovačko-neretvanska	6	27%	96,5%
Požeško-slavonska	6	60%	96,8%
Sisačko-moslavačka	1	5%	97,7%
Varaždinska	5	18%	98,2%
Krapinsko-zagorska	2	6%	98,9%
Karlovačka	2	9%	99,2%
Vukovarsko-srijemska	2	6%	99,5%
Šibensko-kninska	3	15%	99,7%
Splitsko-dalmatinska	1	2%	99,9%
Zagrebačka	1	3%	99,9%
Ličko-senjska	0	0%	100,0%
Virovitičko-podravska	0	0%	100,0%
RH	120	22%	91,2%

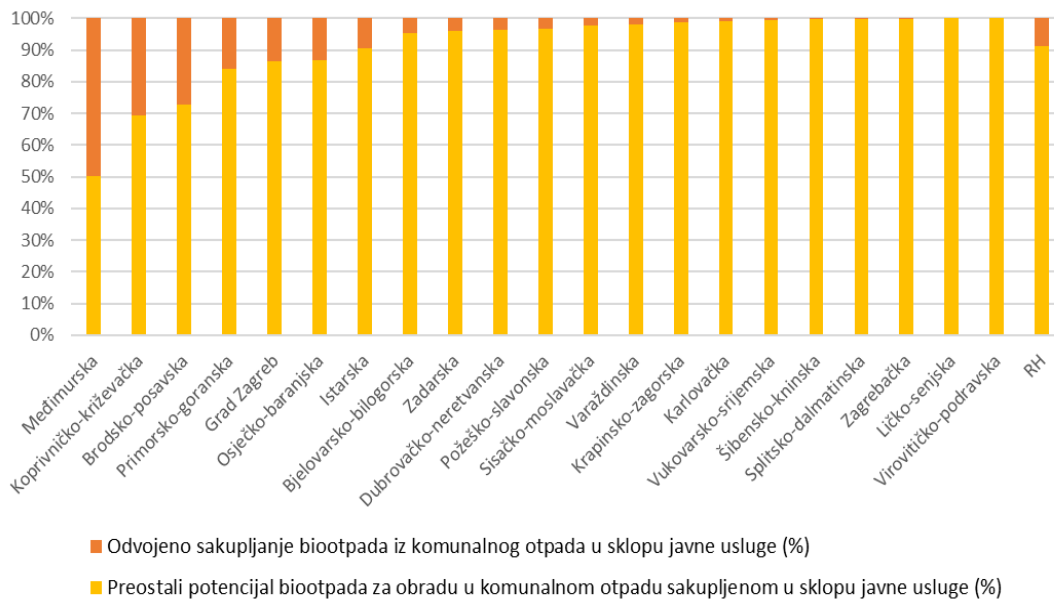
Izvor: Baza ROO, obrazac SO-1 (obrada autora)

⁴⁸ Obrazac SO-1 (davatelj javne usluge prikupljanja miješanog komunalnog otpada/davatelj javne usluge prikupljanja biorazgradivog komunalnog otpada (nisu uključene količine sakupljene putem reciklažnih dvorišta, sakupljača koji preuzimaju otpad u sklopu sustava za posebne kategorije otpada, sakupljača koji preuzimaju biootpad od uslužnog sektora i sl.)

Kod analize podataka o preostalom potencijalu za uporabu biootpada koristili su se podaci o sastavu miješanog komunalnog otpada iz „Metodologije za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada“⁴⁹ temeljem kojih utvrđeni udio biootpada u miješanom komunalnom otpadu iznosi 37,06%.

Na Izvor: Baza ROO, obrazac SO-1 (obrada autora)

dat je prikaz preostalog potencijala za uporabu biootpada za 2017. godinu po županijama.



Izvor: Baza ROO, obrazac SO-1 (obrada autora)

Slika 3. Udio preostalog potencijala za uporabu biootpada sakupljenog u sklopu javne usluge u 2017. godini, po županijama

U 15 županija preostali potencijal za uporabu biootpada iznosi preko 90%, u 4 županije se kreće u rasponu od 70% do 90%, u 1 županiji nešto ispod 70% dok je Međimurska županija jedina županija u RH s daleko najmanjim preostalim potencijalom za uporabu biootpada, te isti iznosi nešto više od 50%.

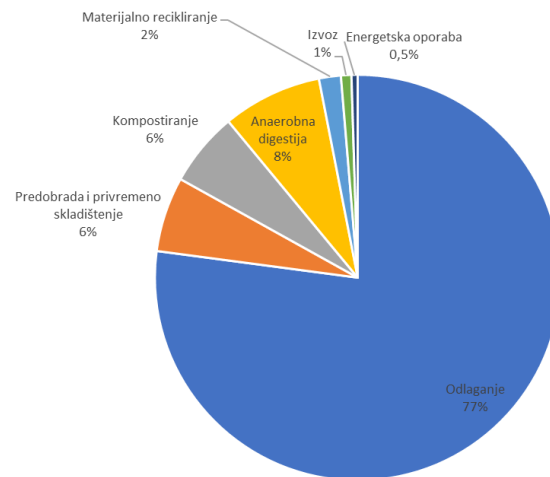
6.2. Postupanje s biootpadom i kapaciteti za obradu biootpada u RH

Unatoč tome što je odlaganje otpada jedna od najnepoželjnijih opcija u redu prvenstva gospodarenja otpadom, u RH je ista najzastupljenija.

U 2017. godini 77% biootpada je završilo na odlagalištima otpada. Anaerobnom digestijom i kompostiranjem je obrađeno svega 14% proizvedenog biootpada, energetsom uporabom 0,5%, a na obradi u izvozu je završilo 1% biootpada. Preostala količina biootpada je obrađena postupcima predobrade (Slika 4).

⁴⁹

http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Projekti/OTP_PR_Metodologija%20za%20određivanje%20sustava%20komunalnog%20otpada.pdf



Izvor: Baza ROO, Ministarstvo poljoprivrede (obrada autora)

Slika 4. Postupanje s otpadom u 2017. godini,

Ovisno o vrsti i karakteristikama (volumen, sastav, čistoća itd.) sakupljenog biootpada ovisit će i postupak obrade kojem će se navedeni materijal podvrgnuti. Tako materijal koji sadrži lignin, kao što su drvo ili slama mogu značajno otežati proces anaerobne digestije i stoga se ne koriste u bioplinskim postrojenjima (Werner et al. 1989), ili se barem prije postupka anaerobne digestije moraju nasjeckati i kompostirati (Sasser 1988).⁵⁰ Vrtni otpad sadrži 50% -60% vode i više drva, dok kuhinjski otpad ne sadrži drvo, ali sadrži do 80% vode.⁵¹

Navedene karakteristike treba posebno uzeti u obzir kod planiranja sustava gospodarenja biootpadom odnosno sustava za odvojeno prikupljanje biootpada. Što bi značilo da ako se biootpad upućuje na obradu u bioplinsko postrojenje onda isti ne bi trebao sadržavati biootpad iz vrtova i parkova, te je potrebno tu vrstu otpada sakupljati u odvojenim spremnicima od otpada od hrane. Tablica 4 prikazuje najbolje prakse u obradi biootpada i finalne postupke obrade za tri vrste biootpada.

Tablica 4. Najbolje prakse u obradi biootpada

Finalni postupak	Otpad od hrane	Biootpad iz vrtova i parkova	Biootpad od drva
Hrana za stoku	1 (ako je primjenjivo)	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo
Anaerobna digestija	2	Nije primjenjivo	Nije primjenjivo
Kompostiranje/usitnjavanje	3	1	2
Energetska uporaba	4	2	1

Izvor: STOA – Science and Technology Options Assessment, Towards a circular economy – Waste management in the EU, EC (1- najviše poželjan, 4 – najmanje poželjan)

⁵⁰ [https://sswm.info/arctic-wash/module-4-technology/further-reseources-wastewater-treatment/anaerobic-digestion-\(small-scale\)](https://sswm.info/arctic-wash/module-4-technology/further-reseources-wastewater-treatment/anaerobic-digestion-(small-scale))

⁵¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52008DC0811>

6.2.1 Kompostiranje

Kompostiranje je prirodni proces u kojem dolazi do razgradnje organskog otpada (kuhinjski otpad, vrtni otpad itd.) uz stvaranje bogatog hranjivog gnojiva ili poboljšivača tla. Riječ je o aerobnoj biološkoj razgradnji organske tvari u stabilizirani materijal, koji više ne troši kisik niti stvara toksični materijal (O'Callaghan et. al., 2016). To je jednostavan i jeftin proces koji vremenski nije zahtjevan.

Kompostabilne frakcije otpada su: sirova (nekuhana) hrana, organski otpad iz vrtova (ne uključuje zemlju), većina papira i kartona te ostali organski materijali poput slame, sijena, drvene sječke, piljevine i perja.

Kuhana hrana je biorazgradiva, ali se ne smatra kompostabilnom. Zemlja, plastificirani i navoštteni papir nisu biorazgradivi ili su u vrlo maloj mjeri biorazgradivi, te se stoga smatraju nekompostabilnim frakcijama.

U Tablica 5. prikazane su biorazgradive vrste otpada obzirom na kompostabilnost. Iste su podijeljene u nekoliko kategorija.

Tablica 5. Primjeri kompostabilnih i nekompostabilnih kategorija biorazgradivog otpada

Kategorija biorazgradivog otpada	Vrsta otpada	Kompostabilna / nekompostabilna
Kuhinjski otpad	Kora povrća, komadići voća	Kompostabilna
	Vrećice od čaja, čaj u rinfuzi, kava, ljuske jaja, kruh	Kompostabilna
	Kuhana hrana, meso, mliječni proizvodi, riba, kosti i kolači	Nekompostabilna
Vrtni otpad	Komadići grana	Kompostabilna
	Drvenasti vrtni otpad promjera većeg od 5 mm	Kompostabilna
	Zemlja	Nekompostabilna
	Ostali organski otpad npr. biljke, cvijeće, lišće	Kompostabilna
Papir i karton	Kompostabilne, ne-reciklabilne: kuhinjske role, maramice, kutije za jaja, tuljci od wc papira, masni papir	Kompostabilna
	Reciklabilne: novine i časopisi, uredski papir, papirnate vrećice, sjajan papir, omotnice, sjajni karton npr. kutije od žitarica	Kompostabilna
	Nekompostabilna, ne-reciklabilne: plastificirani i slojeviti papir i karton, ukrasna folija za zamatanje poklona, navoštteni papir i karton	Nekompostabilna
Ostale kućne kompostabilne vrste	Slama, sijeno, drvena sječka, piljevina i perje	Kompostabilna
Sitni materijal	Ne uključuje komadiće grana	50:50 Kompostabilna / Nekompostabilna

Izvor: <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Home%20Composting%20Diversion%20Household%20Level%20Analysis.pdf>

U 2017. godini kompostirano je ukupno 37.626 tona biootpada u 9 kompostana. Najveće količine kompostiranog otpada odnosile su se na komunalni biootpad i to biorazgradivi otpad iz vrtova i parkova (78%), te biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina (14%) (Tablica 6).

Tablica 6. Količine kompostiranog biootpada u RH u 2017. godini, po vrstama

Vrsta otpada	Naziv otpada	Kompostiranje
02 01 03	otpadna biljna tkiva	117
02 03 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	1.953
02 06 01	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	3

Vrsta otpada	Naziv otpada	Kompostiranje
02 07 01	otpad od pranja, čišćenja i mehaničkog usitnjavanja sirovina	264
02 07 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	511
20 01 08	biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina	4.809
20 02 01	biorazgradivi otpad	29.968
Ukupno:		37.626

Izvor: Baza ROO (obrada autora)

Od 11 evidentiranih kompostana u 2017. godini, dozvolu za gospodarenje otpadom ishodilo je 10 kompostana. Ukupni kapacitet za kompostiranje u 2017. godini je iznosio 107.689 t, od kojeg je najveći dio koncentriran u središnjoj i sjeverozapadnoj Hrvatskoj (99.990 t/god).

Ako se uzme u obzir da je u 2017. godini kompostirano ukupno 39.389 tona⁵² biorazgradivog otpada uključujući i biootpad, može se zaključiti da je iskorišteno tek 37% raspoloživih kapaciteta za kompostiranje.

Tablica 7. Pregled raspoloživih kapaciteta za kompostiranje u RH

Redni broj	Županija u kojoj se nalazi kompostana	JLS u kojoj se nalazi kompostana	Operater kompostane	Ishodena dozvola (Da/Ne) ⁵³	Kapacitet (t/god)
1.	Grad Zagreb	Zagreb - Jakuševac	Zagrebački holding d.o.o	Da	27.000
2.	Grad Zagreb	Zagreb - Markuševac	Zagrebački holding d.o.o	Da	10.000
3.	Grad Zagreb	Zagreb - Jankomir	Zagrebački holding d.o.o	Da	10.000
4.	Koprivničko-križevačka	Imbriovec	Eko Loparić d.o.o.	Da	10.770
5.	Koprivničko-križevačka	Koprivnica	GKP Komunalac d.o.o. Koprivnica	Da	5.460
6.	Ličko - senjska	Perušić	Perušić d.o.o.	Ne	1.200 (sukladno godišnjim količinama prijavljenim u bazu ROO)
7.	Međimurska	Čakovec	GKP Čakom d.o.o.	Da	4.000
8.	Međimurska	Prelog	GKP Prekom d.o.o.	Da	5.460
9.	Osječko baranjska	Osijek	Unikom d.o.o.	Da	4.499
10.	Primorsko - goranska	Krk	Ponikve d.o.o.	Da	2.000
11.	Zagrebačka	Kloštar Ivanić	Eko - flor – plus d.o.o.	Da	27.300
Ukupno:					107.689

Izvor: Baza Registar dozvola i potvrda za gospodarenje otpadom, Baza ROO (obrada autora)

PGO RH i Odluka o implementaciji PGO RH propisuju mjere koje se odnose na povećanje kapaciteta za obradu biootpada sa svrhom ostvarenja Cilja 1.3. Odvojeno prikupiti 40% biootpada iz komunalnog otpada (M 1.3.2. i M 1.3.3.).

Mjera 1.3.2. uključuje nabavu opreme i vozila za odvojeno prikupljanje biootpada. Mjera 1.3.3. uključuje izgradnju i opremanje novih, te povećanje kapaciteta i unaprjeđenje tehnologije postojećih postrojenja za

⁵² Baza ROO, obrazac OZO, stanje na dan 20.10.2018.

⁵³ Stanje u bazi Registar dozvola i potvrda na dan 21.10.2018.

biološku obradu odvojeno prikupljenog biootpada aerobnim ili anaerobnim postupcima. Ukupni planirani kapacitet za te dvije mjere iznosi 200.000 t/godišnje, a rok provedbe je 2020. godina.

6.2.2 Poticanje kućnog kompostiranja

Okvirna direktiva o otpadu člankom 22. propisuje članicama obvezu odvajanja biootpada i recikliranja na izvoru te poticanja kućnog kompostiranja. Količine biootpada kompostiranog u kućanstvima također se mogu ubrajati kod izračuna stope recikliranja komunalnog otpada, što može u određenom udjelu podići vrijednost stope recikliranja komunalnog otpada.

Ključ za uspješno provođenje kućnog kompostiranja (količina i kvaliteta kompostiranog otpada) nije samo u osiguravanju kućanstava komposterima već i u poticanju i provođenju edukacije kako na pravilan način kompostirati.

Brojne europske zemlje provode aktivnosti poticanja kućnog kompostiranja u različitim razmjerima te su iste ugradile u nacionalne planske i strateške dokumente. U Belgiji se promotivne aktivnosti provode putem treninga i smanjenja naplate odvoza otpada za one koji provode kućno kompostiranje, dok se u Finskoj kućno kompostiranje potiče za otpad iz vrtova, a kompostiranje kuhinjskog otpada dozvoljeno je samo u zatvorenim i izoliranim uređajima za kompostiranje. U Španjolskoj Katalonska agencija za otpad daje financijsku podršku za poticanje kućnog kompostiranja.⁵⁴

RH je također definirala u nacionalnom zakonodavstvu točnije u PGO RH mjeru za poticanje kućnog kompostiranja (Mjera 1.1.3, vezana za ostvarenje Cilja 1.1. Smanjenje ukupne količine proizvedenog komunalnog otpada za 5% u odnosu na ukupno proizvedenu količinu komunalnog otpada u 2015. godini). Ta mjera uključuje nabavu i distribuciju kućnih kompostera, izradu edukacijsko informativnih materijala te organizaciju promidžbenih aktivnosti i radionica. Obzirom da primjena kućnog kompostiranja ovisi o dostupnim površinama za korištenje proizvedenog komposta, prioritet za provođenje ove mjere sukladno PGO RH su ruralna područja odnosno predgrađa urbanih sredina s većim brojem samostalnih službenih jedinica s okućnicom. Mogući izvori financiranja za ovu mjeru su JLS, FZOEU i EU, a rok provedbe je 2020. godina.

Za razliku od prikupljanja kućnog biootpada i odvoza u objekte za obradu, kućno kompostiranje, osim korištenja materijala kao gnojiva ili poboljšivača tla ima i dodatne koristi :

- Krajnji korisnik odvojeno sakuplja, obrađuje i iskorištava materijal na mjestu nastanka čime se izbjegavaju nepotrebni pritisci na okoliš od prometa te je zadovoljeno načelo blizine,
- Kućno kompostiranje smanjuje potrebu za primjenom proizvoda za poboljšanje kvalitete tla i proizvoda na bazi treseta,
- Kućno kompostiranje kompostabilne plastike smanjiti će količine miješane plastike koje je potrebno obraditi,
- Može omogućiti JLS - ovima potencijalne uštede u smislu troškova odvojenog sakupljanja i obrade biootpada, a time i uštede stanovnicima u smislu smanjenja taksi za gospodarenje otpadom,
- Kućno kompostiranje pridonosi smanjenju količina biorazgradivog otpada koji završava na odlaganju.

Kod provedbe kućnog kompostiranja neizbježno je i suočavanje sa određenim izazovima:

⁵⁴ https://docs.european-bioplastics.org/publications/bp/EUBP_BP_Home_composting.pdf



- Mjerenje kućnog kompostiranja je vrlo teško, čemu doprinosi i nepostojanje regulative koja bi definirala okvir za provedbu monitoringa i poticanje kućnog kompostiranja,
- Ako se kućno kompostiranje ne provodi pravilno može čak doprinijeti povećanju stakleničkih plinova,
- Nužna je pravilna edukacija i informiranje o načinu na koji je potrebno provoditi kompostiranje, a potom korištenje komposta,
- Kako bi se izbjegle poteškoće kod razlikovanja kompostabilnih proizvoda iz kućanstava od onih industrijskog porijekla, potrebno je jasno označavanje tih proizvoda i informiranje,
- Nemaju sva kućanstva vrt i nisu svi voljni kompostirati kod kuće,
- Treba se osigurati pravilno korištenje komposta,
- Komadići mesa i kuhane hrane se ne smiju kompostirati na otvorenom prostoru kako bi se spriječili štetnici i higijenski problemi. Isto se odnosi i na onečišćenu kompostabilnu ambalažu,
- Postoji rizik od previše vode (kiše) koja prolazi kroz hrpu i time prenosi dušik u obliku nitrata u tlo i podzemne vode.

Kućno kompostiranje možda ne predstavlja toliku korist za okoliš kao što je to anaerobna digestija, no analize troškova i koristi su pokazale da financijske uštede kod kućnog kompostiranja ipak nadmašuju povećani utjecaj na okoliš u odnosu na anaerobnu digestiju.⁵⁵

6.2.2.1 Kućno kompostiranje u RH

Vrtni otpad nastaje aktivnostima koje se provode izvan kuće, a količina i sastav ovise primarno o veličini vrta i sezoni (dobu godine). Ostale kategorije biotpada nastaju uglavnom u kući i osim o sezoni ovise i o broju osoba u kućanstvu i njihovom ponašanju.

Slijedom navedenoga ključni faktori koji utječu na količine kompostiranog otpada u kućanstvima su:

- Broj članova kućanstva,
- Prosječna dob članova kućanstva,
- Vrsta kompostiranog otpada,
- Površinu vrta (m²),
- Godišnje doba.

Dodatno su istraživanja nekih zemalja (UK, Francuska) pokazala da količina i vrsta kompostiranog otpada ovisi u manjem razmjeru i o načinu na koji se kompostiranje provodi, na hrpi/u komposteru kojeg je izradilo kućanstvo ili u industrijski proizvedenim komposterima.

Na europskoj razini ne postoji metodologija za procjenu količina kompostiranog otpada u kućanstvima. Dostupno je tek nekoliko studija sa rezultatima terenskog istraživanja.

Irstea, National Institute for Environmental and Agricultural Science and Research iz Francuske proveo je istraživanje o kućnom kompostiranju kojim je bilo obuhvaćeno 300 kućanstava. Temeljem provedenog istraživanja i uzimajući u obzir gore navedene faktore dobiveni su sljedeći rezultati:

- Kora od voća i povrća, kava, vrećice od čaja, jaja i školjke su vrste otpada od hrane koje se najčešće kompostiraju u kućanstvima,
- Zeleni otpad od košnje i rezidbe se rjeđe nalazi u industrijski proizvedenim komposterima u odnosu na kompostiranje u hrpama / komposterima koje su izradila kućanstva,

⁵⁵ http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/pdf/ia_biowaste%20-%20final%20report.pdf

- U prosjeku kućanstva kompostiraju 0,45 kg zelenog otpada po m² godišnje,
- U prosjeku kućanstva kompostiraju godišnje 60 kg kuhinjskog otpad po članu kućanstva ako je riječ o kompostiranju na hrpi ili u komposteru kojeg je izradilo kućanstvo te 70 kg kuhinjskog otpada po osobi ako je riječ o industrijskom komposteru. Time bi prosječna godišnja količina kompostiranog otpada po članu kućanstva iznosila 65 kg. Ako se uzme u obzir da je prosječan broj članova kućanstva 3,2 kako je pretpostavljeno u istraživanju instituta Irstea iz Francuske, onda bi godišnja količina kompostiranog kuhinjskog otpada po kućanstvu iznosila 208 kg.

WRAP (Waste & Resources Action Programme) iz UK je proveo nekoliko istraživanja temeljem kojih je utvrđeno da se godišnje po kućanstvu kompostira 150 kg⁵⁶ biootpada (hrpe i industrijski komposter), što je manje od rezultata koji je dobio institut Irstea.

Rezultati istraživanja Tehničkog sveučilišta iz Danske objavljeni u radu Mass balances and life cycle inventory of home composting of organic waste, 2011⁵⁷ ukazuju na to da aktivno kućanstvo godišnje kompostira između 136 kg i 183 kg biootpada (2,6-3,5 kg/ tjedan). U prosjeku bi to iznosilo 159,5 kg godišnje po kućanstvu.

Prema informacijama EK neke su članice⁵⁸ procijenile količine biootpada kompostiranog u kućanstvima za nacionalnu razinu i te količine uključile u izračun nacionalne stope recikliranja komunalnog otpada. Načini na koji su članice procjenjivale količine su različiti. Kod svih se bilježe jednaki ulazni podaci u izračun, a to su: broj kompostera ili kućanstava koje provode kućno kompostiranje i godišnja količina kompostiranog otpada. Razlikuju se načini prikupljanja i utvrđivanja tih ulaznih podataka (statističko istraživanje, administrativni izvori, volumen spremnika, gustoća otpada, sastava otpada itd.).

Tako Katalonija (Španjolska) procjenjuje godišnje količine kompostiranog biootpada na 200 kg po komposteru za kućanstva koja su obuhvaćena organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada i 300 kg po komposteru za kućanstva koja nisu obuhvaćena organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada. U prosjeku bi to iznosilo 250 kg godišnje po kućanstvu.

Prema podacima zaprimljenim od strane davatelja javne usluge i evidenciji FZOEU, u 2017. godini kućanstvima u RH podijeljeno je 65.028 kompostera. Komposteru su se zaprimali u kućanstvima na području 137 JLS. Najviše kompostera podijeljeno je u Gradu Zagrebu, Osječko – baranjskoj županiji, Zagrebačkoj županiji i Istarskoj županiji (Tablica 9.).

Kako trenutno nisu raspoloživi detaljniji podaci temeljem kojih bi se mogle izračunati nacionalne količine koje su kompostirane u kućanstvima, niti su provedena istraživanja na bilo kojoj razini (lokalnoj/regionalnoj/nacionalnoj), za procjenu godišnje količine kompostiranog otpada po kućanstvu se koristi srednja vrijednost rezultata dobivenih istraživanjem WRAP-a iz Velike Britanije, Tehničkog sveučilišta iz Danske i podataka za Kataloniju koja iznosi 186,5 kg (Tablica 8) i broj podijeljenih kompostera u RH.

⁵⁶ <http://www.wrap.org.uk/content/home-composting>

⁵⁷ Mass balances and life cycle inventory of home composting of organic waste, 2011, Technical University of Denmark

⁵⁸ Finska, Italija, grčka, Rumunjska, neke autonomne zajednice u Španjolskoj (Katalonija, Navara) i Švedska

Tablica 8. Pregled količina kompostiranog otpada po kućanstvu (kg/godina) utvrđenih istraživanjima koje su provele pojedine europske institucije/zemlje

Institucija/zemlja koja je provela istraživanje	Količina kompostiranog otpada po kućanstvu (kg/godina)
WRAP (The Waste and Resources Action Programme)	150
Tehničko sveučilišta iz Danske (Technical University of Denmark)	159,5
Katalonija (Španjolska)	250
Prosijek:	186,5

Izvor: obrada autora

Ako se pretpostavi da je po kućanstvu podijeljen jedan komposter i da su sva kućanstva koristila zaprimljeni komposter u 2017 godini, tada bi količina kompostiranog otpada u kućanstvima u 2017. godini u RH iznosila 12.128 tona.

Navedena procjena nije obuhvatila kućanstava koja kompostiraju u hrpama odnosno samostalno izrađenim komposterima obzirom da ti podaci nisu raspoloživi.

Tablica 9. Pregled procijenjenih količina biootpada koje se kompostiraju u kućanstvima u RH, po županijama

Županija	Broj JLS kojima su podijeljeni komposter	Broj podijeljenih kompostera	Količina kompostiranog otpada (t)
Grad Zagreb	1	16.798	3.133
Osječko - baranjska	16	9.556	1.782
Zagrebačka	12	8.696	1.622
Istarska	22	5.652	1.054
Vukovarsko - srijemska	8	4.350	811
Primorsko - goranska	20	3.928	733
Požeško - slavonska	4	2.300	429
Ličko - senjska	8	2.290	427
Karlovačka	5	2.269	423
Bjelovarsko - bilogorska	7	1.775	331
Sisačko - moslavačka	4	1.613	301
Zadarska	5	1.380	257
Krapinsko - zagorska	3	1.301	243
Dubrovačko - neretvanska	10	1.238	231
Koprivničko - križevačka	1	983	183
Splitsko - dalmatinska	6	509	95
Šibensko - kninska	2	350	65
Brodsko - posavska	2	20	4
Varaždinska	1	20	4
Ukupno	137	65.028	12.128

Izvor: obrada autora

WRAP je procijenio da izbjegnuti troškovi po toni kompostiranog otpada u kućanstvima iznose 80 £⁵⁹.

6.2.3. Anaerobna digestija biootpada

U 2017. godini biootpad se obrađivao anaerobnom digestijom u 11 od 25 postojeći bioplinskih postrojenja. Količina digestiranog biootpada iznosila je 46.546 tona. Najveća količina digestiranog otpada potječe iz prerađivačke industrije (99%). Od biootpada iz komunalnog otpada uglavnom je digestiran biorazgradivi

⁵⁹ http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Home%20composting%20guidance%20for%20local%20authorities_0.pdf

otpad iz kuhinja i kantina. Količine otpadnog jestivog ulja, biorazgradivog otpada iz vrtova i parkova i otpada s tržnica koje su ušle u proces anaerobne digestije su bile zanemarive.

Tablica 10. Količina anaerobno digestiranog biootpada u 2017. godini, po vrstama otpada

Vrsta otpada	Naziv otpada	Anaerobna digestija
02 01 02	otpadna životinjska tkiva	13.260
02 01 03	otpadna biljna tkiva	1.395
02 02 01	muljevi od ispiranja i čišćenja	1.489
02 02 03	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	119
02 02 04	muljevi od obrade efluenta na mjestu njihova nastanka	1.315
02 03 01	muljevi od pranja, čišćenja, guljenja, centrifugiranja i separacije	649
02 03 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	3.463
02 03 05	muljevi od obrade efluenta na mjestu njihova nastanka	39
02 05 01	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	13.270
02 05 02	muljevi od obrade efluenta na mjestu njihova nastanka	455
02 06 01	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	1.179
02 06 03	muljevi od obrade efluenta na mjestu njihova nastanka	53
02 07 01	otpad od pranja, čišćenja i mehaničkog usitnjavanja sirovina	513
02 07 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	2.261
19 08 09	mješavine masti i ulja iz separatora ulje/voda, koje sadrže samo jestivo ulje i masnoće	3.434
Proizvodni biootpad:		42.894
20 01 08	biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina	3.150
20 01 25	jestiva ulja i masti	284
20 02 01	biorazgradivi otpad	207
20 03 02	otpad s tržnica	11
Komunalni biootpad:		3.652
Ukupno RH:		46.546

Izvor: Baza ROO, Ministarstvo poljoprivrede (obrada autora)

Analizom podataka iz Registra dozvola i potvrda za gospodarenje otpadom i evidencije Ministarstva poljoprivrede utvrđeno je da u RH postoji 25 bioplinskih postrojenja.

Ukupni kapacitet bioplinskih postrojenja iznosi 1.395.809 tona/godina od čega se 830.093 tona/godina odnosi na dozvoljeni kapacitet sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17) (ZOGO). Dozvolu je ishodilo je 16 bioplinskih postrojenja. Ostala bioplinska postrojenja rade temeljem ovlaštenja izdanog od strane Ministarstva poljoprivrede. Glavnina kapaciteta za anaerobnu digestiju locirana je na području Istočne RH.

Tablica 11. Pregled broja bioplinskih postrojenja i raspoloživih kapaciteta u 2017. godini, po županijama

Naziv županije u kojoj se nalazi bioplinsko postrojenje	Broj bioplinskih postrojenja	Kapacitet (t/godina)
Osječko-baranjska	9	815.470
Vukovarsko-srijemska	4	223.900
Koprivničko-križevačka	3	108.000
Zagrebačka	1	87.600
Bjelovarsko-bilogorska	5	82.006
Virovitičko-podravska	1	36.500

Naziv županije u kojoj se nalazi bioplinsko postrojenje	Broj bioplinskih postrojenja	Kapacitet (t/godina)
Grad Zagreb	1	24.333
Varaždinska	1	18.000
Ukupno:	25	1.395.809

Izvor: Baza Registar dozvola i potvrda za gospodarenje otpadom, Ministarstvo poljoprivrede

6.2.4 Energetska uporaba biootpada

U 2017. godini energetske je uporabljeno 2.906 tona biootpada sa područja RH od čega 2.695 tona otpadnih biljnih tkiva. Ostatak od 34 tone se odnosi na biorazgradivi otpad iz vrtova i parkova. Navedeni otpad se spaljivao na četiri lokacije, dok se na još jednoj lokaciji energetske uporabio otpad iz uvoza (623 tone materijala neprikladnih za potrošnju iz prehrambene industrije).

Na području RH smješteno je 37⁶⁰ objekata za energetske uporabu biootpada od čega je 5 objekata sa ishodenom dozvolom za gospodarenje otpadom sukladno ZOGO. Ukupni dozvoljeni kapacitet postrojenja koja posjeduju dozvolu za energetske uporabu iznosi 545.000 t/godina, od čega je 472.000 tona/godina kapaciteta smješteno u priobalnom području (Splitsko – dalmatinska županija, Šibensko – kninska županija i Istarska županija).

Preostala 32 objekta smiju obavljati djelatnost energetske uporabe otpada sukladno upisu u Očevidnik energetske uporabitelja pri MZOE (u daljnjem tekstu Očevidnik) ili temeljem ovlaštenja Ministarstva poljoprivrede. Temeljem podataka prijavljenih u bazu ROO za 2017. godinu od strane 13 energetske uporabitelja upisanih u Očevidnik, može se zaključiti da te tvrtke koriste otpad u svrhu grijanja prostorija.

Tablica 12. Pregled broja tvrtki koje su ovlaštene za energetske uporabu biootpada, po županijama

Županija	Broj tvrtki
Varaždinska	10
Grad Zagreb	5
Zagrebačka	4
Osječko - baranjska	3
Istarska	2
Međimurska	2
Šibensko - kninska	2
Dubrovačko - neretvanska	1
Karlovačka	1
Koprivničko - križevačka	1
Krapinsko - zagorska	1
Požeško - slavonska	1
Primorsko - goranska	1
Sisačko - moslavačka	1
Splitsko - dalmatinska	1
Ukupno	37

Izvor: Baza Registar dozvola i potvrda za gospodarenje otpadom, Očevidnik energetske uporabitelja, Ministarstvo poljoprivrede (obrada autora)

⁶⁰ Stanje na dan 29.10.2018., baza Registar dozvola i potvrda, Očevidnik energetske uporabitelja

Podaci o kapacitetima za energetska oporabu su djelomični, zbog nepostojanja evidencije o kapacitetima objekata upisanih u Očevnik energetskih oporabitelja, stoga nije moguće dati cjelovitu procjenu.

6.2.5 Odlaganje biootpada

Odlaganje biootpada i ostalog biorazgradivog otpada predstavlja veliku prijetnju za okoliš s aspekta stvaranja metana uslijed raspadanja otpada odnosno emisija stakleničkih plinova. Izbjegavanjem odlaganja biootpada ne samo da se postiže smanjenje emisije stakleničkih plinova, nego se doprinosi stvaranju kvalitetnih produkata poput komposta, anaerobnog digestata i bioplina.

Nacionalni ciljevi za smanjenje odlaganja biorazgradivog otpada čiji sastavni dio u nezanemarivom udjelu čini biootpad definirani su ZOGO-om. Sukladno navedenome RH je do kraja 2016. smjela odložiti maksimalno 378.088 tona biorazgradivog komunalnog otpada na sva odlagališta i neusklađena odlagališta. Do 2020. godine dozvoljeno je maksimalno 264.661 tonu biorazgradivog komunalnog otpada odloženog na svim odlagalištima i neusklađenim odlagalištima. U 2017. godini količina odloženog biorazgradivog komunalnog otpada iznosila je 801.238⁶¹ tona što je značajno više od propisanih ciljeva.

U RH trenutno najveće količine biootpada završavaju na odlagalištima otpada. Procijenjena količina biootpada koja je u 2017. godini završila na odlagalištima otpada iznosi 452.319 tona. Samo u sklopu miješanog komunalnog otpada je bilo odloženo 426.813 tona biootpada. Odložene količine odvojeno sakupljenog biootpada iznosile su 22.328 tona.

Tablica 13. Količine odloženog biootpada u 2017. godini

Vrsta otpada	Naziv otpada	Količina (t)
02 01 01	muljevi od pranja i čišćenja	8
02 02 04	muljevi od obrade efluenata na mjestu njihova nastanka	172
02 03 01	muljevi od pranja, čišćenja, guljenja, centrifugiranja i separacije	31
02 03 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	554
02 06 01	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	69
02 07 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	3
19 08 09	mješavine masti i ulja iz separatora ulje/voda, koje sadrže samo jestivo ulje i masnoće	7
Ukupni proizvodni biootpad:		845
20 01 08	biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina	1.184
20 02 01	biorazgradivi otpad	17.109
20 03 02	otpad s tržnica	3.190
Odvojeno sakupljeni komunalni biootpad:		21.483
20 03 01	miješani komunalni otpad	1.151.680
20 03 03	ostaci od čišćenja ulica	6.478
20 03 99	komunalni otpad koji nije specificiran na drugi način	2.099
Biootpad kao sastavnica miješanih vrsta komunalnog otpada (udio 37,06%)		429.991
Ukupno bez biootpada u glomaznom otpadu:		452.319

Izvor: Baza ROO (obrada autora)

⁶¹

http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescia/ostalo/OTP_Izvjescia/C5%A1%C4%87e_o_odlaganju_2017_web.pdf

6.2.6 Mehaničko – biološka obrada biootpada

Mehaničko – biološka obrada otpada (MBO) predstavlja skup tehnoloških operacija obrade otpada koje rezultiraju produktima poput RDF-a/SRF-a i stabilne organske komponente koja može biti odložena na odlagalište i/ili pod određenim uvjetima iskorištena kao poboljšivač tla.

U sklopu MBO moguća je i separacija i recikliranje korisnih vrsta otpada, ali ti materijali nisu ni približne kvalitete kao što su materijali izdvojeni na izvoru nastanka. Kompost kao izlazni produkt iz MBO obično se koristi za oporavak tla, sanacije i kao pokrov na odlagalištima otpada, jer može sadržavati povišenu koncentraciju metala, plastike i ostalih nepoželjnih materijala.

Izlazni materijali iz MBO postrojenja ovise o sastavu ulaznog materijala. Istraživanja su pokazala da se iz otpada koji ulazi u mehaničko – biološko postrojenje može iskoristiti (osigurati izdvajanje tijekom procesa) 4-14% reciklabilnog otpada (metali, plastika...), organske komponente 38-70%, RDF-a 0-75%. Udio neiskoristivog dijela koji je potrebno odložiti kreće se u rasponu od 10 do 25%⁶².

MBO je tehnologija koja predstavlja alat za smanjivanje količina odloženog otpada. Doprinosi dostizanju ciljeva propisanih Direktivom o odlagalištima otpada, ali ne osigurava učinkovito i dostatno recikliranje za postizanje ciljeva vezanih za recikliranje komunalnog otpada. Navedena tehnologija je namijenjena za obradu ostatnog otpada nakon što se izdvoje korisne frakcije iz komunalnog otpada u zadovoljavajućem udjelu.

Trenutno u RH postoje tri postrojenja za mehaničko – biološku obradu ukupnog kapaciteta 289.000 tona/godina. Jedno postrojenje je u privatnom vlasništvu, dok se preostala dva postrojenja nalaze u sklopu županijskih centara za gospodarenje otpadom (CGO Marišćina i CGO Kaštijun). Sukladno PGO RH u narednom periodu predviđena je izgradnja još devet centara za gospodarenje otpadom. Postojeća studijska i projektna dokumentacija ukazuje na to da se u šest od predviđenih devet CGO-a planira korištenje mehaničko – biološke obrade otpada dok za preostala tri CGO-a još uvijek nije izrađena odgovarajuća studijska i projektna dokumentacija

U sklopu uspostavljenih centara za gospodarenje otpadom (CGO Marišćina i CGO Kaštijun) primjenjuje se ista tehnologija obrade otpada koja se sastoji od usitnjavanja otpada, biosušenja, izdvajanja: goriva iz otpada, metala, nekompostirane frakcije komunalnog i sličnog otpada te ostalog otpada od mehaničke obrade, nakon čega se nekompostirana frakcija komunalnog i sličnog otpada odlaže na biorektorsko odlagalište, a preostale izdvojene frakcije prosljeđuju tvrtkama ovlaštenim za gospodarenje otpadom.

Tijekom 2017. godine u RH bila su aktivna dva MBO postrojenja, koja su zaprimila na obradu 92.055 tona otpada, od čega je 58.440 tona činio otpada koji u određenom udjelu može sadržavati biootpad i otpad od hrane. Ako se uzme u obzir pristup prema kojem se u miješanom komunalnom otpadu (KB 20 03 01) i komunalnom otpadu koji nije specificiran na drugi način (KB 20 03 99) biootpad pojavljuje s udjelom od 37,06%, ukupna količina biootpada koja je završila 2017. godine na MBT postrojenjima je iznosila 21.705 tona.

⁶² <http://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/10/IEA-Bioenergy-Update-33-Task-36-Technology-Report.pdf>

Tablica 14. Količine otpada koji sadrži biootpad zaprimljene na obradu u MBO postrojenja u RH, 2017. godina

Vrsta otpada	Naziv otpada	Količina (t)
20 01 08	biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina	17
20 02 01	biorazgradivi otpad	58
20 03 01	miješani komunalni otpad	57.972
20 03 99	komunalni otpad koji nije specificiran na drugi način	393
Ukupno otpada:		58.440
Ukupno biootpada:		21.705

Izvor: Baza ROO (obrada autora)

7. Ukidanje statusa otpada u RH

Sprječavanju nastanka otpada od hrane može doprinijeti i uspostava regulatornog okvira za proglašavanje stvari ili predmeta nastalih u proizvodnom postupku nusproizvodima za koje je osigurana daljnja uporaba.

Trenutno su u RH zakonodavstvu Pravilnikom o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada⁶³ propisani posebni kriteriji za određivanje nusproizvoda: ugovor o prodaji stvari ili predmeta između posjednika i budućeg korisnika, posebnim propisom ne smije biti zabranjena uporaba te stvari ili predmeta, tvar ili predmet treba udovoljavati specifikaciji budućeg korisnika.

Prema podacima HAOP-a, u 2017. godini nusproizvodom je proglašeno ukupno 127.631 tona materijala od čega se cijela količina odnosila upravo na biootpad. U ovom slučaju se može govoriti o izbjegnutoj količini biootpada. Više od polovice prijavljenih količina nusproizvoda činili su nusproizvodi nastali u procesu prerade mlijeka (53%), uglavnom sirutka. Nusproizvodi koji potječu iz procesa proizvodnje pive (uglavnom pivski trop i pivski kvasac) i nusproizvodi iz procesa prerade krumpira također čine značajne udjele u ukupnim količinama nusproizvoda, te isti iznose 32% i 14%.

Kako propisani okvir za izvješćivanje ne zahtijeva prijavu podataka o procesu u kojem su navedeni nusproizvodi ponovo upotrijebljeni već samo podatke o tvrtkama kojima se isti predaju, nije moguće dobiti cjeloviti uvid u postupke iskorištavanja nusproizvoda. Okvirno se može procijeniti da je gotovo 70% nusproizvoda iskorišteno u procesu anaerobne digestije i kao hrana za svinje, pošto su isti proslijeđeni bioplinskim postrojenjima i svinjogojskim farmama. U svinjogojskim farmama je završila uglavnom sirutka, dok su bioplinska postrojenja zapimala razne vrste nusproizvoda: nusproizvodi od prerade krumpira, sirutka, pivski trop, pivski kvasac, tekući talog masnoće i čestica sira, nusproizvode od prerade povrća itd.

Nakon postupka oporabe otpada nekim vrstama otpada može se ukinuti status otpada, te time smanjiti količina nastalog otpada. Gore spomenuti Pravilnik propisuje i posebne kriterije za ukidanje statusa nekih vrsta otpada, a među kojima su kompost i anaerobni digestat. Od ukupno 17.874 tone otpada kojem je ukinut status otpada 14.961 tona se odnosila na biootpad, od čega je polovicu činio otpad iz vrtova i parkova, a polovicu otpad od hrane. Ukupno je nastalo 9.852 tone proizvoda i to 3.716 tona anaerobnog digestata, 2.596 tona komposta i 3.540 tona drvene sječke i iverja.

Razlika u količini ulaznog otpada u postupak obrade i nastalog proizvoda nakon ukidanja statusa otpada je posljedica procesa obrade otpada pri kojem dolazi do smanjenja vlage. Praksa je pokazala da se kod postupka kompostiranja oko 41% ulaznog materijala prevede u kompost, dok se kod anaerobne digestije 35% ulaznog materijala prevede u anaerobni digestat i 10% u bioplin⁶⁴.

Kao i kod nusproizvoda propisani okvir za izvješćivanje ne traži prijavu podataka o ponovnoj upotrebi materijala i stvari koje su nastale ukidanjem statusa otpada, stoga nije moguće utvrditi jesu li iste stvarno iskorištene.

U svakom slučaju, po stupanju na snagu Uredbe o utvrđivanju pravila o stavljanju gnojidbenih proizvoda s oznakom CE na raspolaganje trebalo bi ojačati tržište za kompost i digestat u RH.

⁶³ NN 117/14

⁶⁴ Towards a circular economy – Waste management in the EU, 2017.

(http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/581913/EPRS_STU%282017%29581913_EN.pdf)

8. Gospodarenje otpadom od hrane

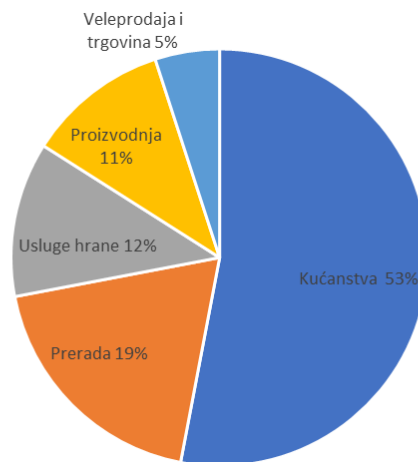
8.1. OTPAD OD HRANE U EU

Zbog nepostojanja jedinstvene metodologije za utvrđivanje proizvedenih količina otpada od hrane, trenutno se za EU razinu raspolaže samo procjenama koje pokazuju da godišnje u EU nastaje oko 88 milijuna tona otpada od hrane (172 kg/stanovnik⁶⁵) što predstavlja ukupni trošak u cijelom proizvodnom i potrošačkom lancu od 143 milijarde eura.⁶⁶ Oko dvije trećine ukupnih troškova se povezuje sa sektorom kućanstva (oko 98 milijarde eura).

Upravo je to frakcija koja čini najveći udio u proizvedenim količinama biootpada.

Gubici⁶⁷ hrane i otpad od hrane nastaju uzduž cijelog prehrambenog lanca: na farmama, u preradi i proizvodnji, trgovinama, restoranima, kantinama i u kućanstvima. U industrijaliziranim zemljama gubici su jednako visoki kao i kod zemalja u razvoju, no njihova distribucija je različita. Kod zemalja u razvoju preko 40% gubitaka hrane se događa nakon žetve i tijekom prerade, a kod industrijaliziranih zemalja gubici istog razmjera nastaju u djelatnostima usluge hrane i na potrošačkoj razini.

Procjenjuje se da u kućanstvima nastaje više od pola ukupnog otpada od hrane (47 milijuna tona, 92 kg/stanovnik), a zajedno sa trgovinama i usluživanjem hrane taj udio iznosi 70%. Preostalih 30% otpada od hrane nastaje u sektoru proizvodnje i prerade hrane.⁶⁸



Izvor: FUSIONS, obrada autora

Slika 5. Udio otpada od hrane prema porijeklu nastanka⁶⁹

Riječ je o gubicima hrane i otpadu od hrane u iznosu od 20% ukupno proizvedene hrane na EU razini dok na globalnoj razini isti iznose čak trećinu ukupno proizvedene hrane.⁷⁰ Ako se ne počnu ozbiljno poduzimati

⁶⁵ Populacija na dan 1 siječnja 2016, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

⁶⁶ https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en

⁶⁷ Gubici hrane se odnose na hranu koja je prolivena i pokvarena prije nego što je postala finalni proizvod ili je stigla na maloprodajno tržište.

⁶⁸ https://champions123.org/wp-content/uploads/2016/09/sdg-target-12-3-progress-report_2016.pdf

⁶⁹ [http://www.eu-](http://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Food%20waste%20quantification%20manual%20to%20monitor%20food%20waste%20amounts%20and%20progression.pdf)

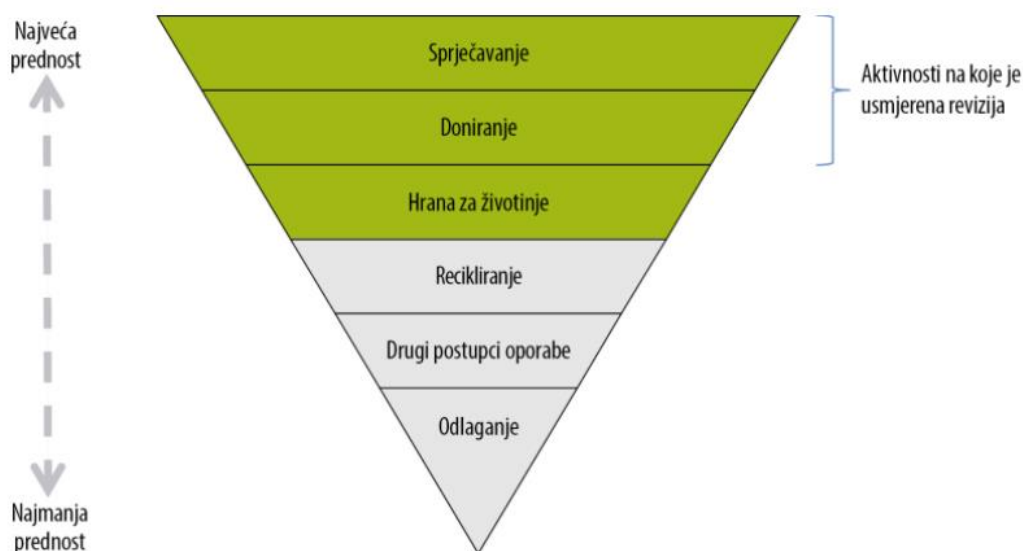
[fusions.org/phocadownload/Publications/Food%20waste%20quantification%20manual%20to%20monitor%20food%20waste%20amounts%20and%20progression.pdf](http://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Food%20waste%20quantification%20manual%20to%20monitor%20food%20waste%20amounts%20and%20progression.pdf)

⁷⁰ https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/stop_en

mjere sprječavanja nastanka otpada procjenjuje se da bi količine otpada od hrane i gubici hrane mogli do 2020. godine porasti na količinu od 126 milijuna tona.⁷¹

Smanjivanje otpada od hrane predstavlja ogroman potencijal za smanjenje resursa koji se koriste u proizvodnji hrane stoga se nalazi na vrhu redoslijeda prioriteta zakonodavstva i politike o sprječavanju nastanka otpada i gospodarenju otpadom. Naglasak svakako treba staviti na sprječavanje nastanka i to na svim razinama uzduž cijelog prehrambenog lanca.

U nastavku se daje modificirani red prvenstva gospodarenja otpadom koji se može primijeniti na otpad od hrane, a kojeg su neke zemlje već usvojile (Nizozemska, Velika Britanija, Belgija)⁷². Prema istom su sprječavanje nastanka, donacija i hranidba životinja najpoželjnije opcije i sa ekonomske i sa okolišne perspektive.



Slika 6. Red prvenstva gospodarenja otpadom od hrane⁷³

Obzirom na mogućnost sprječavanja njegova nastanka, otpad od hrane se može podijeliti u tri kategorije:

- **Otpad od hrane koji je bilo moguće izbjeći** - hrana koja je prije odbacivanja bila jestiva (npr. kruh, sir itd.),
- **Otpad od hrane koji je možda bilo moguće izbjeći** - hrana koju neki ljudi jedu, dok drugi ljudi ne jedu (npr. kora kruha, koža kod rajčice). Također kao i kod otpada od hrane koji se mogao izbjeći, ovaj otpad je prije odbacivanja bio jestiv,
- **Otpad od hrane koji se nije mogao izbjeći** - otpad od hrane koji potječe od pripreme hrane i pića. Navedeni otpad nikad nije bio jestiv (ljuske od jaja, kora od ananasa, jezgra jabuke, kosti, vrećice od čaja i talog od kave).

⁷¹ <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/prevention-and-reduction-food-waste>

⁷² Combating Food Waste: an opportunity for the EU to improve the resource-efficiency of the food supply chain, European court of auditors, 2016.

⁷³ <http://publications.europa.eu/webpub/eca/special-reports/foodwaste-34-2016/hr/>

Količine otpada od hrane koje je na EU razini moguće izbjeći iznose 51 milijun tona odnosno 60% ukupno proizvedene količine. Najveće količine otpada od hrane koje se mogu izbjeći potječu iz kućanstava i iznose 27,9 milijuna tona. Neke studije govore da te količine dosežu vrijednost i do 37,2 milijuna tona.⁷⁴

Tablica 15. Količine otpada od hrane koje je moguće izbjeći po razinama prehrambenog lanca, EU

Razina prehrambenog lanca	Količina otpada od hrane koja se može izbjeći (milijun t)	Udio u ukupnoj količini otpada od hrane
Primarna proizvodnja	4,6	50%
Prerada	8,5	50%
Prodaja	3,8	83%
Usluge hrane	6,2	59%
Kućanstva	27,9	60%
Ukupno:	51,0	60%

Izvor: Towards a circular economy – waste management in the EU, Estimates of European food waste levels, FUSIONS, EC

Faktori koji doprinose povećanju količina otpada od hrane su:

- Neučinkovita kupovina namirnica i planiranje obroka te promocije poput "jedan kupiš, jedan dobiješ besplatno" uslijed čega se previše hrane kupuje ili priprema;
- Nerazumijevanje pojmova "najbolje upotrijebiti do" i "upotrijebiti do" na deklaracijama sa datumima dovodi do odbacivanja hrane koja je još uvijek jestiva;
- Standardizirane veličine obroka u restoranima i kantinama;
- Poteškoće u predviđanju broja gostiju (problem ugostiteljskih usluga);
- Problemi sa postupanjem zaliha kod proizvođača i trgovaca;
- Visoki standardi kvalitete (npr. za proizvode koji se prodaju u maloprodaji);
- Prekomjerna proizvodnja ili nedostatak potražnje za određenim proizvodima u određeno doba godine; oštećenja proizvoda i ambalaže (kod poljoprivrednika i proizvođača hrane);
- Neadekvatno skladištenje/transport u svim fazama prehrambenog lanca.

Tablica 16. Razine u prehrambenom lancu i procesi u kojima nastaje otpad od hrane

Razine prehrambenog lanca na kojima nastaje otpad od hrane	Procesi u kojima nastaje otpad od hrane
Primarna proizvodnja (uključujući rukovanje nakon žetve i skladištenje)	Ugibanje životinja (na farmi ili tijekom prijevoza); Odbacivanje riba; Gubitak mlijeka zbog mastitisa; Biljke koje nisu u potpunosti požete/pobrane ili su požete/pobrane nezrele; Oštećenje proizvoda tijekom sakupljanja, skladištenja ili prijevoza; Proizvodi koji su izdvojeni zbog zahtjeva vezanih uz izgled; Nepredvidive promjene ugovora.
Prerada	Gubici tijekom procesa prerade (guljenje, pranje, rezanje, klučanje itd.); Otpad od zatvaranja postrojenja/pranja, prolijevanje, kvarenje; Oštećenje proizvoda tijekom skladištenja; Dobavljači moraju vratiti proizvode koji nisu prodani.
Prodaja	Istek roka trajanja u skladištu / trgovini; Proizvodi koji se ne prodaju bez obzira na "oznaku akcije"; Višak zaliha; Oštećenje proizvoda ili

⁷⁴ Towards a circular economy – waste management in the EU

Razine prehrambenog lanca na kojima nastaje otpad od hrane	Procesi u kojima nastaje otpad od hrane
	smanjenje kvalitete / mase tijekom skladištenja; Proizvodi koji su izdvojeni zbog zahtjeva vezanih uz izgled.
Potrošači	Otpadna hrana nastala tijekom skladištenja; Višak kuhane hrane; Hrana koja je prolivena; Otpad nastao tijekom pripreme hrane.

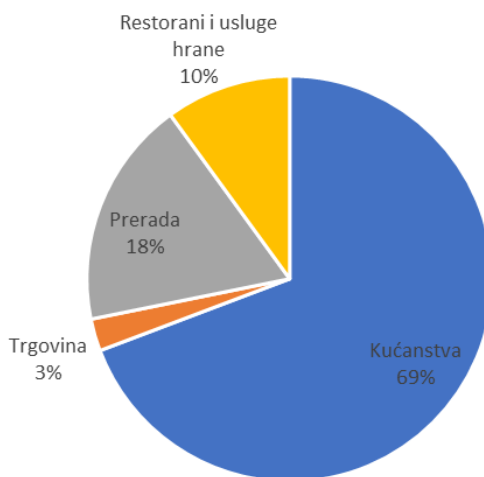
Izvor: FUSIONS 2016., Combating Food Waste: an opportunity for the EU to improve the resource-efficiency of the food supply chain, European court of auditors, 2016.

8.1.1. Količine otpada od hrane u pojedinim europskim državama

Zbog nepostojanja jedinstvene metodologije za izračun količina otpada od hrane, podaci o količinama otpada od hrane po zemljama se značajno razlikuju.

Temeljem raspoloživih informacija može se zaključiti da je do sada od svih europskih zemalja samo Velika Britanija izradila opsežne procjene količina otpada od hrane na nacionalnoj razini. Moglo bi se reći da je ta zemlja vodeća u cijelom svijetu po pitanju provedenih istraživanja i izrađenih procjena na području otpada od hrane.

Prema podacima iz 2015. godine, u Velikoj Britaniji na godišnjoj razini nastane 10,2 milijuna tona otpada od hrane što odgovara količini od 156 kg/stanovnik i trošku od 20 mlrd £. Daleko najveća količina otpada od hrane nastaje u kućanstvima, te ista iznosi 7,1 milijuna tona (108 kg/stanovnik).⁷⁵ Količine otpada od hrane iz kućanstava u Velikoj Britaniji koje je moguće izbjeći iznose oko 5 milijuna tona što odgovara novčanoj vrijednosti od 15 mlrd £.⁷⁶ Aktivnosti prerade hrane proizvode 1.85 mil tona otpada od hrane, dok u aktivnostima restorana i usluge hrane nastaje godišnje 1 mil otpada od hrane. Najmanje otpada od hrane nastaje u trgovinama, oko 261.00 tona. Podaci o otpadu od hrane iz primarne proizvodnje još uvijek nisu pouzdani, a time ni raspoloživi.



Izvor: WRAP (obrada autora)

Slika 7. Porijeklo otpada od hrane u Velikoj Britaniji

⁷⁵ <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Courtauld%20Commitment%202025%20-%20baseline%20report%20for%202015.pdf>, <http://www.wrap.org.uk/content/courtauld-2025-baseline-and-restated-household-food-waste-figures>

⁷⁶ <http://www.wrap.org.uk/content/all-sectors>

Procjenjuje se da godišnje u Velikoj Britaniji u otpadnim vodama završi oko 1,8 milijuna tona otpada od hrane, što nije zanemarivi udio.

Neke članice EU su izradile procjene količina otpada od hrane za pojedine sektore i to najčešće za kućanstva. Provedena istraživanja pokazala su da kod Finske populacije najčešće u otpadu završavaju: povrće, višak obroka pripremljenih kod kuće i mliječni proizvodi, kod Austrije i Norveške su to pekarski proizvodi, a u Velikoj Britaniji svježe povrće i salate.⁷⁷

Statističko istraživanje o otpadu od hrane provedeno među kućanstvima u Mađarskoj pokazalo je da se najveće količine otpada od hrane koji je moguće izbjeći pojavljuju u obliku viškova pripremljenih obroka kod kuće, zatim pekarski proizvodi, svježe povrće i mliječni proizvodi. Vrlo rijetko se u otpadu od hrane u mađarskim kućanstvima javlja sirovo meso, umaci, preljevi, zrnati proizvodi, džemovi itd. Od otpada koji je moguće izbjeći, najčešće se javljaju kore od jabuka, dok se kod otpada od hrane koji nije bilo moguće izbjeći javljaju nejestivi dijelovi povrća i voća.

Količina otpada od hrane iz kućanstava u Mađarskoj iznosi 55,49 kg/stanovniku, od čega se 48,7% odnosi na otpad od hrane koji je moguće izbjeći. Utvrđeno je da značajan utjecaj na količinu i vrstu otpada od hrane ima i prihod kućanstva. Kućanstva s visokim prihodima kupuju manje proizvoda visoke kvalitete, dok kućanstva sa srednjim prihodom kupuju veće količine hrane niže kvalitete. Time se kod kućanstava s visokim prihodima bilježe manje količine otpada od hrane. Kućanstva s srednjim prihodima kupuju više pekarskih proizvoda, a kućanstva s visokim prihodima više mliječnih proizvoda i svježeg voća. Također se bilježe manje količine otpada od hrane kod kućanstava s visokim prihodima što se može pripisati i manjoj frekvenciji kuhanja kod kuće tijekom tjedna što rezultira i manjim količinama sirove hrane, kora, kostiju itd. koje završavaju u otpadu.

8.2. OTPAD OD HRANE U RH

Okvirna procjena temeljem raspoloživih podataka u Informacijskom sustavu gospodarenja otpadom za 2017. godinu pokazala je da u RH godišnje nastaje 399.611 tona otpada od hrane odnosno 97 kg/stanovnik⁷⁸ što je gotovo upola manje od količina otpada od hrane koje godišnje nastaju na EU razini (172 kg/stanovnik) i u Velikoj Britaniji (156 kg/stanovnik). Najveće količine otpada od hrane u RH nastaju u kućanstvima (77%), te su iste iznosile u 2017. godini 75 kg/stanovniku što je nešto niže od prosjeka za EU koji iznosi 92 kg/stanovnik.

Navedena razlika se kao i kod biootpada jednim dijelom može pripisati činjenici da se na razini EU28 i u Velikoj Britaniji godišnje proizvede značajno više komunalnog otpada po stanovniku (2016.: RH 392 kg/stanovnik, EU28 483 kg/stanovnik, Velika Britanija 483 kg/stanovnik) koji upravo najviše doprinosi količinama otpada od hrane.

Ako se razmatra udio otpada od hrane iz kućanstava u ukupnim količinama otpada od hrane, vrijednost mu je za 8% više nego kod Velike Britanije i za 24% viša nego na razini EU28, što upućuje na upitnost procjene količina otpada obzirom na porijeklo otpada od hrane. Navedeno potvrđuje i činjenica da je procijenjena količina otpada od hrane koja potječe iz pojedinih ekonomskih djelatnosti znatno manja od vrijednosti koje se procjenjuju za EU razinu (Tablica 17.). Posebno se to evidentira kod uslužnog sektora koji je u RH najrazvijeniji, a sudjeluju količinama otpada od hrane s jednakim udjelom kao i prerađivačka industrija.⁷⁹

⁷⁷ Assessment of household food waste in Hungary, Barbara Szabo-Bodi, Gyula Kasza and David Szakos, 2017, British Food Journal

⁷⁸ https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/07-01-03_01_2018.htm; 4.124.531 stanovnik sredinom 2017. godine

⁷⁹ Prijedlog formata za izvješćivanje o otpadu od hrane EK zahtjeva podatke o količinama i sastavu miješanog komunalnog otpada zasebno za pojedine NKD odjeljke koji proizvode otpad od hrane, a za koje za RH ne postoje raspoloživi podaci. Dodatno, zbog propisanog praga za prijavu

Podaci o količinama otpada od hrane koje završe u odvodima odnosno u otpadnim vodama u kućanstvima nisu raspoloživi.

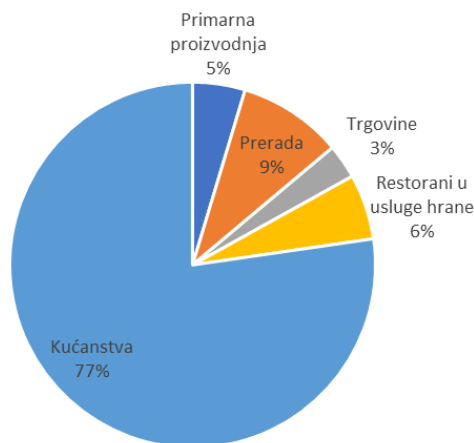
Tablica 17. Proizvedene količine otpada od hrane u EU 28 i RH iskazane kao kg/stanovnik

Razina prehrambenog lanca	Proizvedena količina otpada od hrane u EU 28 (kg/stanovnik) u 2012. godini	Proizvedena količina otpada od hrane u RH (kg/stanovnik) u 2017. godini
Primarna proizvodnja	18	4
Prerada	33	9
Prodaja	9	3
Usluge hrane	21	6
Kućanstva	92	75

Izvor: Fusions, Baza ROO (obrada autora)

Procjena je pokazala da u RH u prerađivačkoj industriji nastaje godišnje 9% otpada od hrane, u restoranima i aktivnostima usluživanja hrane 6%, u djelatnostima trgovine 3%, dok se preostalih 5% evidentira u primarnoj proizvodnji hrane.

Podaci o udjelu jestivog otpada od hrane se ne dostavljaju u Informacijski sustav gospodarenja otpadom, stoga se procjena odnosi i na jestivi i nejestivi otpad od hrane.



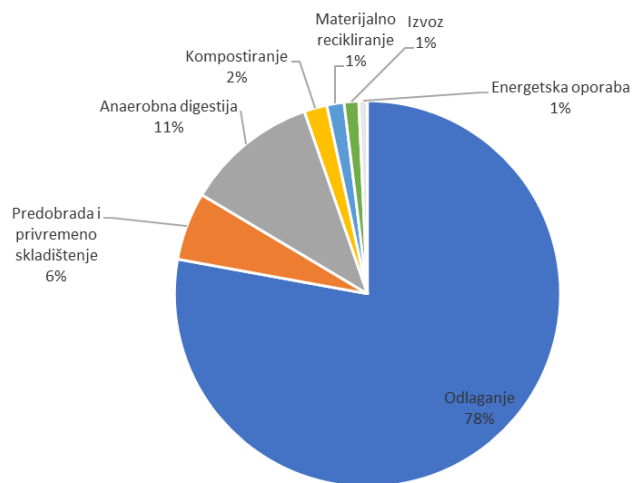
Izvor: Baza ROO (obrada autora)

Slika 8. Udio otpada od hrane prema porijeklu nastanka u RH za 2017. godinu

Ako se na nacionalne količine otpada od hrane primijeni podatak o udjelu otpada od hrane koji je moguće izbjeći na EU razini (60%), tada količina otpada od hrane koju je moguće izbjeći iznosi 239.766 tona.

Temeljem podataka koje su prijavili obrađivači otpada može se zaključiti da se najveća količina otpada od hrane odlaže na odlagalištima otpada (78%). Oporabi se 16% otpada od hrane od čega 1% u izvozu. Preostalih 6% otpada od hrane obradi se pripremnim postupcima za finalnu obradu otpada.

podataka o proizvedenom otpadu u bazu ROO nedostaju podaci o porijeklu proizvedenog otpada koji je upućen na postupke obrade što isto dovodi u pitanje raspodjelu količina otpada od hrane po sektorima u kojima nastaje. Uslužna djelatnost u RH čini 55%, a industrija 20% BDP-a (<http://www.apiu.hr/kratki-osvrsti/koji-su-najrazvijenije-sektori-u-hrvatskoj/>)



Izvor: Baza ROO (obrada autora)

Slika 9. Postupanje s otpadom od hrane u RH za 2017. godinu

8.3. VIŠKOVI HRANE I DONIRANJE

Aktivnosti u sprječavanju nastanka otpada od hrane trebale bi biti primarno usmjerene na sami izvor gdje nastaju viškovi hrane, a to je u svakoj fazi opskrbnog lanca: proizvodnja, prerada, distribucija i konzumacija. U poljoprivrednom sektoru i proizvodnji viškovi hrane mogu nastati zbog niza razloga poput neispunjavanja specifikacije proizvođača i/ili kupca (npr. razlike u boji, veličini, obliku proizvoda) te pogrešaka u proizvodnji i označavanju. Neadekvatno upravljanje ponudom i potražnjom može dovesti do viškova hrane uslijed prevelikog broja narudžbi i/ili otkazivanja narudžbi itd.

U svakom slučaju kada se ti viškovi ne mogu spriječiti aktivnosti treba usmjeriti na doniranje viškova hrane, čime se ne daje samo podrška borbi protiv siromaštva uslijed nedostatka hrane, već se isto smatra učinkovitim alatom za smanjenje otpada od hrane.

Svaki subjekt u poslovanju s hranom može vršiti preraspodjelu hrane i uključiti se u djelatnost doniranja tako da višak hrane donira posredstvom organizacija koje se bave preraspodjelom kao što su to npr. banke hrane, zatim putem mreža za prikupljanje i ostalih dobrotvornih organizacija.

Tijekom 2017. Europski savez banaka hrane (European Food Banks Federation (FEBA)) je distribuirao 501.000 tona hrane za 6.6. milijuna ljudi putem 41.300 dobrotvornih organizacija, što je ekvivalentno 2,7 milijuna obroka na dan.⁸⁰ Obzirom na količine otpada od hrane koje godišnje nastaju na EU razini riječ je o zanemarivoj količini viškova hrane koji se uspiju distribuirati za daljnju konzumaciju.

FEBA obuhvaća 344 banke hrane i njihovih podružnica diljem 23 europske zemlje, te 16.200 suradnika od čega je njih 86% volontera. Od 2017. godine FEBA je i članica EU Platforme za gubitke i otpad od hrane, te ima značajnu ulogu kod kreiranja europskih propisa vezanih uz doniranje hrane poput EU vodiča (smjernica) za doniranje hrane. Također putem donacija koje zaprimi od svojih partnera financira projekte usmjerene na uspostavu i provedbu doniranja hrane putem banaka hrane u raznim europskim zemljama (kupnja vozila/hladnjača za transport hrane, skladišta, financiranje kampanja itd.).

U RH su detaljni uvjeti, kriteriji i načini doniranja hrane i hrane za životinje te uvjeti koje mora ispunjavati posrednik u doniranju hrane i hrane za životinje propisani Pravilnikom o uvjetima, kriterijima i načinima doniranja hrane i hrane za životinje.⁸¹

Sukladno podacima iz Registra posrednika pri Ministarstvu poljoprivrede⁸², do siječnja 2019. godine evidentirana su 102 posrednika u doniranju hrane. Najveći broj posrednika u doniranju evidentiran je u Gradu Zagrebu, Osječko – baranjskoj županiji i Splitsko – dalmatinskoj županiji.

Prema podacima Porezne uprave, u 2017. godini donatori su prijavili da su donirali hranu ukupne nabavne vrijednosti u iznosu od 10.757.848,11 kn. Za 2016. godinu taj podatak iznosi: 9.244.233,41 kn. Što se tiče količina donirane hrane, trenutno se radi na unapređenju sustava prikupljanja podataka.

Neke vrste viškova hrane ipak nije moguće proslijediti na korištenje za prehranu ljudi zbog potencijalnog rizika za zdravlje ljudi, npr. otpad od hrane iz restorana koja je već bila poslužena, a nije potrošena (konzumirana). Takve vrste viškova hrane mogu se koristiti za hranidbu životinja vodeći računa o propisima o hrani za životinje i nusproizvodima životinjskog podrijetla.

⁸⁰ https://www.eurofoodbank.org/images/cont/feba-annual-report2017_file.pdf

⁸¹ NN 119/15

⁸² <http://www.mps.hr/hr/veterinarstvo-i-hrana/doniranje-hrane/doniranje-hrane>



Tablica 18. Postupanje s hranom i otpadom od hrane i rizici sigurnosti hrane

Postupanje	Metoda	Rizik	Upravljanje rizicima
Sprječavanje nastanka	Predviđanje potražnje, planiranje resursa i proizvodnje, koordinacija distribucije, planiranje kupovine.	Nema rizika	Nema rizika
Doniranje	Doniranje sigurne hrane potrebitima, od strane subjekata u poslovanju s hranom i kućanstava. Porezne olakšice mogu biti dobar poticaj.	Propisi o hrani se trebaju poštivati. Ilegalna prodaja se treba sprječavati.	U svrhu učinkovite distribucije potrebna je dobro organizacija postupka doniranja. Tijela nadležna za sigurnost hrane moraju sudjelovati u organiziranju sustava doniranja.
Valorizacija	Hranidba životinja, recikliranje, kompostiranje	Povišeni rizici sigurnosti hrane: ilegalna prodaja, zoonotske bolesti.	Materijali za valorizaciju moraju biti kategorizirani, a njihov tijek kontroliran.
Zbrinjavanje otpada	Sigurno odlaganje i spaljivanje. Ova razina je najmanje poželjna i trebala bi se osim u iznimnim slučajevima izbjegavati (npr. Visoka razina kontaminacije patogenima).	Kod ove razine potrebno je spriječiti ponovno uvođenje hrane u prehrambeni lanac.	Stroga kontrola provođenja postupaka zbrinjavanja otpada.

Izvor: Balancing the desire to decrease food waste with requirements of food safety, Gyula Kasza, Barbara Szabó-Bódi, Zoltán Lakner, Tekla Izsó, Trends in Food Science & Technology, 2018.(obrada autora)

Svakako je doniranje hrane najpoželjnija metoda za sprječavanje nastanka otpada od hrane te osobito učinkovita ako je podržana poreznom politikom (npr. 0% PDV na doniranu hranu ili redukcija poreza proporcionalno vrijednosti donirane hrane).

Balansiranje između napora za smanjenje otpada od hrane i ispunjavanja zahtjeva vezanih uz propise o zahtjeva kontinuiran rad na edukaciji dionika sustava.



9. Zaključci

- Nacionalno zakonodavstvo u području gospodarenja otpadom usklađeno je sa zahtjevima regulatornog okvira EU, no primjena u praksi je u zaćecima;
- Najzastupljeniji način obrade biootpada i otpada od hrane u RH je odlaganje;
- Odvojeno sakupljanje biootpada se provodi u tek 22% JLS;
- Preostali potencijal za uporabu biootpada iz komunalnog otpada na nacionalnoj razini je izrazito visok i iznosi 91%;
- Mjere sprječavanja i smanjenja nastanka biootpada i otpada od hrane i mjere unaprjeđenja gospodarenja biootpadom i otpadom od hrane definirane PGO RH provode se, ali ne dinamikom predviđenom Odlukom o Implementaciji PGO RH;
- Izrada Plana sprječavanja i smanjenja nastajanja otpada od hrane RH doprinijet će sprječavanju nastajanja i smanjenju otpada od hrane u RH
- Cilj odvojenog prikupljanje biootpada iz komunalnog otpada za 2017. godinu definiran PGO- RH nije ostvaren;
- Cilj smanjenja odlaganja biorazgradivog komunalnog otpada za 2016. godinu definiran Zakonom o održivom gospodarenju otpadom nije ostvaren;
- Unaprjeđenje sustava gospodarenja biootpadom (odvojeno sakupljanje, uporaba) doprinijet će ostvarenju cilja smanjenja odlaganja biorazgradivog komunalnog otpada obzirom da u istom znaćajan udio ćini biootpad;
- Trenutno raspoloživi kapaciteti za uporabu biootpada i otpada od hrane te kapaciteti predvićeni za plansko razdoblje 2017. do 2022. su dostatni za obradu kolićina biootpada i otpada od hrane koji nastaje na nacionalnoj razini;
- Na EU razini ne postoje pouzdani podaci o kolićinama otpada od hrane;
- U tijeku je izrada jedinstvene metodologije za izraćun kolićina otpada od hrane za zemlje ćlanice EU;
- Obzirom da se Okvirnom direktivom o otpadu, od europskih organizacija za normizaciju traći razvoj standarada za biootpad koji ulazi u organski postupak recikliranja, za kompost i za digestat na temelju najboljih dostupnih praksi i obzirom da se oćekuju zamjene Uredbe o gnojivima novom direktivom koja se odnosi o stavljanju gnojidbenih proizvoda s oznakom CE na raspolaganje, biti će potrebna izmjena postojećih nacionalnih propisa o ukidanju statusa otpada za kompost i anaerobni digestat odnosno usklaćivanje istih s europskim propisima;
- Pouzdani podaci o kolićinama biootpada koji se kompostira u kućanstvima na nacionalnoj razini nisu raspoloživi u Informacijskom sustavu gospodarenja otpadom, te će u svrhu utvrćivanja navedenih kolićina biti potrebno provesti dodatno prikupljanje podataka;
- Podaci o kolićinama otpada od hrane odnosno o udjelima otpada od hrane u pojedinoj vrsti biootpada iz Kataloga otpada, kao i podaci o kolićinama otpada od hrane koji zavrći u otpadnim vodama za nacionalnu razinu nisu raspoloživi u Informacijskom sustavu gospodarenja otpadom, te će iste biti potrebno dodatno prikupiti;
- U svrhu izraćuna kolićina otpada od hrane biti će potrebno izraditi analize mijećanog komunalnog otpada po pojedinim sektorima ekonomskih djelatnosti i kućanstvima;
- Jedan od dugoroćnih smjerova koji se prepoznaje na europskoj razini, a za koji se smatra da ima bolji potencijal za iskorićtavanje frakcija od kompostiranja i anaerobne digestije je tzv. valorizacija biootpada primjerice konverzija u kemikalije ili materijale (sirovine) koje bi se koristile u biorafinerijama;

- Na nacionalnoj razini prilikom planiranja potrebno je pratiti i europske trendove u razvoju novih tehnologija obrade biootpada.

10. Literatura

- Inventory of good practices regarding (bio-)waste minimization in Europe, Mini – waste, LIFE (http://www.miniwaste.eu/mediastore/fckEditor/file/Miniwaste_good_practices_inventory.pdf)
- Teamtsko izvješće: Kako institucije i tijela EU-a izračunavaju, smanjuju i neutraliziraju svoje emisije stakleničkih plinova?, Europski revizorski sud, 2014. (https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR14_14/QJAB14014HRC.pdf)
- Mrežna stranica: <https://www.eu-fusions.org/index.php/about-food-waste>
- SDG TARGET 12.3 ON FOOD LOSS AND WASTE: 2016 PROGRESS REPORT, 2016., (https://champions123.org/wp-content/uploads/2016/09/sdg-target-12-3-progress-report_2016.pdf)
- Estimates of European food waste levels, FUSIONS, EK (<https://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf>)
- Zatvaranje kruga — akcijski plan EU-a za kružno gospodarstvo, Bruxelles, 2.12.2015., COM(2015) 614 final
- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/2015)
- Mrežna stranica: <http://www.mps.hr/hr/veterinarstvo-i-hrana/doniranje-hrane/doniranje-hrane>
- Mrežne stranice: http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_en
- Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL laying down rules on the making available on the market of CE marked fertilising products and amending Regulations (EC) No 1069/2009 and (EC) No 1107/2009, Brussels, 17.3.2016, COM(2016) 157 final, 2016/0084 (COD)
- UREDBA (EZ) br. 178/2002 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 28. siječnja 2002. o utvrđivanju općih načela i uvjeta zakona o hrani, osnivanju Europske agencije za sigurnost hrane te utvrđivanju postupaka u područjima sigurnosti hrane
- Odluka o Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti 2007. – NKD 2007. (NN, br. 58/07. i 72/07.)
- Regulation (EC) No 2150/2002 of The European Parliament and of The Council of 25 November 2002 on Waste Statistics
- Mrežne stranice Eurostata: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- ASSESSMENT OF THE OPTIONS TO IMPROVE THE MANAGEMENT OF BIO-WASTE IN THE EUROPEAN UNION, Eunomia, 2010., (http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/pdf/ia_biowaste%20-%20final%20report.pdf)
- Towards a circular economy – Waste management in the EU, 2017. (http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/581913/EPRS_STU%282017%29581913_EN.pdf)
- Techno-economic and profitability analysis of food waste biorefineries at European level, Jorge Cristóbal, Carla Caldeira, Sara Corrado, Serenella Sala, 2018. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852418303547>)
- Mrežne stranice Državnog zavoda za statistiku: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/07-01-03_01_2018.htm
- Metodologije za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada, HAOP, 2015., (http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Projekti/OTP_PR_Metodologija%20za%20određivanje%20sustava%20komunalnog%20otpada.pdf)
- Mrežna stranica: [https://sswm.info/arctic-wash/module-4-technology/further-reseources-wastewater-treatment/anaerobic-digestion-\(small-scale\)](https://sswm.info/arctic-wash/module-4-technology/further-reseources-wastewater-treatment/anaerobic-digestion-(small-scale))

- Home composting, European bioplastics, 2015. (https://docs.european-bioplastics.org/publications/bp/EUBP_BP_Home_composting.pdf)
- Mrežna stranica: <http://www.wrap.org.uk/content/home-composting>
- Mass balances and life cycle inventory of home composting of organic waste, 2011, Technical University of Denmark
- Promoting home composting, WRAP, Information sheet, (http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Home%20composting%20guidance%20for%20local%20authorities_0.pdf)
- Podaci o odlaganju i odlagalištima za 2017. godinu, HAOP
- Mechanical Biological Treatment of Municipal Solid Waste, Biomass and bioenergy, 2006, (<http://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/10/IEA-Bioenergy-Update-33-Task-36-Technology-Report.pdf>)
- Mrežna stranica: https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en
- Food waste quantification manual to monitor food waste amounts and progression, EK, 2016, (<http://www.eufusions.org/phocadownload/Publications/Food%20waste%20quantification%20manual%20to%20monitor%20food%20waste%20amounts%20and%20progression.pdf>)
- Mrežna stranica: https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/stop_en
- Prevention and reduction of food waste, European Economic and Social Committee, 2013., (<https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/prevention-and-reduction-food-waste>)
- Courtauld Commitment 2025 food waste baseline for 2015, WRAP, 2018., (<http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Courtauld%20Commitment%202025%20-%20baseline%20report%20for%202015.pdf>)
- Mrežna stranica: <http://www.wrap.org.uk/content/courtauld-2025-baseline-and-restated-household-food-waste-figures>
- Mrežna stranica: <http://www.wrap.org.uk/content/all-sectors>
- Combating Food Waste: an opportunity for the EU to improve the resource-efficiency of the food supply chain, EUROPEAN COURT OF AUDITORS, 2016. (https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR16_34/SR_FOOD_WASTE_EN.pdf)
- FEBA, Annual report, 2017., (https://www.eurofoodbank.org/images/cont/feba-annual-report2017_file.pdf)
- Home Composting Diversion: Household Level Analysis, Final report, WRAP, 2009., (<http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Home%20Composting%20Diversion%20Household%20Level%20Analysis.pdf>)
- Methods used for Household Food and Drink Waste in the UK 2012, Annex report (v2), WRAP, 2013. (<http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Methods%20Annex%20Report%20v2.pdf>)
- Baza podataka Registar dozvola i potvrda, HAOP (<http://regdoz.azo.hr/>)
- Baza podataka Registar onečišćavanja okoliša, HAOP (<http://roo.azo.hr/>)
- Mrežna stranica: <http://veterinarstvo.hr/default.aspx?id=1048>
- Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. do 2022. godine (NN 3/2017)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17)
- Uredba o komunalnom otpadu (NN 50/17)
- Pravilnik o termičkoj obradi otpada (NN 75/16)
- Pravilnik o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada (NN 117/14)
- Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15)



- Pravilnik o uvjetima, kriterijima i načinima doniranja hrane i hrane za životinje (NN 119/15)
- Odluka o implementaciji Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017.-2022. godine,
<https://vlada.gov.hr/UserDocsImages/Sjednice/2017/05%20svibanj/38%20sjednica%20VRH/38%20-%208.pdf>
- Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives
- Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste
- Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste
- Directive (EU) 2018/850 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 1999/31/EC on the landfill of waste (Text with EEA relevance)
- Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) Text with EEA relevance