



Spremljeno od strane:
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



ANALIZA SISTEMA UPRAVLJANJA OTPADOM OD HRANE U REPUBLICI SRBIJI

Beograd, jun 2019.

© 2019 NALED Nacionalna alijansa za lokalni ekonomski razvoj www.naled.rs

Izrada ove publikacije podržana je kroz program develoPPP, Nemačke razvojne saradnje, koji sprovodi Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) u saradnji sa NALED-om i kompanijom Eso Tron doo. Korišćenje, kopiranje i distribucija sadržaja ovog dokumenta dozvoljena je isključivo u neprofitne svrhe i uz odgovarajuće naznačenje imena, odnosno priznavanje autorskih prava NALED-a. Učinjeni su svi naponi kako bi se osigurala pouzdanost, tačnost i ažurnost informacija iznetih u ovom dokumentu. NALED i GIZ ne prihvataju bilo kakav oblik odgovornosti za eventualne greške sadržane u dokumentu ili nastalu štetu, finansijsku ili bilo koju drugu, proisteklu iz ili u vezi sa korišćenjem ovog dokumenta.

SADRŽAJ

1. Uvod	1
1.1. O projektu	1
1.2. Metodologija	1
2. Postojeće stanje upravljanja otpadom od hrane (hrana iz kuhinja i otpadna jestiva ulja) u R. Srbiji	3
2.1 Zakonski okvir	3
2.1.1 Nacionalna legislativa	3
2.1.2 EU legislativa	13
2.1.2.1 Pravno uređenje organskih otpada u pojedinačnim članicama EU	15
2.2 Institucionalni okvir	17
2.3 Količine, struktura i klasifikacija/kategorizacija otpada od hrane	19
2.4. Relevantni akteri i njihova uloga	21
2.5. Postojeći način upravljanja otpadom od hrane	22
2.6. Mogućnosti tehnoloških tretmana otpada od hrane	25
2.6.1. Postupci prerade razvrstanog kuhinjskog otpada	26
2.6.2. Postupci prerade nerazvrstanog kuhinjskog otpada	31
2.6.3. Termički tretmani kuhinjskog otpada	34
2.6.4. Deponovanje kuhinjskog otpada	35
3. Nedostaci postojećeg sistema upravljanja otpadom od hrane u Republici Srbiji	36
4. Preporuke za unapređenje upravljanja sistema otpadom od hrane u Republici Srbiji	39
4. 1. Detaljan opis preporučenih mera za unapređenje upravljanja sistema otpadom od hrane u R. Srbiji	40
5. Iskustva i modeli zemalja iz regiona u upravljanju otpadom od hrane	50
6. Literatura	55

1. UVOD

1.1. O projektu

Dokument „Analiza sistema upravljanja otpadom od hrane u Republici Srbiji“ je prvi korak u implementaciji projekta „Ka boljem upravljanju otpadom od hrane u Republici Srbiji“ (u nastavku Projekat). Projekat je finansiran od strane Nemačkog Saveznog Ministarstva za ekonomsku saradnju i razvoj kroz program razvojne saradnje sa privatnim sektorom – develoPPP.de.

Nosioci projekta „Ka boljem upravljanju otpadom od hrane u Republici Srbiji“ su Nemačka organizacija za međunarodnu saradnju – GIZ, Nacionalna alijansa za lokalni ekonomski razvoj – NALÉD i kompanija „Eso Tron“ čija je osnovna delatnost sakupljanje otpadnog jestivog ulja i sakupljanje, odnosno prerada, neopasnog organskog otpada. Projekat je podržan od državnih institucija – Ministarstva zaštite životne sredine, Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Agencije za zaštitu životne sredine, Uprave za veterinu i Inspeksijskih organa, koje učestvuju u postojećem sistemu da poboljšaju postojeće procedure, podignu sopstvene kapacitete i učine sistem efikasnijim u smislu potpune implementacije važećih propisa i usvajanje nedostajuće regulative.

U okviru projekta predviđena je sveobuhvatna kampanja podizanja svesti javnih i privatnih subjekata o odgovornom upravljanju otpadom od hrane i edukacija republičkih i lokalnih inspekcija na ovu temu. Paralelno sa ovim procesima u odabranim lokalnim samoupravama pilotiraće se sistem za prikupljanje otpada od hrane, kroz sklapanje ugovora i postavljanje odgovarajuće infrastrukture u javnim institucijama i privrednim subjektima.

Projekat se sprovodi u periodu od 1. decembra 2018. do 30. juna 2021. godine, kroz četiri radna paketa:

1. Harmonizacija politika i propisa u oblasti upravljanja otpadom od hrane,
2. Kampanja za podizanje svesti o odgovornom upravljanju otpadom od hrane,
3. Podizanje svesti i edukacija republičkih i lokalnih inspekcija o upravljanju otpadom od hrane,
4. Pilotiranje sistema prikupljanja otpada od hrane u javnim institucijama i privrednim subjektima na nivou lokalne samouprave.

Osnovni cilj projekta je poboljšanje okvirnih uslova za sakupljanje i reciklažu otpada od hrane, a postavljeni indikatori uspešnosti sprovođenja projekta su:

1. Povećanje inspeksijskih savetodavnih poseta generatorima otpadne hrane u vezi sa primenom propisa o otpadnoj hrani za 30 %,
2. Povećan procenat generatora otpadne hrane (za 50 %) sa znanjem o procedurama za odgovorno odlaganje otpadne hrane,
3. 1000 tona otpadne hrane obrađeno od strane operatera.

1.2. Metodologija

Dokument „Analiza sistema upravljanja otpadom od hrane u Republici Srbiji“ je prvi korak sprovođenja projekta „Ka boljem upravljanju otpadom od hrane u Republici Srbiji“. Oblast otpada od hrane je nedovoljno uređena, a dostupni podaci su skromni i ograničeni.

Na osnovu nacionalne i evropske legislative, dostupnih podataka o količinama otpada od hrane u Srbiji, iskustava drugih država i dostupne stručne i naučne literature u oblasti upravljanja sistemom i tehnološkim postupcima prerade kuhinjskog otpada, prikazano je trenutno stanje sistema, nedostaci i preporuke za unapređenje.

Prema podacima Evropske agencije za životnu sredinu, otpad od hrane koji nastaje u domaćinstvima, maloprodaji i veleprodaji čini 61% komunalnog otpada, te je u dokumentu akcenat upravo na ovim izvorima otpada.

2. POSTOJEĆE STANJE UPRAVLJANJA OTPADOM OD HRANE (HRANA IZ KUHINJA I OTPADNA JESTIVA ULJA) U REPUBLICI SRBIJI

2.1 Zakonski okvir

Generalni ciljevi Republike Srbije u oblasti upravljanja otpadom povezuju se sa opredeljenjem vezanim za članstvo u Evropskoj Uniji (EU). Kroz odgovarajuća strateška dokumenta i propise, koji su usklađeni (ili čiji je cilj da budu usklađeni) sa politikom i propisima EU definisani su specifični ciljevi i rokovi za ostvarivanje. Normativni okvir u oblasti upravljanja otpadom ustanovljen je većim brojem zakonskih i podzakonskih akata.

2.1.1 Nacionalna legislativa

Lista relevantnih propisa za upravljanje otpadom od hrane

- Zakon o zaštiti životne sredine (SL. Glasnik 135/2004, 36/2009, 36/2009 – dr. zakon, 72/2009 – dr. zakon, 43/2011 – odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – dr. zakon i 95/2018 – dr. zakon)
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 – dr. zakon)
- Zakon o komunalnim delatnostima (SL. glasnik RS, br. 88/2011, 104/2016, 95/2018)
- Pravilnik o metodologiji za prikupljanje podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji jedinice lokalne samouprave ("Sl. glasnik RS", br. 61/2010)
- Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima ("Sl. glasnik RS", br. 71/2010)
- Zakon o bezbednosti hrane („Sl. Glasnik RS" 41/2009, 17/2019)
- Pravilnik o deklarisanju, označavanju i reklamiranju hrane ("Sl. glasnik RS", br. 19/2017 i 16/2018)
- Pravilnik o vrsti hrane i načinu vršenja službene kontrole, kao i listi mešovite hrane i načinu vršenja kontrole te hrane „Službeni glasnik rs", broj 29/19 od 19. aprila 2019.
- Zakon o veterinarstvu ("Sl. glasnik RS", br. 91/2005, 30/2010, 93/2012 i 17/2019 – dr. zakon)
- Pravilnik o registraciji, odnosno odobravanju objekata za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla („službeni glasnik rs", broj 12 od 22. februara 2019. godine)
- Pravilnik o načinu razvrstavanja i postupanja sa sporednim proizvodima životinjskog porekla Službeni glasnik RS, 31/2011, 97/2013, 15/2015 i 61/2017
- Direktiva 2008/98/EC o otpadu i direktiva 2018/851 o izmeni Direktive 2008/98/EC o otpadu
- Delegirani akt o dopuni Direktive br. 2008/98/EC- zajednička metodologija i minimalni zahtevi u pogledu kvaliteta za ujednačeno merenje nivoa otpada od hrane

Zakon o zaštiti životne sredine

Ovim zakonom uređuje se integralni sistem zaštite životne sredine kojim se obezbeđuje ostvarivanje prava čoveka na život i razvoj u zdravoj životnoj sredini i uravnotežen odnos privrednog razvoja i životne sredine u Republici Srbiji.

Članom 9. Zakona definisana su osnovna načela zaštite životne sredine kao osnovni postulati na kojima se zasniva čitava pravna regulativa iz oblasti zaštite životne sredine.

Osnovna načela su:

1. Načelo integralnosti – državni organi, organi autonomne pokrajine i organi jedinice lokalne samouprave obezbeđuju integraciju zaštite i unapređivanja životne sredine u sve sektorske politike sprovođenjem međusobno usaglašenih planova i programa i primenom propisa kroz sistem dozvola, tehničkih i drugih standarda i normativa, finansiranjem, podsticajnim i drugim merama zaštite životne sredine.
2. Načelo prevencije i predostrožnosti – svaka aktivnost mora biti planirana i sprovedena na način da: prouzrokuje najmanju moguću promenu u životnoj sredini; predstavlja najmanji rizik po životnu sredinu i zdravlje ljudi; smanji opterećenje prostora i potrošnju sirovina i energije u izgradnji, proizvodnji, distribuciji i upotrebi; uključi mogućnost reciklaže; spreči ili ograniči uticaj na životnu sredinu na samom izvoru zagađivanja.
3. Načelo očuvanja prirodnih vrednosti – prirodne vrednosti koriste se pod uslovima i na način kojima se obezbeđuje očuvanje vrednosti geodiverziteta, biodiverziteta, zaštićenih prirodnih dobara i predela. Obnovljivi prirodni resursi koriste se pod uslovima koji obezbeđuju njihovu trajnu i efikasnu obnovu i stalno unapređivanje kvaliteta. Neobnovljivi prirodni resursi koriste se pod uslovima koji obezbeđuju njihovo dugoročno ekonomično i razumno korišćenje, uključujući ograničavanje korišćenja strateških ili retkih prirodnih resursa i supstituciju drugim raspoloživim resursima, kompozitnim ili veštačkim materijalima.
4. Načelo održivog razvoja – održivi razvoj je usklađeni sistem tehničko-tehnoloških, ekonomskih i društvenih aktivnosti u ukupnom razvoju u kojem se na principima ekonomičnosti i razumnosti koriste prirodne i stvorene vrednosti Republike Srbije sa ciljem da se sačuva i unapredi kvalitet životne sredine za sadašnje i buduće generacije. Održivi razvoj ostvaruje se donošenjem i sprovođenjem odluka kojima se obezbeđuje usklađenost interesa zaštite životne sredine i interesa ekonomskog razvoja.
5. Načelo odgovornosti zagađivača i njegovog pravnog sledbenika – pravno ili fizičko lice koje svojim nezakonitim ili neispravnim aktivnostima dovodi do zagađenja životne sredine odgovorno je u skladu sa zakonom.
6. Načelo "zagađivač plaća" – zagađivač plaća naknadu za zagađivanje životne sredine kada svojim aktivnostima prouzrokuje ili može prouzrokovati opterećenje životne sredine, odnosno ako proizvodi, koristi ili stavlja u promet sirovinu, poluproizvod ili proizvod koji sadrži štetne materije po životnu sredinu. Zagađivač, u skladu sa propisima, snosi ukupne troškove mera za sprečavanje i smanjivanje zagađivanja koji uključuju troškove rizika po životnu sredinu i troškove uklanjanja štete.
7. Načelo "korisnik plaća" – svako ko koristi prirodne vrednosti dužan je da plati realnu cenu za njihovo korišćenje i rekultivaciju prostora.
8. Načelo supsidijarne odgovornosti – državni organi, u okviru svojih finansijskih mogućnosti, otklanjaju posledice zagađivanja životne sredine i smanjenja štete u slučajevima kada je zagađivač nepoznat, kao i kada šteta potiče usled zagađivanja životne sredine iz izvora van teritorije Republike Srbije.
9. Načelo primene podsticajnih mera – državni organi, odnosno organi autonomne pokrajine, odnosno organi jedinice lokalne samouprave preduzimaju mere očuvanja i održivog upravljanja kapacitetom životne sredine, posebno smanjenjem korišćenja sirovina i energije i sprečavanjem ili smanjenjem zagađivanja životne sredine, primenom ekonomskih instrumenata i drugih mera, izborom najboljih dostupnih tehnika, postrojenja i opreme koja ne zahteva prekomerne troškove i izborom proizvoda i usluga.
10. Načelo informisanja i učešća javnosti – u ostvarivanju prava na zdravu životnu sredinu svako ima pravo da bude obavешten o stanju životne sredine i da učestvuje u postupku donošenja odluka čije bi sprovođenje moglo da utiče na životnu sredinu. Podaci o stanju životne sredine su javni.
11. Načelo zaštite prava na zdravu životnu sredinu i pristupa pravosuđu – građanin ili grupe građana, njihova udruženja, profesionalne ili druge organizacije, pravo na zdravu životnu sredinu ostvaruju pred nadležnim organom, odnosno sudom, u skladu sa zakonom.

Zakon o upravljanju otpadom

Ovim zakonom uređuju se: vrste i klasifikacija otpada; planiranje upravljanja otpadom; subjekti upravljanja otpadom; odgovornosti i obaveze u upravljanju otpadom; organizovanje upravljanja otpadom; uslovi i postupak izdavanja dozvola; prekogranično kretanje otpada; izveštavanje o otpadu i baza podataka; finansiranje upravljanja otpadom; nadzor, kao i druga pitanja od značaja za upravljanje otpadom.

Upravljanje otpadom se definiše kao delatnost od opšteg interesa.

Sa aspekta analize normativnog okvira upravljanja otpadom od hrane, značajan je član 5. stav 1 tačka 2 Zakona gde je bio otpad definisan kao kategorija biorazgradivog otpada iz bašti, parkova, od hrane, kuhinjski otpad iz domaćinstva, restorana, ugostiteljstva i maloprodajnih objekata i sličan otpad iz proizvodnje prehrambenih proizvoda, dok je tačkom 13 definisan komunalni otpad kao otpad koji po svom sastavu podrazumeva otpad iz domaćinstava (kućni otpad), kao i drugi otpad koji je zbog svoje prirode ili sastava sličan otpadu iz domaćinstva.

Članom 7. zakona regulisane su tri vrste otpada i to:

- komunalni (kućni) otpad;
- komercijalni;
- industrijski otpad.

Zavisno od opasnih karakteristika koje poseduje otpad može biti opasan, neopasan i inertni otpad.

Članom 8. zakona predviđena je obaveza vlasnika i/ili drugog držalaca otpada, odnosno operatera da klasifikuje otpad na propisan način, u skladu sa ovim zakonom, dok je članom 8a. Zakona definisano kada pojedinim vrstama otpada prestaje status otpada i kako se količine materija ili predmeta koje su prestale da budu otpad uračunavaju u ukupne količine recikliranog i iskorišćenog otpada za potrebe ispunjavanja nacionalnih ciljeva reciklaže i ponovnog iskorišćenja koji su utvrđeni za određene vrste otpada.

Član 20. Zakona o upravljanju otpadom stavlja u obavezu jedinici lokalne samouprave da u skladu sa zakonskim ovlašćenjem donosi lokalni plan upravljanja otpadom, obezbeđuje, organizuje i sprovodi upravljanje komunalnim otpadom čiji je sastavni deo u najvećem procentu i otpad od hrane. Nadalje, propisano je upravljanje komunalnim otpadom na način da jedinica lokalne samouprave, u skladu sa lokalnim planom, uređuje i organizuje selekciju i odvojeno sakupljanje otpada, a propisano je da domaćinstva i drugi proizvođači komunalnog otpada vrše selekciju komunalnog otpada radi reciklaže.

Član 26. Zakona o upravljanju otpadom definiše odgovornost i obaveze proizvođača otpada i između ostalog predviđa obaveze proizvođača da sakuplja nastali otpad odvojeno i razvrstava ga u skladu sa potrebom budućeg tretmana, u količini, odnosno procentu koji je utvrđen nacionalnim ciljevima; skladišti otpad na način koji ne utiče na zdravlje ljudi i životnu sredinu i obezbedi uslove da ne dođe do mešanja različitih vrsta otpada, kao ni mešanja otpada sa vodom; preda otpad licu koje je ovlašćeno za upravljanje otpadom ako nije u mogućnosti da organizuje postupanje sa otpadom u skladu sa ovim zakonom i vodi evidenciju o otpadu koji nastaje, koji se predaje ili odlaže.

Članom 45. propisano je da kretanje otpada prati poseban Dokument o kretanju otpada, osim otpada iz domaćinstva. Predviđena je obaveza da proizvođač, odnosno vlasnik i/ili drugi držalac otpada mora da klasifikuje otpad pre otpočinjanja kretanja otpada i da proizvođač, odnosno vlasnik i/ili drugi držalac otpada mora čuvati kopije dokumenata o otpremi otpada sve dok ne dobije primerak popunjenog dokumenta o kretanju otpada od primaoca kojim se potvrđuje da je otpad prihvaćen.

Zakonom je predviđena obaveza Agencije za zaštitu životne sredine na vođenje i ažuriranje baze podataka o upravljanju otpadom u informacionom sistemu zaštite životne sredine, u skladu sa zakonom kojim se uređuje zaštita životne sredine, vođenje podataka o raspoloživim i potrebnim količinama otpada, uključujući sekundarne sirovine, razmenu i stavljanje na raspolaganje tih podataka elektronskim putem, kao i izveštavanje o upravljanju otpadom, u skladu sa preuzetim međunarodnim obavezama.

Članom 75. regulisan je postupak izveštavanja, koji obavezuje sve proizvođače vlasnike i/ili druge držaoce otpada, izuzev domaćinstva, da vode i čuvaju dnevnu evidenciju o otpadu i dostavljaju redovni godišnji izveštaj Agenciji.

Jedinica lokalne samouprave vodi i čuva evidenciju o prikupljenom komunalnom otpadu, kao i popis neuređenih deponija i podatke o tome dostavlja Agenciji. Agencija jednom godišnje, najkasnije do 31. maja tekuće godine, kao i, po potrebi, odnosno na zahtev, dostavlja podatke ministarstvu. Pravna lica, odnosno preduzetnici koji učestvuju u prometu otpada dužni su da Agenciji dostavljaju podatke o vrsti i količini otpada.

Zakonom je definisano da ministar propisuje metodologiju za prikupljanje podataka o upravljanju otpadom, obrazac dnevne evidencije, obrazac, način i rokove dostavljanja godišnjeg izveštaja kao metodologiju za prikupljanje podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji jedinice lokalne samouprave.

U važećem Zakonu o upravljanju otpadom, članovima 5, 8, 26 i 45 već je definisana obaveza pravnih lica da sakupljaju, razvrstavaju, odvojeno skladište i predaju ogranski otpad (kome pripada i kuhinjski otpad) licu koje je ovlašćeno za upravljanje otpadom.

Zakon o komunalnim delatnostima

Ovim zakonom definišu se komunalne delatnosti i uređuju opšti uslovi i način njihovog obavljanja. Komunalne delatnosti u smislu ovog zakona su delatnosti pružanja komunalnih usluga jedinice lokalne samouprave od značaja za ostvarenje životnih potreba fizičkih i pravnih lica u koje spada i upravljanje komunalnim otpadom.

Član 3. zakona definiše delatnost upravljanja komunalnim otpadom kao sakupljanje komunalnog otpada, njegovo odvoženje, tretman i bezbedno odlaganje uključujući upravljanje, održavanje, saniranje i zatvaranje deponija, kao i selekcija sekundarnih sirovina i održavanje, njihovo skladištenje i tretman.

Članom 8. Zakona definisana je obaveza izveštavanja nadležnog ministarstva o obavljanju komunalnih delatnosti. U tom smislu, jedinica lokalne samouprave dužna je da do kraja februara tekuće godine dostavi Ministarstvu izveštaj, na propisanom obrascu, u vezi sa obavljanjem komunalnih delatnosti u prethodnoj godini.

Takođe, jedinica lokalne samouprave dužna je da na zahtev Ministarstva dostavi Ministarstvu izveštaj, podatke i obaveštenja u vezi sa obavljanjem komunalnih delatnosti, u roku od 15 dana od dana prijema zahteva Ministarstva. Sastavni deo ovog izveštaja je i količina odveženog komunalnog otpada u tonama godišnje.

[Pravilnik o metodologiji za prikupljanje podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji jedinice lokalne samouprave](#)

Ovim pravilnikom propisuje se metodologija za prikupljanje podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji jedinice lokalne samouprave. Primenom metodologije pravilnika, dobijaju se podaci relevantni za izveštavanje jedinica lokalne samouprave.

Pravilnik predviđa da jedinica lokalne samouprave, preko javnih komunalnih preduzeća i drugih pravnih lica koja obavljaju komunalnu delatnost obezbeđuje prikupljanje podataka o sastavu i količini komunalnog otpada na svojoj teritoriji, u skladu sa zakonom kojim se uređuje upravljanje otpadom. Prikupljanje podataka o količinama generisanog komunalnog otpada vrši se merenjem ukupne mase generisanog komunalnog otpada.

Prikupljanje podataka analizom uzoraka i morfološkog sastava vrši se na uzorcima mase od oko 500 kg komunalnog otpada koji se uzimaju iz tri zone – sektora stanovanja u opštini, gradu, odnosno gradu Beogradu, koje su određeni na osnovu načina stanovanja. Uzorak iz svake zone–sektora uzima se na osnovu slučajnog odabira. Podaci o pojedinim frakcijama komunalnog otpada prikupljaju se iz sve tri zone – sektora, ručno se razvrstavaju, odnosno izdvajaju prema katalogu sortiranja. Katalog sortiranja između ostalih vrsta obuhvata i biorazgradivi otpad (otpad od hrane –svih vrsta – hleb, meso, povrće, voće, uginuli pilići, životinjski organi i dr.) i druge vrste otpada definisane katalogom. Primenom standardizovane metode dolazi se do rezultata o morfološkom sastavu komunalnog otpada i ti podaci se unose u odgovarajući obrazac. Merenje mase komunalnog otpada vrši se u periodu od sedam dana, sukcesivno (od ponedeljka zaključno sa nedeljom), uključujući i dane vikenda. Merenje mase otpada vrši se četiri puta u godini (februar, maj, avgust, novembar), odnosno za sva godišnja doba u trajanju od sedam dana, sukcesivno. Podaci se takođe unose u odgovarajući obrazac.

[Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima](#)

Ovim pravilnikom propisuju se uslovi, način i postupak upravljanja otpadnim uljima koja su neupotrebljiva za svrhu za koju su prvobitno bila namenjena.

Članom 2. Pravilnika definiše se otpadno jestivo ulje kao svako ulje koje nastaje obavljanjem ugostiteljske i turističke delatnosti, u industriji, trgovini i drugim sličnim delatnostima u kojima se priprema više od 50 obroka dnevno, u skladu sa Zakonom.

Pravilnikom je propisana obaveza vlasnika otpadnog jestivog ulja da razvrstava otpadno jestivo ulje od drugog otpada i predaje sakupljaču, i/ili licu koje vrši transport otpadnih ulja, odnosno licu koje vrši skladištenje i/ili tretman otpadnih ulja. Za sakupljanje otpadnih jestivih ulja koriste se odgovarajuće, nepropusne i zatvorene posude koje nose oznaku indeksnog broja otpadnog ulja u skladu sa Katalogom otpada. Pravilnik predviđa i obavezu vlasnika otpadnog jestivog ulja da popunjava Dokument o kretanju otpada prilikom predaje otpadnih jestivih ulja, u skladu sa posebnim propisom.

Takođe, Pravilnik reguliše i tretman otpadnih ulja, odnosno otpadnih jestivih ulja na način da se on vrši u postrojenju za tretman na način i po postupku kojim se obezbeđuje zaštita zdravlja ljudi i životne sredine. Zahteva se da postrojenje za tretman otpadnih ulja ima svu neophodnu opremu za tretman otpadnih jestivih ulja, a naročito nepropusnu podlogu sa opremom za sakupljanje prosutih tečnosti, uređeno skladište za sakupljena otpadna ulja koje omogućava obavljanje delatnosti tretmana bez zastoja, kao i skladište za opasan i neopasan otpad koji nastaje tretmanom otpadnih ulja.

Zakon o bezbednosti hrane

Ovim zakonom uređuju se opšti uslovi za bezbednost hrane i hrane za životinje, obaveze i odgovornosti subjekata u poslovanju hranom i hranom za životinje, sistem brzog obaveštavanja i uzbunjivanja, hitne mere i upravljanje kriznim situacijama, higijena i kvalitet hrane i hrane za životinje.

Naime, aprila 2019. godine na snagu su stupile izmene i dopune ovog zakona koje su ustanovile novu podelu hrane, uvođenje širokih nadležnosti nacionalne referentne laboratorije za bezbednost hrane i ispitivanje kvaliteta mleka. Zakonom je takođe predviđeno i da Direkcija za nacionalne referentne laboratorije obavlja poslove u oblasti bezbednosti hrane, kontrole kvaliteta i bezbednosti mleka i ispitivanja zabranjenih, nedozvoljenih, štetnih i nepoželjnih supstanci u hrani i hrani za životinje, zdravlja bilja, semena i sadnog materijala i banke biljnih gena, a detaljnije su regulisana prava i dužnosti nadležnih inspekcija i mere koje se preduzimaju u postupku kontrole bezbednosti hrane. Prelaznim i završnim odredbama propisano je da se podzakonski propisi za sprovođenje ovog zakona biti doneti u roku od godinu dana od dana stupanja na snagu ovog zakona.

Članom 13. Zakona propisani su parametri za utvrđivanje bezbednosti hrane, gde se između ostalog definiše da hrana nije pogodna za ishranu ljudi ako je ta hrana neprihvatljiva za upotrebu kojoj je namenjena, zbog kontaminacije spoljnim ili nekim drugim faktorom, kao i zbog truljenja, kvarenja ili raspadanja i isteklog roka trajanja za proizvode označene rokom trajanja "upotrebljivo do" u skladu sa propisima kojima se bliže propisuje deklarisanje hrane. Takođe, ovim članom propisano je da nadležni ministar, uz saglasnost ministra nadležnog za poslove zdravlja, bliže propisuje uslove za preradu, rukovanje, skladištenje i čuvanje određenih vrsta hrane sa oznakom "najbolje upotrebiti do".

Imajući u vidu odredbu da hrana nije bezbedna za upotrebu nakon isteka roka trajanja za proizvode označene rokom trajanja „upotrebljivo do“, a da proizvodi označeni rokom trajanja „najbolje upotrebiti do“ iako su bezbedni za ljudsku upotrebu uglavnom budu povučeni iz lanca snabdevanja iz raznih komercijalnih razloga ili potrošači iz razloga nerazumevanja oznaka roka trajanja ne kupuju takve proizvode, izmenom zakona uvođenjem obaveze propisivanja uslova za preradu, rukovanje, skladištenje i čuvanje određenih vrsta hrane sa oznakom "najbolje upotrebiti do", otvara se mogućnost da ovi proizvodi koji su još uvek bezbedni za upotrebu budu iskorišćeni za ishranu ugroženih kategorija stanovništva i da samim tim ne budu siguran deo otpada od hrane kao što je to slučaj danas. Svakako, sistemsko rešenje ovog problema nije moguće bez donošenja funkcionalnog propisa – Zakona o viškovima hrane, kojim bi se ova oblast uredila u svim aspektima i kojim bi se propisale obaveze svih učesnika u lancu proizvodnje, snabdevanja i potrošnje hranom radi efikasnog smanjenja količine otpada od hrane.

Pravilnik o deklarisanju, označavanju i reklamiranju hrane

Ovim pravilnikom bliže se propisuju uslovi za deklarisanje, označavanje i reklamiranje hrane. Pravilnik definiše obavezne informacije o hrani kao podatke koji se pružaju krajnjem potrošaču u skladu sa ovim pravilnikom i posebnim propisima kojima se uređuje određena vrsta hrane.

Član 8. pravilnika kao obavezne informacije definiše rok trajanja, posebne uslove čuvanja i/ili upotrebe hrane ako utiču na svojstva hrane i rok trajanja, dok Član 10. kaže da obavezne informacije o hrani treba da budu lako dostupne i uočljive za svu hranu, i ispisuju se tako da obezbede jasnu čitljivost.

Članom 23. pravilnika propisan je način navođenja roka trajanja hrane na sledeći način: Rok trajanja hrane je datum do kojeg hrana zadržava svoja karakteristična svojstva pri odgovarajućem čuvanju i skladištenju.

Rok trajanja navodi se rečima:

1. "najbolje upotrebiti do..." - kada datum uključuje oznaku dana;
2. "najbolje upotrebiti do kraja" - u ostalim slučajevima.

Posle reči iz stava 2. ovog člana navodi se datum ili podatak o tome gde se datum nalazi na ambalaži.

Izuzetno od stava 2. ovog člana rok trajanja hrane koja je sa mikrobiološkog stanovišta brzo kvarljiva i koja posle kraćeg vremenskog perioda može da predstavlja neposrednu opasnost za zdravlje ljudi navodi se rečima: "upotrebljivo do" posle čega se navodi datum ili podatak o tome gde se datum nalazi na ambalaži.

Pravila za navođenje roka trajanja i datuma zamrzavanja, kao i slučajevi u kojima nije potrebno navođenje roka trajanja data su u Prilogu 10 - Navođenje roka trajanja i datuma zamrzavanja, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

Ovaj pravilnik primenjivaće se do donošenja novog podzakonskog propisa predviđenog poslednjim izmenama i dopunama Zakona o bezbednosti hrane.

U smislu uputstava poslednjih izmena okvirne direktive o otpadu 2018/851/EC neophodno je podići svest potrošača o značenju datuma „upotrebiti do" i „najbolje upotrebiti do" kako bi se smanjila količina generisanog otpada od hrane.

[Pravilnik o vrsti hrane i načinu vršenja službene kontrole, kao i listi mešovite hrane i načinu vršenja kontrole te hrane „Službeni glasnik rs", broj 29/19 od 19. aprila 2019. godine](#)

Na osnovu člana 12. Zakona o bezbednosti hrane, u nizu aktivnosti donošenja podzakonskih propisa iz ove oblasti, aprila meseca 2019. godine donet je Pravilnik o vrsti hrane i načinu vršenja službene kontrole kao i listi mešovite hrane i načinu vršenja kontrole te hrane.

Članom 3. pravilnika definisano je da se radi postizanja visokog nivoa zaštite života i zdravlja ljudi, a u zavisnosti od vrste hrane, kontrola hrane, u skladu sa propisima kojima se uređuje bezbednost i kontrola hrane, vrši preko veterinarske inspekcije, i to hrane životinjskog porekla u fazi primarne proizvodnje, hrane životinjskog porekla u svim fazama proizvodnje, prerade, prometa na veliko i izvoza, hrane životinjskog porekla u prometu na malo u registrovanim odnosno odobrenim objektima, kao i u prometu na malo svežeg mesa, mleka, jaja, meda, ribe i divljači u specijalizovanim objektima (kasapnice, ribarnice i sl).

Takođe je definisano da se kontrola hrane biljnog porekla u fazi proizvodnje i prerade, izvoza, veleprodaje i maloprodaje hrane vrši preko poljoprivredne i fitosanitarne inspekcije. Prilogom pravilnika propisana je i taksativna lista mešovite hrane.

Takođe, ovim pravilnikom, a u zavisnosti od vrste hrane za životinje, propisano je da se kontrola hrane za životinje vrši u skladu sa propisima kojima se uređuje bezbednost i kontrola hrane za životinje, a regulisan je i način kontrole hrane za životinje.

[Zakon o veterinarstvu](#)

Ovim zakonom uređuje se zaštita i unapređenje zdravlja i dobrobiti životinja, veterinarsko-sanitarna kontrola i uslovi za proizvodnju i promet životinja, proizvoda životinjskog porekla, hrane životinjskog porekla, hrane za životinje, kao i uslovi za obavljanje veterinarske delatnosti.

Zakon definiše hranu životinjskog porekla kao sve ono što služi za ishranu ljudi u neprerađenom, obrađenom ili prerađenom stanju, a potiče od životinja, dok su sporedni proizvodi životinjskog porekla koji nisu namenjeni za ishranu ljudi, leševi životinja, trup, delovi trupa životinja, sastavni delovi tela životinja, proizvodi životinjskog porekla i hrana životinjskog porekla koji nisu namenjeni i bezbedni za ishranu ljudi, stajnjak i otpad iz objekata u kojima se priprema hrana za ishranu ljudi.

Članom 105. Zakona regulisana je proizvodnja i promet hrane životinjskog porekla i propisano je da hrana životinjskog porekla podleže službenoj kontroli u proizvodnji i prometu. Zabranjuje se organizovana prodaja hrane životinjskog porekla izvan registrovanog, odnosno odobrenog objekta.

Zakon izričito zabranjuje stavljanje u promet hrane životinjskog porekla koja nije bezbedna za ishranu ljudi i propisuje način obaveznog postupanja sa takvom hranom. U tom smislu, Član 107. Zakona nalaže da kada se službenom kontrolom utvrdi da hrana životinjskog porekla nije bezbedna za ishranu ljudi naređuju se uništavanje ili propisno osposobljavanje hrane životinjskog porekla za druge namene. Radi sprečavanja pojavljivanja zaraznih bolesti životinja izazvanih hranom životinjskog porekla, zabranjeno je organizovano sakupljanje i korišćenje otpadaka hrane (pomija), otpadaka hrane koja potiče iz međunarodnog transporta, kao i otpadaka koji potiču iz zdravstvenih ustanova, restorana društvene ishrane ili drugih organizacija u ishrani životinja. Izričito je zabranjeno korišćenje u proizvodnji i prometu sporednih proizvoda životinjskog porekla i proizvoda dobijenih njihovom preradom, osim u skladu sa ovim zakonom.

Članom 117. zakona propisana je obaveza postupanja sa sporednim proizvodima životinjskog porekla na način da se oni moraju sakupljati, preraditi ili uništiti u objektima namenjenim za te namene. Propisano je da se u objektima za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla vodi propisana evidencija koja se čuva tri godine, dok ministar bliže propisuje način razvrstavanja, postupanja sa sporednim proizvodima životinjskog porekla, metode njihove prerade, higijenske uslove, način njihovog utovara, pretovara i istovara, veterinarsko-sanitarne uslove za izgradnju objekata, oblik i sadržinu evidencije koja se vodi u objektima za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla, postupak sa sporednim proizvodima u izuzetnim slučajevima, kao i način sprovođenja službene kontrole i samokontrole.

Članom 118. Zakona predviđena je obaveza osnivanja javne službe za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla. Članom 119. definisano je da obavljanje poslova sakupljanja, prerade i uništavanja sporednih proizvoda životinjskog porekla Ministarstvo može ugovorom poveriti pravnim licima koja ispunjavaju propisane uslove.

Zakonom o veterinarstvu posvećena je posebna pažnja zaštiti životne sredine kroz propisivanje opštih uslova zaštite životne sredine. Članom 135. stavlja se u obavezu svim licima na koja se ovaj zakon odnosi da primenjuju mere radi zaštite životne sredine od štetnih uticaja povezanih sa uzgojem, držanjem i prometom životinja, sa proizvodnjom i prometom proizvoda životinjskog porekla, hrane životinjskog porekla, hrane za životinje i sporednim proizvodima životinjskog porekla, kao i prilikom sprečavanja pojave, širenja, suzbijanja i iskorenjivanja zarazne bolesti životinja.

Sva lica dužna su da postupaju sa sporednim proizvodima životinjskog porekla, kao i sa izlučevinama životinja, otpadom i otpadnim vodama u skladu sa uslovima i propisima donetim na osnovu ovog zakona i propisima donetim na osnovu zakona kojim se uređuje zaštita životne sredine.

Član 135. Zakona o veterinarstvu propisuje da su lica koja se bave delatnostima koje stvaraju sporedne proizvode životinjskog porekla dužna da obezbede njihov prenos do najbližeg objekta za sakupljanje otpadaka ili do objekta u kome se oni prerađuju ili uništavaju na neškodljiv način. Lica koja obavljaju poslove sakupljanja i prevoza sporednih proizvoda i leševa životinja moraju obezbediti njihovo redovno preuzimanje i prevoz iz objekta za sakupljanje i objekta u kojem oni nastaju.

Članovima 143–153. regulisan je nadzor nad sprovođenjem ovog zakona. Sprovođenje inspekcijuskog nadzora vrši ministarstvo preko veterinarskih inspektora i graničnih veterinarskih inspektora. U vršenju poslova inspekcijuskog nadzora veterinarski inspektor ima pravo i dužnost da proverava da li se vrši veterinarsko-sanitarna kontrola u objektima za sakupljanje, preradu i uništavanje leševa životinja i drugih otpadaka, da li se vrši neškodljivo uklanjanje i prevoz otpadaka od mesta proizvodnje do objekta za sakupljanje, preradu i uništavanje i da li se čuva propisana dokumentacija u skladu sa ovim zakonom. Kaznenim odredbama zakona o veterinarstvu propisuje se prekršajno kažnjavanje novčanom kaznom od 100.000 do 1.000.000 dinara privrednog društva ili drugog pravnog lica ako sakuplja, prerađuje ili uništava sporedne proizvode životinjskog porekla, odnosno ne vodi i ne čuva propisanu evidenciju suprotno odredbama člana 117. St. 1. i 2. ovog zakona.

[Pravilnik o registraciji, odnosno odobravanju objekata za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla \(„službeni glasnik rs”, broj 12 od 22. Februara 2019. Godine\)](#)

Na osnovu člana 73. stav 2. i člana 74. stav 2. Zakona o veterinarstvu, februara meseca 2019. godine, donet je novi Pravilnik o registraciji, odnosno odobravanju objekata za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla.

Ovim pravilnikom bliže se propisuju objekti za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla koji se registruju, odnosno odobravaju, način i postupak registracije odnosno odobravanja objekata, izgled obrasca zahteva za upis ovih objekata u Registar objekata, odnosno Registar odobrenih objekata, kao i sadržina i način vođenja Registra objekata i Registra odobrenih objekata.

Članom 3. Pravilnika definiše se pojam „operatera" kao pravnog ili fizičkog lica pod čijom kontrolom su sporedni proizvodi životinjskog porekla i proizvodi dobijeni od sporednih proizvoda životinjskog porekla. Nadalje, pravilnik definiše da operater jeste i lice koje koristi sporedne proizvode životinjskog porekla i proizvode dobijene od sporednih proizvoda životinjskog porekla, kao i lice koje vrši poslove trgovine i prevoza tih proizvoda. Članom 4. Pravilnika definišu se objekti za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla kao svi objekti koji su pod kontrolom operatera u kojima se obavlja delatnost sakupljanja, prerade i uništavanja sporednih proizvoda životinjskog porekla, odnosno dobijenih proizvoda u bilo kojoj fazi nastanka, prevoza, sakupljanja, rukovanja, obrade, prerade, skladištenja, stavljanja u promet, distribucije, korišćenja ili uklanjanja.

[Pravilnik o načinu razvrstavanja i postupanja sa sporednim proizvodima životinjskog porekla Službeni glasnik RS, 31/2011, 97/2013, 15/2015 i 61/2017](#)

Ovim pravilnikom bliže se propisuje način razvrstavanja, postupanja sa sporednim proizvodima životinjskog porekla, metode njihove prerade, higijenski uslovi, način njihovog utovara, pretovara i istovara, veterinarsko-sanitarni uslovi za izgradnju objekata, oblik i sadržina evidencije koja se vodi u objektima za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla, postupak sa sporednim proizvodima u izuzetnim slučajevima, način sprovođenja službene kontrole i samokontrole, kao i uslovi za stočna groblja i jame grobnice i način zakopavanja i spaljivanja sporednih proizvoda životinjskog porekla.

Odredbе ovog pravilnika odnose se na sporedne proizvode životinjskog porekla koji su u skladu sa posebnim propisom isključeni iz lanca ishrane ljudi i proizvode životinjskog porekla koje je odgovorno lice odredilo kao sporedne proizvode životinjskog porekla.

Odeljkom II pravilnika regulisan je način razvrstavanja i postupanja sa sporednim proizvodima životinjskog porekla, kao i metode njihove prerade. U cilju upravljanja rizicima po život i zdravlje ljudi i životinja i životnu sredinu, prerada sporednih proizvoda životinjskog porekla i dobijenih proizvoda, u zavisnosti od kategorije materijala, vrši se primenom odgovarajuće osnovne metode prerade, odnosno alternativne metode prerade, u skladu sa ovim pravilnikom.

Osnovne metode prerade definisane su Prilogom 1 – Metode prerade sporednih proizvoda životinjskog porekla i njihova primena, koji je sastavni deo pravilnika, dok su kao alternativne prerade taksativno definisane sledeće metode:

1. alkalna hidroliza;
2. hidroliza pod visokim pritiskom i visokom temperaturom;
3. proces biogas hidrolize pod visokim pritiskom;
4. proizvodnja biodizela;
5. sagorevanje masti životinjskog porekla u kotlarnicama;
6. termo-mehanička proizvodnja biogoriva;
7. „Bruks“ gasifikacija.

Sa aspekta upravljanja otpadom od hrane, naročito su značajna pravila postupanja ovog pravilnika za materijal Kategorije 3 koji se u najvećem delu generiše kao sporedni proizvod u procesima proizvodnje i prerade hrane životinjskog porekla koji u lancu proizvodnje i prerade hrane životinjskog porekla završava kao otpad od hrane.

U tom smislu, obavezno postupanje sa materijalom Kategorije 3 definisano je na sledeći način:

1. uništava se, u neprerađenom ili prerađenom stanju, spaljivanjem kao otpad;
2. ako je materijal Kategorije 3 otpad, koristi se kao obnovljiv izvor energije ili se uništava kospaljivanjem u neprerađenom ili prerađenom stanju;
3. uništava se u prerađenom stanju zakopavanjem na deponiji koja je određena za te namene;
4. prerađuje se, osim materijala Kategorije 3 koji je promenjen u procesu raspadanja ili kvara tako da predstavlja neprihvatljiv rizik po javno zdravlje i zdravlje životinja, i koristi za:
 - proizvodnju hrane za životinje koja je namenjena za ishranu farmски uzgajanih životinja koje nisu krznašice, osim u slučaju materijala iz člana 8. tač. 14) i 16) ovog pravilnika,
 - proizvodnju hrane za životinje koja je namenjena za ishranu krznašica,
 - proizvodnju hrane za kućne ljubimce, u kom slučaju se može koristiti samo materijal iz člana 8. tač. 1) do 13) i tačka 15) ovog pravilnika, a za proizvodnju sirove hrane za kućne ljubimce može se koristiti samo materijal iz člana 8. tačka 1) i tačka 2) podtač. (1) i (2) ovog pravilnika,
 - proizvodnju organskih đubriva i oplemenjivača zemljišta;
5. koristi se za proizvodnju sirove hrane za kućne ljubimce;
6. koristi se u proizvodnji komposta ili biogasa;
7. silira se, prerađuje u kompost ili se transformiše u biogas, u slučaju materijala koji potiče od vodenih životinja;
8. koristi se pod uslovima i na način kojim se sprečava pojava rizika za javno zdravlje i zdravlje životinja, u slučaju ljuski jaja i školjki od školjkaša iz kojih je izvađeno meko tkivo i meso;
9. koristi kao gorivo za sagorevanje, u neprerađenom ili prerađenom stanju;
10. koristi za izradu dobijenih proizvoda od materijala Kategorije 3, u skladu sa ovim pravilnikom;
11. prerađuje se primenom neke od osnovnih metoda prerade koje su propisane ovim pravilnikom, osim Metode prerade 6 ili se, u slučaju kuhinjskog otpada iz člana 8. tačka 16) ovog pravilnika, prerađuje u kompost ili u biogas;

12. primenjuje se na zemljištu bez prethodne prerade, u slučaju sirovog mleka, kolostruma i proizvoda dobijenih od njih, koji ne predstavljaju rizik za prenošenje zaraznih bolesti ljudi i životinja;
13. uništava se i koristi, u neprerađenom ili prerađenom stanju, primenom neke od alternativnih metoda prerade, u skladu sa ovim pravilnikom.

Odeljkom IV pravilnika propisan način utovara, pretovara i istovara sporednih proizvoda životinjskog porekla na način da se utovar, pretovar, istovar i prevoz sporednih proizvoda životinjskog porekla i dobijenih proizvoda (osim pojedinih izuzetaka), obavlja na način kojim se obezbeđuje da materijal kao i dobijeni proizvodi budu na odgovarajući način obeleženi i držani odvojeno i prepoznatljivo. Prilikom utovara, pretovara, istovara i prevoza, sporedni proizvodi životinjskog porekla, kao i dobijeni proizvodi, vozila, kontejneri i druga ambalaža treba da budu obeleženi na način koji je dat je Prilogu 6 pravilnika koji čini njegov sastavni deo. Sakupljanje i skladištenje sporednih proizvoda životinjskog porekla može se obavljati isključivo u međuobjektima predviđenim za određenu kategoriju materijala dok se skladištenje dobijenih proizvoda vrši isključivo u objektima za skladištenje. Propisana je obavezna dokumentacija koja prati utovar, prevoz i isporuku materijala.

Pravilnikom se u članu 76 izričito nalaže da se kuhinjski otpad materijala Kategorije 3 sakuplja i prevozi na način da ne ugrožava zdravlje ljudi i životnu sredinu, naročito vodu, vazduh, biljke, životinje i mesta od posebnog javnog interesa i ne uzrokuje buku, odnosno neprijatne mirise.

Odeljkom VIII pravilnika propisuje se način sprovođenja službene kontrole i samokontrole u objektima za sakupljanje, preradu i uništavanje sporednih proizvoda životinjskog porekla. Član 97. Pravilnika nalaže da se službena kontrola u skladu sa pravilnikom redovno sprovodi u skladu sa višegodišnjim planom službene kontrole, a po potrebi i na zahtev. Višegodišnji plan službene kontrole iz stava 1. ovog člana sadrži podatke o vrsti objekata u kojima će se obaviti službena kontrola, kao i opšte podatke o strukturi i organizaciji sistema kontrole, dok se vremenski intervali kontrole i vrsta objekata u kojima će se sprovesti službena kontrola određuju u zavisnosti od veličine objekata, vrste proizvoda, procene rizika, kao i garancija u skladu sa principima sistema analize rizika i kritičnih kontrolnih tačaka (HACCP).

2.1.2 EU legislativa

[Direktiva 2008/98/EC o otpadu i direktiva 2018/851/EC o izmeni Direktive 2008/98/EC o otpadu](#)

Direktiva Saveta 2008/98/EC o otpadu koja je zamenila i dopunila Okvirnu direktivu 75/442/EEC, 2006/12/EC uspostavila je sistem za koordinisano upravljanje otpadom u EU sa ciljem da se ograniči proizvodnja otpada.

Ova direktiva sa svojom poslednjom izmenom predviđa da bi države članice trebalo da preduzmu mere za sprečavanje i smanjenje otpada od hrane u skladu s Programom za održivi razvoj do 2030. UN-a od 25. septembra 2015 (SDG-Sustainable Development Goals), a posebno cilj 12.3 da se do 2030. otpad od hrane po glavi stanovnika na maloprodajnom i potrošačkom nivou i gubitak hrane u proizvodnim i snabdevačkim lancima, uključujući gubitke nakon žetve, smanji na pola. Tim merama bi se trebalo smanjiti otpad od hrane u primarnoj proizvodnji, u preradi, u maloprodaji i ostaloj distribuciji hrane, u restoranima i na mestima na kojima se služi hrana kao i u domaćinstvima. Kako bi doprinele ostvarivanju ovog cilja održivog razvoja države, članice treba da teže postizanju indikativnog cilja smanjenja otpada od hrane na nivou Unije od 30 % do 2025. i 50 % do 2030. Uzimajući u obzir koristi od sprečavanja nastanka otpada od hrane za životnu sredinu društvo i privredu, od država članica se očekuje donošenje posebnih mera za sprečavanje nastanka otpada od hrane, uključujući kampanje za podizanje svesti svih učesnika u sistemu upravljanja otpadom.

Direktiva predviđa uspostavljanje ekonomskih instrumenata/ podsticaja za sakupljanje neprodanih prehrambenih proizvoda u svim fazama lanca snabdevanja hranom kao i za njihovu sigurnu preraspodelu, uključujući raspodelu dobrotvornim organizacijama.

Mere podizanja svesti potrošača o značenju datuma „upotrebiti do“ i „najbolje upotrebiti do“ su od značaja kako bi se smanjio otpad od hrane. Direktivom je predviđeno utvrđivanje pravila prema kojima bi države članice trebalo da izveštavaju o recikliranom otpadu i otpadu pripremljenom za ponovnu upotrebu koji se može računati kao napredak u ostvarenju ciljeva.

Izračunavanje ciljeva za recikliranje trebalo bi da se temelji na masi komunalnog otpada koji ulazi u postupak recikliranja, a po pravilu bi se merenje mase komunalnog otpada koji se računa kao recikliran trebalo obavljati na mestu gde komunalni otpad ulazi u recikliranje.

Najbitnija izmena koju donosi direktiva 2018/851/EC su definisani ciljevi za države članice prema kojima se do 2030. godine zabranjuje odlaganje otpada koji se može upotrebiti i reciklirati te da se smanjuje odlaganje komunalnog otpada na 10 % do 2035. godine uz mogućnost izuzeća za postizanje tog cilja za dodatnih 5 godina za države članice. Nadalje, uvode se novi ciljevi do 2035. godine za povećanje ponovne upotrebe, recikliranje i upotrebu tokova otpada poput biootpada, i komunalnog otpada prema kojima države članice do 2025. godine treba da pripremu za ponovnu upotrebu i recikliranje komunalnog otpada povećaju na najmanje 55 % mase proizvedenog komunalnog otpada, a do 2035. godine na najmanje 65% mase proizvedenog komunalnog otpada. Cilj ove direktive je postepeno u svim državama članicama podstaknuti potrebna ulaganja u upravljanje otpadom i omogućiti razvoj cirkularne ekonomije od proizvodnje do potrošnje, ponovne upotrebe i proizvodnje te vraćanja korisnih sirovina u cirkularnu ekonomiju.

Direktiva uvodi i nove definicije značajne sa aspekta upravljanja otpadom od hrane i to:

„komunalni otpad“ – mešani otpad i odvojeno sakupljeni otpad iz ostalih izvora, kada je takav otpad po prirodi i sastavu sličan otpadu iz domaćinstva (Komunalni otpad ne uključuje otpad iz proizvodnje, poljoprivrede, šumarstva, ribarstva, septičkih jama i kanalizacione mreže i pročišćavanja otpadnih voda, uključujući kanalizacioni mulj, otpadna vozila ili građevinski otpad).

„biootpad“ – znači biorazgradivi otpad iz vrtova i parkova, hrana i kuhinjski otpad iz domaćinstva, kancelarija, restorana, veleprodaje, kantina, ugostiteljskih i maloprodajnih objekata i sličan otpad iz proizvodnje prehrambenih proizvoda;

„otpad od hrane“ – sva hrana kako je definisana u članu 2. Uredbe (EC) br. 178/2002 koja je postala otpad; Uredba (EC) br. 178/2002 o utvrđivanju opštih načela i uslova zakona o hrani, osnivanju Evropske agencije za bezbednost hrane i utvrđivanju postupaka u oblasti sigurnosti hrane od 28. Januara 2002. godine.

[Delegirani akt o dopuni Direktive br. 2008/98/EC– zajednička metodologija i minimalni zahtevi u pogledu kvaliteta za ujednačeno merenje nivoa otpada od hrane](#)

U skladu s članom 9. stavom 8. Direktive 2008/98/EC o otpadu Komisija je ovlašćena da odredi način merenja otpada od hrane i da utvrdi minimalne zahteve u pogledu kvaliteta za njegovo ujednačeno merenje.

Radu na ovom dokumentu prethodio je istraživački projekat FUSIONS u okviru Sedmog okvirnog programa EU, u kojem su analizirane različite mogućnosti praćenja rasipanja hrane, te je izdata preporuka državama članicama o merenju otpada od hrane. Akt je usvojen 3. maja 2019. godine.

U članu 1. akta objašnjava se područje primene merenja otpada od hrane i to:

- primarna proizvodnja;
- prerada i proizvodnja;
- maloprodaja i distribucija hrane;
- restorani i mesta na kojima se poslužuje hrana;
- domaćinstva

U članu 2. definisane su odredbe o načinu merenja kako bi se osiguralo da države članice mogu podnositi ažurirane podatke na godišnjem nivou. Član 3. odnosi se na dobrovoljno dostavljanje podataka koji mogu uključivati detaljnije podatke o rasipanju hrane ili druge podatke povezane sa sprečavanjem rasipanja hrane. Članom 4. propisuju se zahtevi u pogledu kvaliteta kako bi se osigurao kvalitet merenja radi budućih poboljšanja.

Članom 2. Delegiranog akta propisana je metodologija merenja otpada od hrane tako što države članice svake godine mere količinu otpada od hrane koji je nastao u punoj kalendarskoj godini. Takođe, države članice mere količinu otpada od hrane u određenoj fazi lanca snabdevanja hranom primenom metodologije utvrđene u Prilogu III ove odluke barem jedanput svake četiri godine. U slučaju da države članice ne koriste metodologiju utvrđenu u Prilogu III, države članice mere količinu otpada od hrane u određenoj fazi lanca snabdevanja hranom primenom metodologije utvrđene u Prilogu IV.

Delegiranim aktom se propisuje da za prvi vremenski okvir izveštavanja, kako je navedeno u članu 37. stavu 3. Direktive 2008/98/EZ, države članice mere količinu otpada od hrane u svim fazama lanca snabdevanja hranom primenom metodologije utvrđene u Prilogu III. Države članice za to razdoblje mogu koristiti podatke prikupljene u već postojećim mehanizmima za godinu 2017. ili kasnije. Definirano je takođe da se količine otpada od hrane mere u metričkim tonama sveže mase.

2.1.2.1 Pravno uređenje organskih otpada u pojedinačnim članicama EU

Zemlje EU su biorazgradivi organski otpad, među koje spadaju i ostaci od hrane, pretežno uredile definisanjem i prepoznavanjem tog otpada u osnovnom zakonu o upravljanju otpadom. U istom se zakonodavac izjasnio i prepoznao ostatak od hrane kao jedan od značajnijih organskih biorazgradivih otpada te ga jasnom definicijom uvrstio u načine zbrinjavanja otpada koje su propisane zakonom. Detaljnije je predstavljeno na koji način je uvršten u pravni okvir organski otpad te kako se sa njim postupa u Italiji, Sloveniji i Hrvatskoj.

Italija:

Osnova za definisanje organskog otpada je „Testo unico sulla gestione dei rifiuti“ gde se u Članu 177. i sledeći navodi definicija organskog otpada. Isti se definiše kao: otpadi čiji sastav su organski ili životinjski (ostaci) koji su poreklom iz kuhinje ili ostaci odreza javnih ili privatnih zelenila koji potiču iz privrede ili komunalnih delatnosti. U Italiji je organski otpad široko zasnovan pojam koji obuhvata spektar različitih neopasnih biorazgradivih materija sve sa ciljem da se ova vrsta otpada jasno uputi u tokove zbrinjavanja definisane istim zakonom u članovima 199 i sledeći. Potrebno je istaknuti da u zakonu nema detaljne definicije proizvođača kuhinjskog otpada već je samo spomenuto da je proizvođač otpada lice odnosno mesto gde otpad nastaje.

Zakonom je takođe predviđena obaveza da se otpad predaje ovlašćenom operateru po Članu 208. i sledeći.

U skladu sa zakonom su udruženja proizvođača komposta, udruženja proizvođača biometana i udruženja sakupljača otpada izdali uputstva za pravilnu separaciju i odlaganje organskih biorazgradivih otpada.

Počevši definicijom organskih otpada:

"Najčešće kategorije organskog otpad su: ostaci sirove i kuvane hrane, riba, kosti, ostatak od čišćenja

povrća, školjke, ostaci sušenog voća, jaja, testenine, brašno, trava i suvo lišće, otpad od cveća i isečenih sadnica, ostaci drveta, kafa i čaj itd."

I dalje izvorom organskih otpada:

„organski biorazgradivi otpad potiče iz privrednih delatnosti (proizvodnja prehrambenih proizvoda, restorani, javne kuhinje) kao i iz komunalnih službi (odvojeno sakupljanje komunalnog organskog otpada i zeleni odrez)".

Među najbitnije efekte separacije organskih biorazgradivih otpada navedeno je rešavanje sledećih problema: „Visok sadržaj vlage u otpadu prouzrokuje probleme na deponijama, prvenstveno visoke troškove transporta, odvajanje vode i podzemnih voda iz deponija. Organski otpadi prouzrokuju štetne emisije radi potencijalnih samozapaljenja, radi fermentacije proizvode se konstantne količine neprijatnih mirisa".

Razlozi za separaciju i sakupljanje:

„Najbolji način zbrinjavanja separisanog organskog otpada je da se pretvori u korisnu supstancu kroz proces biogasa ili kompostiranja. Od suštinskog značaja je da se materijal odvoji od nečistoća poput tečnosti, metala, stakla, porcelana, lekova, gaza, plastike i pelena.

Organizacija ili stvaranje okolnosti za diferencijaciju/separaciju otpada na mestu nastanka je od ključnog značaja za funkcionisanje lanca sakupljanja i prerade".

Slovenija:

Slovenija je organski otpad definisala u zakonu „Uredba o odpadkih" u Članu 3. gde se navodi da je: organski otpad svaki biorazgradivi otpad, otpad iz bašta i parkova, životinjski otpadi i otpadi iz kuhinja, iz domaćinstava, restorana, iz ugostiteljske delatnosti ili iz maloprodajnih objekata i iz postrojenja za preradu hrane. Naknadno je donešen poseban namenski zakon koji uređuje biorazgradivi organski otpad, t.j. „Ureba o ravnanju z biološko razgradljivimi kuhinjskimi odpadki in zelenim vrtnim odpadom". U posebnom zakonu je na samom početku definisano da se isti koristi isključivo za otpade indeksnog broja 20 01 08 i 20 02 01, a specifično je navedeno da se ne koristi za komunalni otpad indeksnog broja 20 03 01.

U okviru uredbe je potrebno istaknuti da pored definicije proizvođača otpada kojeg nudi „Uredba o odpadkih" posebnim zakonom je dodatno precizirano u Članu 7. da je proizvođač kuhinjskog otpada, pravno ili fizičko lice koje upravlja kuhinjom i godišnje proizvodi najmanje 20 obroka dnevno.

Zakonom je takođe zabranjeno mešanje kuhinjskog otpada sa vodom radi daljeg spuštanja u kanalizacionu mrežu, kako je zabranjeno da se kuhinjski otpad meša sa komunalnim otpadom.

Takođe su zakonom detaljnije definisane obaveze proizvođača otpada među kojima je najbitinija obaveza – predaje kuhinjskog otpada ovlašćenom operateru i zabrana kućnog kompostiranja kuhinjskog otpada.

Od dodatnih obaveza operatera odnosno sakupljača otpada je potrebno istaknuti kako je operater u obavezi da sakuplja otpad u namenskoj dezinfikovanoj ambalaži te da je transport otpada namenski t.j. ne može se mešati sa drugim aktivnostima kao što su dostava namirnica ili prehrambenim proizvodima.

Hrvatska:

Hrvatska je problematiku rešavanja organskog otpada ili biootpada rešila u temeljnom zakonu o otpadu, to je „Zakon o održivom gospodarenju otpadom" i sa „Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada".

Zakonom o održivom gospodarenju otpadom je u Članu 4. definisano šta je biološki otpad: „biološki razgradivi otpad" je otpad koji se može razgraditi biološkim aerobnim ili anaerobnim postupkom. Zakon

prepoznaje takođe tzv. biootpad a definiše se kao: „biootpad“ je biološki razgradiv otpad iz vrtova i parkova, hrana i kuhinjski otpad iz kućanstava, restorana, ugostiteljskih i maloprodajnih objekata i slični otpad iz proizvodnje prehrambenih proizvoda. U istom članu zakon prepoznaje i „biorazgradivi komunalni otpad“ je otpad nastao u kućanstvu. Takođe je zakonom u smislu rešavanja organskog otpada predviđeno u članu 44. da: „je proizvođač otpada pravna osoba ili fizička osoba čijim obavljanjem delatnosti nastaje biološki razgradivi otpad.“

Od analiziranih pravnih rešenja za organske otpade, jasno je da sve analiziranije zemlje Evropske Unije prepoznaju biootpad kao jedan od vrsta otpada. Već u samoj podeli značenja pojmova je prisutna definicija i dikcija organskog otpada. Detaljno se izjašnjava slovenski pravilnik, gde se navode čak indeksni brojevi, hrvatski zakon prepoznaje tri kategorije biootpada i razlikuje slično kao slovenački komunalni biootpad od ostalog biootpada do italijanskog koji podrazumeva da biootpad postoji te da se mora sa njim postupati kao i sa ostalim otpadima. Potrebno je posebno naglasiti da u definisanju organskog otpada, italijanski i slovenački zakon eksplicitno predviđuju da se u istog meša životinjsko poreklo, što hrvatskim zakonom nije eksplicitno predviđeno.

U sva tri zakona ili pravilnika je takođe definisano ko je proizvođač otpada i samim tim naznačeno odakle organski otpad potiče. Posebnim pravilnikom je u Sloveniji detaljnije definisana obaveza generatora u postupanju organskim otpadom, a takođe su detaljnije definisani svi postupci u rukovanju i upravljanju tim otpadom.

Dakle, razlika u detalju definicije zapravo ne predstavlja prepreku u sprovođenju aktivnosti sakupljanja, skladištenja i tretmana organskih otpada u analiziranim zemljama.

2.2 Institucionalni okvir

Prema Zakonu o upravljanju otpadom, subjekti nadležni za upravljanje otpadom su:

1. Republika Srbija

Republika Srbija, preko ministarstva u čijoj nadležnosti su poslovi zaštite životne sredine, ima ulogu da: predlaže Vladi Strategiju, čiji je obavezni deo plan za implementaciju smanjenja količina biorazgradivog otpada koji se odlaže na deponije, mere za postizanje ciljeva smanjenja odlaganja ove vrste otpada, posebno za reciklažu, kompostiranje, proizvodnju biogasa ili ponovno iskorišćenje materijala/energije; koordinira i vrši poslove upravljanja otpadom od značaja za Republiku Srbiju i prati stanje; izdaje i vodi evidenciju o dozvolama, saglasnostima, potvrdama i drugim aktima propisanim Zakonom o upravljanju otpadom; vrši nadzor i kontrolu primene mera postupanja sa otpadom; preduzima druge mere i aktivnosti, u skladu sa međunarodnim ugovorima i sporazumima.

2. Autonomna pokrajina

Autonomna pokrajina učestvuje u izradi Strategije i programa prevencije stvaranja otpada koju predlaže Ministarstvo, a na teritoriji pokrajine koordinira i vrši poslove upravljanja otpadom od značaja za autonomnu pokrajinu i prati stanje; daje saglasnost na regionalne planove upravljanja otpadom na svojoj teritoriji; izdaje dozvole, saglasnosti, potvrde i druge akte u skladu sa ovim zakonom, vodi evidenciju i podatke dostavlja ministarstvu; vrši nadzor i kontrolu mera postupanja sa otpadom na svojoj teritoriji u skladu sa ovim zakonom; vrši i druge poslove utvrđene zakonom.

3. Jedinica lokalne samouprave

Jedinica lokalne samouprave donosi lokalni plan upravljanja otpadom, obezbeđuje uslove i stara se o njegovom sprovođenju. Planovi upravljanja otpadom donose se za period od 10 godina, a ponovo se razmatraju svakih pet godina, i po potrebi revidiraju i donose za narednih 10 godina. Između ostalih vrsta otpada, planovi sadrže program sakupljanja otpada iz domaćinstava čiji je najveći udeo kuhinjski tj. otpad

od hrane, predloge za ponovnu upotrebu i reciklažu komponenata komunalnog otpada, program smanjenja količina biorazgradivog otpada u komunalnom otpadu i program razvijanja javne svesti o upravljanju otpadom.

Pored donošenja i sprovođenja lokalnog plana upravljanja otpadom, jedinica lokalne samouprave uređuje, obezbeđuje, organizuje i sprovodi upravljanje i uređuje postupak naplate usluga komunalnim, odnosno inertnim i neopasnim otpadom na svojoj teritoriji; izdaje dozvole, odobrenja i druge akte u skladu sa ovim zakonom, vodi evidenciju i podatke dostavlja ministarstvu; vrši nadzor i kontrolu mera postupanja sa otpadom.

Preostali subjekti za upravljanje otpadom su **Agencija za zaštitu životne sredine** koja ima ulogu da obavlja poslove koji se odnose na vođenje i ažuriranje baze podataka o upravljanju otpadom u informacionom sistemu zaštite životne sredine; vodi podatke, razmenjuje i stavlja na raspolaganje podatke o raspoloživim i potrebnim količinama otpada, uključujući sekundarne sirovine; i **Stručne organizacije za ispitivanje otpada** koje vrše ispitivanje otpada radi klasifikacije otpada za tretman, odnosno ponovno iskorišćenje i odlaganje otpada.

Pored navedenih, ulogu u upravljanju otpadom imaju i nevladine organizacije, uključujući i organizacije potrošača, koje zajedno sa predstavnicima privrednih društava, odnosno preduzeća, udruženja, stručnih institucija, mogu uzeti učešće u pripremi lokalnog plana upravljanja otpadom kroz predloge, primedbe, komentare. U postupku izdavanja dozvole za tretman, odnosno skladištenje, ponovno iskorišćenje i odlaganje otpada, Ministarstvo, Autonomna pokrajina, odnosno lokalna samouprava su u obavezi da pribave mišljenje zainteresovanih organa i organizacija, što uključuje i nevladine organizacije.

Inspekcijski nadzor

1. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede

Poljoprivredna inspekcija

Odeljenje poljoprivredne inspekcije za bezbednost hrane biljnog i mešovitoz porekla i kontrolu obrađivača duvana i proizvođača duvanskih proizvoda obavlja poslove inspekcijskog nadzora koji se odnose na: inspekcijski nadzor u oblasti bezbednosti hrane biljnog i mešovitoz porekla u fazi proizvodnje, prerade i prometa na veliko; kontrolu kvaliteta duvana i duvanskih proizvoda; pregled poslovnih prostorija, objekata, postrojenja, uređaja, predmeta i roba u proizvodnji, preradi i prometu na veliko za hranu biljnog i mešovitoz porekla; pregled poslovnih prostorija, objekata, postrojenja, uređaja, predmeta i roba u proizvodnji duvanskih proizvoda i obradi duvana; kontrolu javnih skladišta; obavlja i druge poslove iz ove oblasti.

Veterinarska inspekcija

Grupa veterinarske inspekcije za kontrolu bezbednosti i kvaliteta hrane i sporednih proizvoda životinjskog porekla vrši veterinarsko-sanitarnu kontrolu hrane i proizvoda životinjskog porekla i sporednih proizvoda životinjskog porekla u objektima registrovanim za unutrašnji promet; uzima uzorke proizvoda i hrane životinjskog porekla radi ispitivanja zdravstvene ispravnosti i kvaliteta po planu i monitoringu; vrši inspekcijski nadzor i utvrđivanje ispunjenosti veterinarsko sanitarnih uslova u objektima za proizvodnju i promet hrane životinjskog porekla.

2. Ministarstvo zdravlja

Sanitarna inspekcija

Odeljenje za sanitarnu inspekciju obavlja inspekcijske i sa njima povezane stručne poslove koji obuhvataju: sanitarni i zdravstveni nadzor u bezbednosti hrane i način organizovanja i sprovođenja programa za sticanje osnovnih znanja o higijeni hrane.

2.3 Količine, struktura i klasifikacija/kategorizacija otpada od hrane

Prema nacionalnom i evropskom zakonodavstvu, biootpad je definisan kao biorazgradivi otpad koji obuhvata otpad iz bašti i parkova i otpad od hrane, kuhinjski otpad iz domaćinstva, restorana, ugostiteljstva i maloprodajnih objekata i sličan otpad iz proizvodnje prehrambenih proizvoda. Shodno definiciji, izvori nastajanja otpada od hrane su:

- primarna proizvodnja,
- prerada prehrambenih sirovina;
- promet hrane na veliko i na malo;
- priprema i potrošnje hrane u domaćinstvima – kuhinjski otpad.

Prema Zakonu o bezbednosti hrane („Službeni glasnik RS“, broj 41/2009, 17/2019), date su definicije primarne proizvodnje, prometa na veliko i na malo:

- Primarna proizvodnja jeste proizvodnja, uzgoj i gajenje primarnih poljoprivrednih proizvoda, uključujući žetvu, berbu ili ubiranje plodova, muža, uzgoj životinja pre klanja, kao i lov, ribolov i sakupljanje samoniklih plodova;
- Promet na veliko jeste rukovanje hranom, njena prerada, priprema, skladištenje na mestu prodaje ili isporuke, radi dalje prodaje ili prerade (distributivni centri);
- Promet na malo jeste rukovanje hranom, odnosno njena prerada, priprema, skladištenje, na mestu prodaje ili isporuke potrošaču, delatnosti pripreme i posluživanja hrane, a naročito u:
 1. prodavnicama, supermarketima, megamarketima,
 2. objektima kolektivne ishrane (kantine, bolnice, vrtići, škole i sl.),
 3. objektima javne ishrane (javne kuhinje),
 4. ugostiteljskim objektima, pečenjarama, objektima brze hrane, poslastičarnicama, pekarama, kao i catering usluge i usluge isporuke gotove hrane (u daljem tekstu „ugostiteljski objekti“).

Predmet dokumenta „Analiza sistema upravljanja otpadom od hrane u Srbiji“ je otpad od hrane koji nastaje u veleprodaji, maloprodaji i domaćinstvima.

Prema podacima Evropske agencije za zaštitu životne sredine, najveći izvor otpada od hrane su domaćinstva (42 %), prerada i proizvodnja hrane (39%), ugostiteljski objekti (14%) i na kraju veleprodaja i maloprodaja – prodavnice, supermarketi i megamarket (5%). Ovakvi podaci za Republiku Srbiju nisu dostupni.

Razmatrajući otpad od hrane sa aspekta mogućnosti sprečavanja njegovog nastanka, može se svrstati u nekoliko osnovnih kategorija:

- otpad čije se nastajanje može izbeći (izbežan otpad), kao što je hrana koja je odbačena, a koja je pre odbacivanja bila jestiva (npr. hleb, jabuka, meso);
- otpad koji ima veliki potencijal za sprečavanje njegovog nastanka (verovatno izbežan otpad), npr. hrana koju neki ljudi konzumiraju, a drugi ne (npr. mrvice hleba) ili koja zavisi o pripremi može ili ne mora biti jestiva (npr. ljuska od krompira);
- otpad čije nastajanje nije moguće izbeći (neizbežan otpad) kao što je otpad koji nastaje prilikom pripreme hrane i nije, niti je ikada bio jestiv (npr. kosti, ljuske od jaja, kesice od čaja itd.).

Otpad koji se može izbeći obuhvata hranu koja je pripremljena ili poslužena u prevelikim količinama, hranu koja je oštećena prilikom pripremanja (npr. zagorela hrana) i prehrambene proizvode koji nisu konzumirani na vreme tj. kojima je istekao rok trajanja.

Na osnovu navedenih izvora nastajanja otpada od hrane i mogućnosti sprečavanja nastajanja otpada, može se izvesti zaključak da se:

1. u objektima za promet hrane na veliko i na malo – prodavnicama, supermarketima, megamarketima generiše otpad od hrane kada, prema Zakonu o bezbednosti hrane („Službeni glasnik RS", 41/2009 i 17/2019), hrana nije pogodna za ishranu ljudi, ako je neprihvatljiva za upotrebu kojoj je namenjena, zbog kontaminacije spoljnim ili nekim drugim faktorom, kao i zbog truljenja, kvarenja ili raspadanja i isteklog roka trajanja za proizvode označene rokom trajanja „upotrebljivo do" u skladu sa propisima kojima se bliže propisuje deklarisanje hrane.
2. domaćinstvima i objektima za promet hrane na malo (objektima kolektivne ishrane, objektima javne ishrane, ugostiteljskim objektima i drugo) u kojima se generiše kuhinjski otpad, otpadno jestivo ulje i otpad od hrane koja više nije pogodna za ishranu.

Shodno izvorima otpada, a prema Katalogu otpada iz Pravilnika o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Službeni glasnik RS", broj 56/2010), sav otpad od hrane koji je u lancu snabdevanja hranom prikazan je u narednoj tabeli br.1 (ec.europa.eu/eurostat).

Podaci o količini otpada od hrane nisu dostupni, već je na osnovu količine komunalnog otpada procenjeno da se godišnje generiše skoro 900.000 tona kuhinjskog otpada. Podaci o količinama komunalnog otpada koje se generišu na godišnjem nivou koji su korišćeni u Strategiji upravljanja otpadom za period 2010–2019. godine („Službeni glasnik RS", broj 29/2010) dobijeni su na osnovu merenja otpada u referentnim lokalnim samoupravama. Na osnovu tih merenja, usvojeno je da gradsko stanovništvo generiše prosečno 1 kg komunalnog otpada po stanovniku na dan, dok seosko stanovništvo prosečno generiše 0,7 kg otpada po stanovniku i danu. U Beogradu se dnevno generiše 1,2 kg otpada/stanovniku. Na osnovu popisa, gradsko stanovništvo čini 57%, dok je 43% seoskog stanovništva. U proseku, stanovnik Republike Srbije generiše 0,87 kg komunalnog otpada/dan ili 318 kg otpada godišnje.

Departman za inženjerstvo zaštite životne sredine, Fakulteta tehničkih nauka iz Novog Sada je 2009. godine sproveo određivanje sastava otpada i njegovog morfološkog sastava za potrebe izrade dokumenta „Utvrdjivanje sastava otpada i procene količine u cilju definisanja strategije upravljanja sekundarnim sirovinama u sklopu održivog razvoja Republike Srbije". Podaci koji su dobijeni se razlikuju od podataka korišćenih u Strategiji. Prosečna količina otpada koju generiše svaki stanovnik je 0,76 kg po danu, odnosno 277 kg otpada godišnje. Morfološki sastav pokazuje da udeo „ostalog biorazgradivog otpada" (otpad od hrane – svih vrsta (hleb, meso, povrće, voće...), uginuli pilići, životinjski organi...) iznosi 30,96 %, odnosno 637 000 tona.

Tabela 1. Indeksni brojevi otpada od hrane

Indeksni broj	Opis
Primarna proizvodnja	
02 01 02	otpadna životinjska tkiva
02 01 03	otpadna biljna tkiva
Prerada i proizvodnja	
02 02	otpadi od pripreme i obrade mesa, ribe i druge hrane životinjskog porekla
02 03	otpadi od pripreme i prerade voća, povrća, žitarica, jestivih ulja, kaka, kafe, čaja i duvana; proizvodnje konzervisane hrane; prerade duvana; proizvodnje kvasca i ekstrakta kvasca; pripreme i fermentacije melase
02 04	otpadi od prerade šećera
02 05	otpadi od industrije mlečnih proizvoda
02 06	otpadi od industrije peciva i konditorske industrije
02 07	otpadi od proizvodnje alkoholnih i bezalkoholnih napitaka (izuzev kafe, čaja i kaka)

Maloprodajna i ostala distribucija hrane	
20 01 08	biorazgradivi kuhinjski otpad i otpad iz restorana
20 01 25	jestiva ulja i masti
20 03 01	mešani komunalni otpad
20 03 02	otpad sa pijaca
16 03 06	organski otpadi drugačiji od onih navedenih u 16 03 05
Restorani i ugostiteljski objekti	
20 01 08	biorazgradivi kuhinjski otpad i otpad iz restorana
20 01 25	jestiva ulja i masti
20 03 01	mešani komunalni otpad
Domaćinstva	
20 01 08	biorazgradivi kuhinjski otpad i otpad iz restorana
20 01 25	jestiva ulja i masti
20 03 01	mešani komunalni otpad

S druge strane, procene Banke hrane su da se u Republici Srbiji, u celom lancu nabavke, godišnje odbacuje oko 250.000 tona još uvek jestive hrane, čija je procenjena vrednost oko 240 miliona evra.

2.4 Relevantni akteri i njihova uloga

Kako je već rečeno, cilj ovog dokumenta je analiza otpada od hrane koji nastaje u veleprodaji, maloprodaji i u domaćinstvima, te su relevantni akteri u upravljanju otpadom od hrane:

- Generatori otpada – domaćinstva, veleprodaja i maloprodaja,
- Javna komunalna preduzeća,
- Operateri koji poseduju dozvolu za obavljanje delatnosti u oblasti upravljanja otpadom:
 - dozvola za sakupljanje otpada;
 - dozvola za transport otpada;
 - dozvola za tretman otpada, i to:
 - > dozvola za skladištenje;
 - > dozvola za ponovno iskorišćenje;
 - > dozvola za odlaganje.

Javna komunalna preduzeća obavljaju delatnost upravljanja komunalnim otpadom koja obuhvata: sakupljanje komunalnog otpada, njegovo odvoženje, tretman i bezbedno odlaganje uključujući upravljanje, održavanje, saniranje i zatvaranje deponija, kao i selekcija sekundarnih sirovina i održavanje, njihovo skladištenje i tretman (Zakon o komunalnim delatnostima, „Službeni glasnik RS“, broj 88/2011, 104/2016 i 95/2018).

Dozvola za upravljanje otpadom izdaje se u skladu sa članovima 59-70 Zakonom o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“, 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018), Pravilnikom o obrascu zahteva za izdavanje dozvole za tretman, odnosno skladištenje, ponovno iskorišćenje i odlaganje otpada („Službeni glasnik RS“, broj 38/2018) i Pravilnikom o sadržini i izgledu dozvole za skladištenje, tretman i odlaganje otpada („Službeni glasnik RS“, 96/2009). Izdavanje dozvola za upravljanje neopasnim otpadom (kakav je otpad od hrane) je u nadležnosti jedinica lokalne samouprave.

U narednoj tabeli br. 2 dati su podaci Agencije za zaštitu životne sredine (www.sepa.gov.rs) o broju izdatih dozvola prema indeksnim brojevima koji se odnose na otpad od hrane.

Tabela 2. Broj izdatih dozvola prema indeksnim brojevima koji se odnose na otpad od hrane

Indeksni broj	Naziv	Vrsta dozvole za upravljanje otpadom				
		Sakupljanje	Transport	Skladištenje	Tretman	Odlaganje
02 01 02	otpad od životinjskog tkiva	5	5	7	5	0
02 01 03	otpad od biljnog tkiva	16	23	26	16	0
02 02	otpadi od pripreme i obrade mesa, ribe i druge hrane životinjskog porekla	138	55	5	5	0
02 03	otpadi od pripreme i prerade voća, povrća, žitarica, jestivih ulja, kaka, kafe, čaja i duvana; proizvodnje konzervisane hrane; prerade duvana; proizvodnje kvasca i ekstrakta kvasca; pripreme i fermentacije melase	277	381	121	91	3
02 04	otpadi od prerade šećera	158	214	62	47	0
02 05	otpadi od industrije mlečnih proizvoda	144	174	67	51	0
02 06	otpadi od industrije peciva i konditorske industrije	163	208	85	66	2
02 07	otpadi od proizvodnje alkoholnih i bezalkoholnih napitaka (izuzev kafe, čaja i kaka)	261	348	121	96	0
20 01 08	biorazgradivi kuhinjski otpad i otpad iz restorana	135	156	36	29	6
20 01 25	jestiva ulja i masti	143	145	56	40	2
20 03 01	mešani komunalni otpad	44	55	30	29	10
20 03 02	otpad sa pijaca	38	39	22	20	8
16 03 06	organski otpadi drugačiji od onih navedenih u 16 03 05	61	74	32	21	0

2.5 Postojeći način upravljanja otpadom od hrane

Zakon o upravljanju otpadom ne predviđa obavezu odvojenog sakupljanja biootpada, osim otpadnih jestivih ulja i masti i to za ugostiteljske i turističke delatnosti, industriju, trgovinu i druge slične delatnosti.

Biorazgradivi kuhinjski otpad i mešani komunalni otpad koji nastaju u domaćinstvima, sakupljaju se u kontejnerima postavljenim od strane nadležnog komunalnog preduzeća, a zatim se prebacuju u vozila za transport komunalnog otpada i odlažu na (nesanitarnim) deponijama kojima upravlja komunalno preduzeće. Tokom izrade ovog dokumenta, ukupno šest operatera je posedovalo dozvolu za odlaganje otpada sa indeksnim brojem 20 01 08 – biorazgradivi kuhinjski i otpad iz restorana (www.sepa.gov.rs).

Kuhinjskim otpadom iz prometa hrane na malo – objektima kolektivne ishrane, objektima javne ishrane, ugostiteljskim objektima i dr. postupa se na isti način kao i sa otpadom iz domaćinstava, odnosno sakuplja se u kontejnerima i odvozi na deponije.

Iako ih Zakon o upravljanju otpadom ne obavezuje, navedeni objekti prometa hrane na malo mogu sklopiti ugovor sa operaterom o predaji otpada od hrane. Operateri obezbeđuju posude za odlaganje organskog otpada, a svako preuzimanje otpada prati Dokument o kretanju otpada u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom. Za razliku od sakupljanja otpadnog jestivog ulja, sakupljanje i predaja otpada od hrane je rezultat društveno odgovornog poslovanja koje ima direktan pozitivan uticaj na životnu sredinu. Otpadom od hrane na ovakav način upravlja veoma mali broj generatora otpada, a prema podacima Agencije za životnu sredinu, u period od 2011. do 2018. godine ukupno je 30 različitih preduzeća prijavilo biorazgradivi kuhinjski i otpad iz restorana.

Na sledećoj slici prikazan je pozitivan primer iz prakse, odvojeno sakupljanje otpada, a zatim njegova predaja ovlašćenom operateru.



*Slika 1. Primarna selekcija otpada
(1. Plastika, 2. Papir, 3. Nesortirani otpad, 4. Otpaci od hrane)*

Otpad od hrane koji nastaje u objektima za promet hrane na veliko i na malo – prodavnicama, supermarketima, megamarketima predaje se ovlašćenim operaterima na tretman. Predaju prati Dokument o kretanju otpada, a generator prijavljuje generisane količine Nacionalnom registru izvora zagađenja kroz GIO1 (Godišnji izveštaj o otpadu proizvođača otpada) do 31. marta tekuće godine za prethodnu godinu.

Zakon o upravljanju otpadom obavezuje sve koji obavljaju ugostiteljske i turističke delatnosti, u industriji, trgovini i drugim sličnim delatnostima u kojima se priprema više od 50 obroka dnevno da vrše sakupljanje otpadnog jestivog ulja radi prerade i dobijanja biogoriva. Upravljanje otpadnim jestivim uljem uređeno je Pravilnikom o načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima („Sl. glasnik RS“, br. 71/2010).

U navedenim objektima u kojima se proizvode otpadna jestiva ulja i masti, proizvođač otpadnih jestivih ulja dužan je da ih privremeno skladišti do momenta predaje operateru koji je pribavio dozvolu od nadležnog organa za sakupljanje i/ili transport otpadnih ulja, odnosno licu koje ima dozvolu za skladištenje i/ili tretman otpadnih ulja. To podrazumeva da se ova ulja privremeno skladište u za to predviđenoj ambalaži/kontejnerima/kantama i sl. u posebnom delu prostora koji je odvojen, obeležen i predviđen za privremeno skladištenje otpadnih jestivih ulja. Za sakupljanje otpadnih jestivih ulja koriste se odgovarajuće, nepropusne i zatvorene posude koje nose oznaku indeksnog broja otpadnog ulja u skladu s Katalogom otpada. Opremu za sakupljanje otpadnih jestivih ulja postavlja i obezbeđuje ovlašćeni sakupljač u skladu s odredbama člana 70 Zakona o upravljanju otpadom i u skladu s dozvolom pribavljenom od nadležnog organa.

Proizvođač otpadnog jestivog ulja potpisuje ugovor o preuzimanju otpadnih jestivih ulja s ovlašćenim sakupljačem koji mora obezbediti opremu za sakupljanje i dati je na raspolaganje proizvođaču otpadnih jestivih ulja radi prikupljanja.

Informacije sa internet stranice Agencije za zaštitu životne sredine (www.sepa.gov.rs) o generisanim količinama biootpada, prikazane su u narednoj tabeli (Tabela 3). Podaci o godišnjim količinama, izražene u tonama, date su za period od 2011. do 2018. godine i prema indeksnim brojevima otpada od hrane (Tabela 1).

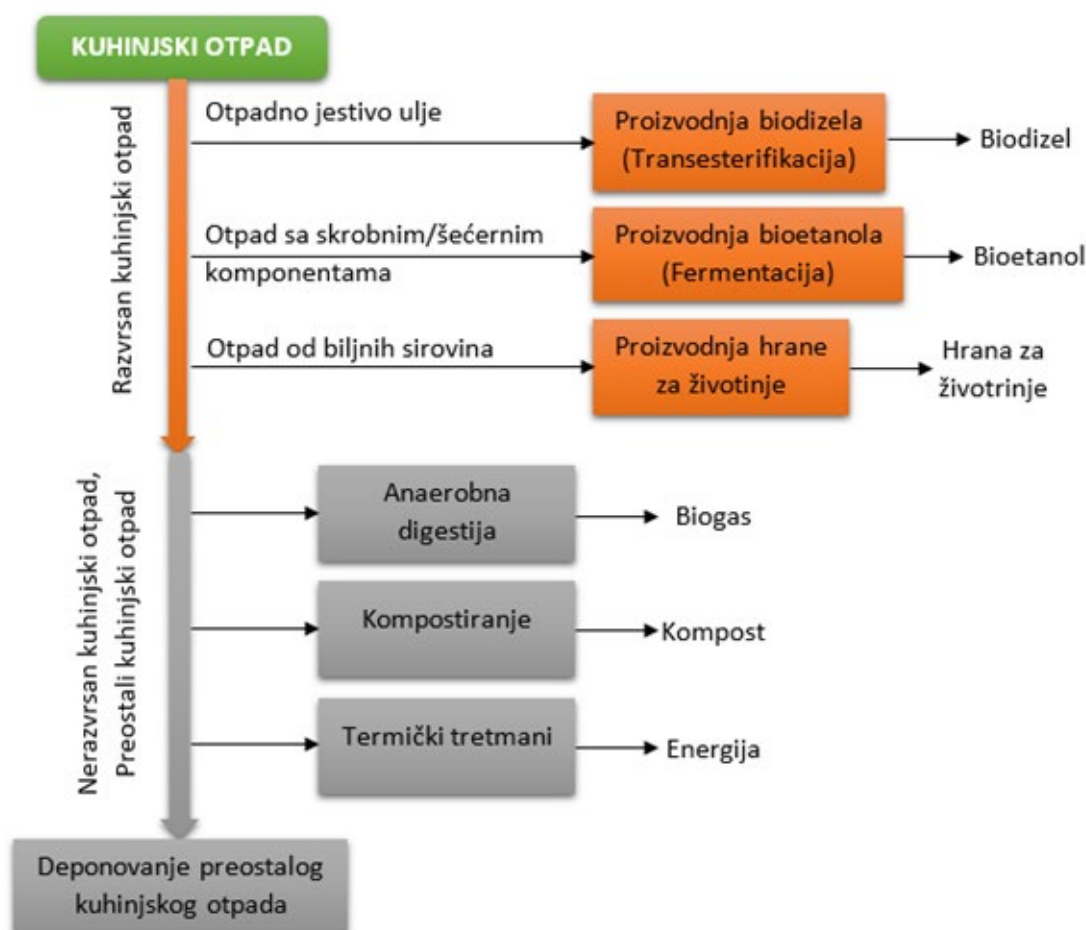
Tabela 3. Generisane količina biootpada koje su prijavljene Nacionalnom registru izvora zagađenja za period 2011-2018. godine

Indeksni broj	Naziv	Količina prijavljenog biootpada po godinama, tona							
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
02 01 02	otpad od životinjskog tkiva	213	544,5	2718,33	30523,96	2819,47	4090,87	3538,85	506,53
02 01 03	otpad od biljnog tkiva	1286,60	16998,99	1374,31	2562,80	1545,89	1587,90	21689,58	848,78
02 02	otpadi od pripreme i obrade mesa, ribe i druge hrane životinjskog porekla	157063,50	1427,43	5325,26	12351,27	10227,02	11088,30	9476,35	5469,89
02 03	otpadi od pripreme i prerade voća, povrća, žitarica, jestivih ulja, kaka, kafe, čaja i duvana; proizvodnje konzervisane hrane; prerade duvana; proizvodnje kvasca i ekstrakta kvasca; pripreme i fermentacije melase	73717,06	17174,93	49699,75	43902,22	45061,86	11199,23	13038,45	18310,68
02 04	otpadi od prerade šećera	33300,0	35230,0	0,5	0	0	0	0	0
02 05	otpadi od industrije mlečnih proizvoda	0	279,60	1169,68	1114,80	2378,55	4448,83	4760,15	6682,76
02 06	otpadi od industrije peciva i konditorske industrije	7,7	62	4772,07	4328,85	5712,74	5095,35	3196,64	3218,72
02 07	otpadi od proizvodnje alkoholnih i bezalkoholnih napitaka (izuzev kafe, čaja i kaka)	9163,20	42386,44	7112,68	6356,56	12931,19	7053,28	3952,03	6936,25
20 01 08	biorazgradivi kuhinjski otpad i otpad iz restorana	41,1	2229,40	1294,11	1292,81	1295,38	1287,84	1058,87	895,70
20 01 25	jestiva ulja i masti	2198,37	2381,20	2280,86	3393,72	2461,79	2545,01	4959,43	5395,70
20 03 01	mešani komunalni otpad	7525,61	9893,24	10631,94	11651,68	8534,26	9537,67	11360,22	11613,48
20 03 02	otpad sa pijaca	-	-	8	1	-	41,53	4481,53	28,7
16 03 06	organski otpadi drugačiji od onih navedenih u 16 03 05	2096,80	2057,23	2058,49	2760,24	2537,505	2848,32	2787,045	2640,51
UKUPNO:		286.612,9	130.665,0	88.446,0	120.239,9	95.505,7	60824,1	84.299,1	62.547,7

2.6 Mogućnosti tehnoloških tretmana otpada od hrane

Kuhinjski otpad sadrži od 16 do 19% suve materije, koja je uglavnom sastavljena od ugljenih hidrata, lipida, proteina i vlakana. Ugljeni hidrati su glavna komponenta u otpadnoj hrani sa sadržajem od oko 65% od ukupne suve materije (Kim i sar., 2011).

Na osnovu iskustava drugih država i dostupne stručne i naučne literature u oblasti upravljanja sistemom i tehnološkim postupcima prerade kuhinjskog otpada, na Slika 2 dat je šematski prikaz tokova kuhinjskog otpada, tehnoloških procesa prerade i dobijenih proizvoda, kao predlog za unapređenje sistema upravljanja kuhinjskim otpadom u Republici Srbiji.



Slika 2. Tokovi, prerada i proizvodi od kuhinjskog otpada

Glavne dve grupe generatora kuhinjskog otpada u Republici Srbiji su:

- objekti masovne ishrane, kao što su ugostiteljski objekti komercijalnog tipa: restorani, kafići, poslastičarnice, hoteli, benzinske pumpe, kiosci za prodaju hrane, pijace ili objekti subvencionisanog tipa: menze, vrtići, predškolske ustanove, škole, domovi za stare osobe, bolnice, kasarne;
- porodična domaćinstva.

Kuhinjski otpad koji nastaje od strane svih ovih generatora, da bi se mogao iskoristiti i valorizovati, mora se razvrstati od svih ostalih vrsta komunalnog otpada, a zatim pirmeniti bilo koji od navedenih tehnoloških postupaka prerade navedenih na šemi (Slika 2).

U zavisnosti od dodatnog razvrstavanja kuhinjskog otpada prema vrstama korišćenih sirovina u procesu

prerade i pripreme obroka, javlja se mogućnost za usmeravanje tokova različitih vrsta kuhinjskog otpada ka tehnološkim procesima prerade kao što su:

- proizvodnja biodizela,
- proizvodnja bioetanola,
- proizvodnja hrane za životinje.

Na taj način bi se dobila široka lepeza proizvoda rekuperiranih iz različitih organskih jedinjenja koja se nalaze u kuhinjskom otpadu.

Kuhinjski otpad, preostao nakon odvajanja sirovina od interesa za specifične tehnološke procese prerade, kao i kuhinjski otpad koji se nije dodatno razvrstavao (nerazvrstan kuhinjski otpad) može se usmeravati na sledeće tehnološke procese manje specifičnih zahteva u pogledu sastava sirovine:

- anaerobna digestija,
- kompostiranje,
- termički tretman.

Krajnje odredište, samo neiskorišćenog kuhinjskog otpada bi trebalo da budu deponije.

U nastavku biće opisani različiti tehnološki postupci prerade razvrstanog i nerazvrstanog kuhinjskog otpada, prikazani na slici 3, koji se sprovode u drugim državama, a koji bi se mogli implementirati u sistem upravljanja otpadom od hrane u Republici Srbiji.

2.6.1 Postupci prerade razvrstanog kuhinjskog otpada

2.6.1.1 Proizvodnja biodizela iz otpadnog jestivog ulja

Jestiva ulja imaju široku primenu u pripremi hrane. Najčešće se koriste sledeće vrste ulja:

- Palmino ulje, koje najveću primenu ima za prženje u dubokoj masnoći,
- Suncokretovo rafinisano ulje, koje se koristi za prženje u plitkoj masnoći i
- Maslinovo ulje, koje se koristi u sirovom stanju za začinjavanje različitih vrsta salata i jela.

Otpadna jestiva ulja nastaju tokom toplotne obrade namirnica. Usled mnogobrojnih hemijskih reakcija nastaju raznovrsni produkti koji utiču na ukus, konzistenciju i izgled ulja i masti i u znatnoj meri se odražavaju na kvalitet (Banjac i sar., 2016).

Prema zvaničnim podacima u Srbiji se troši 16 litara jestivog ulja po stanovniku godišnje, što znači da bi se moglo prikupiti preko 10.000 litara otpadnog jestivog ulja (www.euractiv.rs).

Otpadna jestiva ulja svrstana su u kategoriju neopasnog otpada, ali mogu uzrokovati zagađenje životne sredine. Prosipanje otpadnog jestivog ulja u slivnike i kanalizaciju izaziva začepljenje kanizacionih cevi i direktno ugrožavaju floru i faunu reka, jezera i mora. Samo jedan litar otpadnog jestivog ulja može zagaditi i do 1 milion kubnih metara vode. U Republici Srbiji je od 2012. godine zabranjeno nekontrolisano odlaganje otpadnog jestivog ulja iz ugostiteljskih objekata komercijalnog ili subvencionisanog tipa. Ulje se mora predati registovanim operaterima na preradu (Banjac i sar., 2016), međutim Pravilnikom o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima (2010) nije regulisana obaveza upravljanja otpadnim jestivim uljem u pojedinačnim domaćinstvima, u kojima se takođe generišu velike količine.

Otpadno ulje, koje se svrstava u biomasu, najčešće se koristi kao sirovina za proizvodnju biodizela (Yaakob i sar., 2013).

Usled niskih emisija i poželjnih hemijskih katakaarakteristika kao što su ne-toksičnost i biorazgradljivost, biodizel iz obnovljivih izvora jedna je od najatraktivnijih vrsta alternativnih goriva koja se trenutno razvijaju.

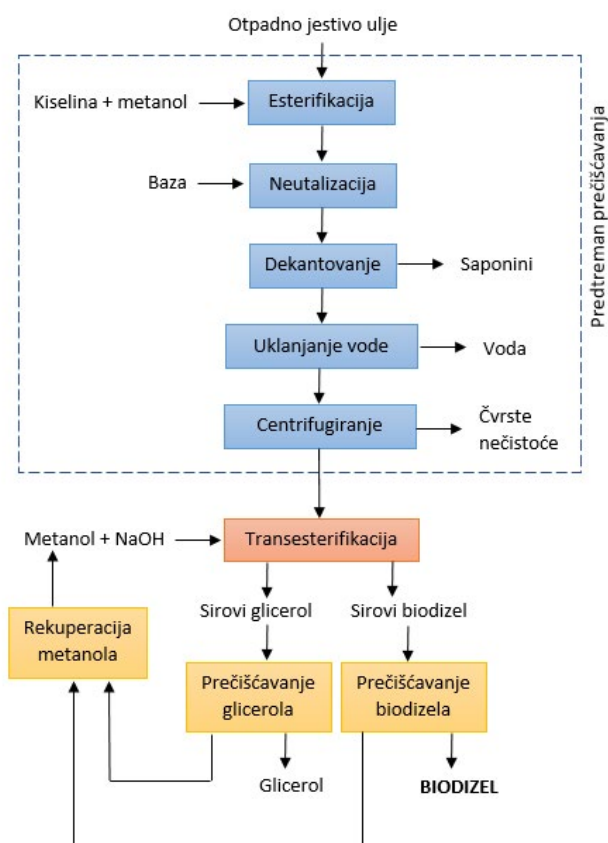
Dodatno, biodizel se može koristiti u bilo kom konvencionalnom dizel motoru, za razliku od neobnovljivih goriva (Yaakob i sar., 2013).

Biodizel je po hemijskom sastavu smeša alkil estara viših masnih kiselina, koja se dobija procesom transesterifikacije biološki obnovljivih sirovina bogatih triacilglicerolima (Veljković i Stamenković, 2012).

Najveći nedostatak otpadnog jestivog ulja kao sirovine za proizvodnju biodizela je prisustvo neželjenih jedinjenja, kao što su slobodne masne kiseline, voda i ostale čvrste nečistoće. Prisustvo vode u otpadnom jestivom ulju često dovodi do hidrolize, dok visok sadržaj slobodnih masnih kiselina dovodi do saponifikacije. Obe ove reakcije rezultuju niskim prinosom biodizela i povećanom potrošnjom katalizatora. Da bi se otpadno jestivo ulje pripremio za efikasnu proizvodnju biodizela neophodan je niz faza predtretmana prečišćavanja otpadnog jestivog ulja, Slika 3. U cilju snižavanja visokog sadržaja slobodnih masnih kiselina proces proizvodnje biodizela iz otpadnog ulja započinje tehnološkom fazom esterifikacije, dodatkom kiseline (sumporne kiseline) i metanola. Zatim sledi faza neutralizacije dodatkom baze i faza dekantovanja radi uklanjanja saponina. Voda se iz otpadnog jestivog ulja eliminiše ili zagrevanjem na temperaturu od preko 100° C ili se primenjuje vakuum destilacija na pritisku od 0,05 bar-a. Čvrste nečistoće se uklanjaju centrifugiranjem (Yaakob i sar., 2013).

Proces transesterifikacije je najpraktičniji i najčešći postupak proizvodnje biodizela. U katalizovanoj tehnološkoj operaciji transesterifikacije prečišćeno otpadno jestivo ulje se u prisustvu alkohola (metanola) i NaOH prevodi u biodizel i glicerol. U procesu transesterifikacije glicerol u trigliceridima se zamenjuje alkoholom kratkog ugljeničnog lanca (metanol). Proces se sastoji od tri lančane povratne reakcije, gde se trigliceridi prevode i digliceride, digliceridi u monogliceride, a monogliceridi u glicerol. Svaki korak lančane reakcije proizvodi alkil estre. Od jednog molekula triglicerida nastaje ukupno tri molekula alkil estra.

Iz sirovih proizvoda glicerola i biodizela se postupcima prečišćavanja dobijaju čista jedinjenja glicerola i biodizela. Rekuperacijom metanol se vraća nazad u proces, Slika 3. (Yaakob i sar., 2013).



Slika 3. Tehnološka šema proizvodnje biodizela iz otpadnog ulja

2.6.1.2 Proizvodnja bioetanola iz kuhinjskog otpada

Potreba za preradom kuhinjskog otpada u etanol nametnula se usled činjenice da je kukuruz biran izvor hrane i da njegova prerada u etanol nije opravdana u svrhu proizvodnje etanola kao dodatka gorivu. Korišćenje kukuruza kao sirovine doprinosi značajnom porastu troškova proizvodnje etanola (bioetanola). Otpadna biomasa, kao što je kuhinjski otpad, je mnogo atraktivnija i jeftinija sirovina za proizvodnju etanola (Tang i sar. 2008).

Kuhinjski otpad ima kratko vreme trajanja, jer je nestabilan i lako se degradira. Netretirani kuhinjski otpad, već nakon 3 dana je u potpunosti prekriven rastom bakterija i plesni.

Postupci predtretmana kuhinjskog otpada mogu biti:

- Prskanje kuhinjskog otpada mlečno-kiselinskim bakterijama,
- Termo-hemijska hidroliza.

Prskanjem kuhinjskog otpada mlečnokiselinskim bakterijama produžava se vreme čuvanja i do 7 dana pre nastanka neprijatnih mirisa (Tang i sar. 2008).

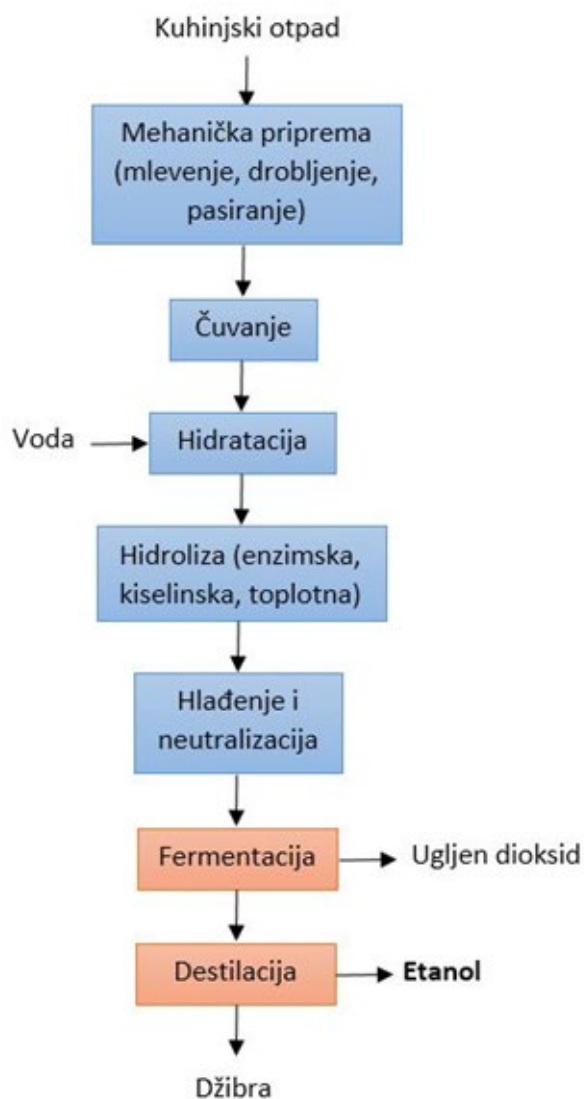
Termo-hemijska hidroliza kuhinjskog otpada je drugačiji način tretiranja kuhinjskog otpada, kao sirovine za proizvodnju bioetanola, sa ciljem održanja njegove upotrebne vrednosti, gde se kuhinjski otpad tretira različitim kiselinama (sumporna, hlorovodonična, sumporasta) na povišenim temperaturama (50°, 75°, 120° C), tokom 30 do 120 minuta. Nakon ovog predtretmana, dolazi do povećanja sadržaja rastvorljivih šećera, prvenstveno glukoze i fruktoze u kuhinjskom otpadu kao sirovini (Vavouraki i sar., 2013).

Kuhinjski otpad, sa obzirom na visok sadržaj vlage i dosta lako rastvorljivih jedinjenja bi trebalo smatrati, ne kao običan otpad, već kao potencijalnu sirovinu za proizvodnju različitih proizvoda dobijenih u procesima fermentacija. Fermentacija može biti otvorena, sa nesterilnom sirovinom, ili zatvorena, sa sterilnom sirovinom. Otvorena fermentacija kuhinjskog otpada je interesanta, jer bi mogla da se izvodi na licu mesta gde je izvršeno prikupljanje otpada bez daljeg transporta u centralizovane pogone za preradu. Zatvorena fermentacija podrazumeva proces sterilizacije sirovine, odnosno kuhinjskog otpada, što može imati negativne posledice na željeni proizvod, jer može nastati degradacija šećera i ostalih materija iz otpada, kao i pojava Maillard-ovih reakcija koje dovode do smanjenja količina fermentabilnih šećera i amina i nastanka nepovoljnih furfuralnih jedinjenja, štetnih za proizvodne mikroorganizme (Wang i sar., 2008).

Na Slici 4 prikazana je tehnološka šema proizvodnje etanola iz kuhinjskog otpada.

Proces započinje sa mehaničkom pripremom otpada, koja podrazumeva usitnjavanje, mlevenje i pasiranje uzorka. Usitnjeni uzorak se čuva na sniženim temperaturama (od -4° do +4° C), usled ograničenog roka trajanja i očuvanja kvaliteta kuhinjskog otpada kao sirovine za fermentaciju. Uslovi čuvanja kuhinjskog otpada su značajni i u cilju sprečavanja razvoja štetne mikroflore. Sledeća tehnološka faza je hidratacija, u kojoj se dodaje određena količina vode ukoliko je sirovina sa višim sadržajem suve materije i mešanje, radi dobijanja homogene mase podloge za fermentaciju. Sledeća faza, hidroliza, izvodi se dodatkom mineralnih kiselina (HCl ili H₂SO₄) ili odgovarajućih komercijalnih enzima (Termamyl, San Extra L). Način hidrolize zavisi od hemijskog sastava sirovine, tako da ukoliko je hemijski sastav kompleksniji i uslovi hidrolize će morati biti oštriji. Primenom odabranog načina hidrolize postiže se razgradnja skroba do fermentabilnih šećera koje kvasac može da fermentira do etanola u anaerobnim uslovima. Nakon završene hidrolize sledi hlađenje do temperature od 30°C i zatim neutralizacija dodatkom NaOH. Ova temperatura je optimalna za narednu fazu tehnološkog postupka.

Pripremljena sirovina se dalje podvrgava procesu fermentacije pomoću ćelija kvasca *Saccharomyces cerevisiae*, tokom koga ćelije kvasca prevode monosaharide u etanol i ugljendioksid uz ograničeno povećavanje biomase kvasca i oslobađanje određene količine energije (Najafpour i sar., 2004).



Slika 4. Tehnološka šema proizvodnje etanola iz kuhinjskog otpada

Nakon fermentacije sledi tehnološka faza destilacije u kojoj se izdvaja etanol kao osnovni proizvod procesa i preostaje džibra.

2.6.1.3 Proizvodnja hrane za životinje od kuhinjskog otpada

Iskorišćenje kuhinjskog otpada za proizvodnju hrane za životinje je potencijalna opcija za istovremeno rešavanje problema odlaganja kuhinjskog otpada, bezbednosti hrane i zaštite životne sredine. Domaće životinje mogu da se posmatraju kao bioprocessori za prevođenje prehranbenog materijala koji je neukusan, nejestiv ili nepoželjan za ljudsku ishranu u meso, mleko i jaja. Istovremeno se na taj način, „štedi“ na potrošnji žitarica za ishranu životinja, kao i na resursima neophodnim za njihovu proizvodnju.

Ranije, hranjenje domaćih životinja prehranbenim otpadom, bila je praksa širom sveta. Sa ovom praksom se prestalo prelaskom na intenzivne uzgoje domaćih životinja, gde se životinje hrane tačno definisanom hranom koristeći žitarice kao što su kukuruz i soja, radi postizanja maksimalne produktivnosti.

Moderni izazovi sa kojima se susreće savremeno društvo, doveli su do ponovnog interesa za ovom davno napuštenom praksom (Dou i sar., 2018).

Postoji više tehnoloških postupaka proizvodnje hrane za životinje od kuhinjskog otpada, a koji se grupišu u tri osnovne grupe:

- Vlažan tretman,
- Tretman silažom/fermentacijom,
- Suvi tretman.

Vlažan tretman obično se sastoji od tehnološke operacije zagrevanja kuhinjskog otpada radi njegove sterilizacije i obezbeđivanja zdravstvene bezbednosti za ishranu životinja.

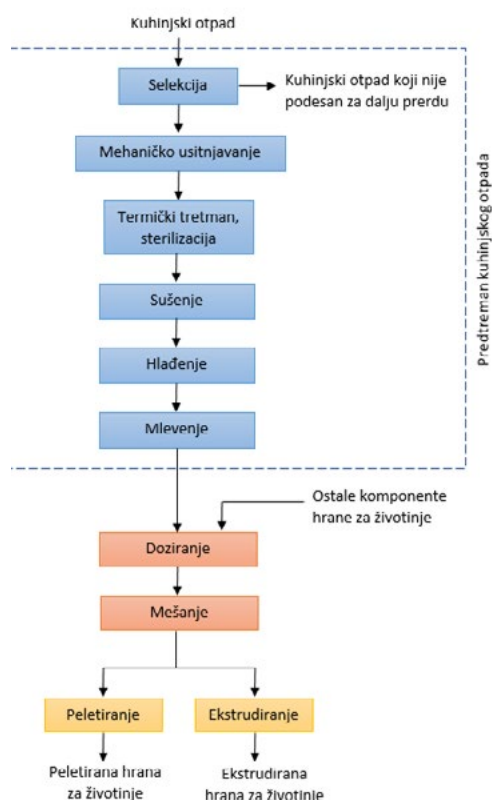
Tretman silažom/fermentacijom se obično sastoji od procesa zagrevanja-sterilizacije, a zatim dodatka određenih bakterija ili kvasaca. Na taj način dodati mikroorganizmi metabolišu dostupne nutritijente, stabilizujući kuhinjski otpad i čuvajući njegove hranljive sastojke.

Suvi tretman kombinuje zagrevanje (sterilizaciju) sa sušenjem radi proizvodnje hrane za životinje, sadržajem suve materije od 80–95%, produženog roka trajanja, koja je laka za rukovanje (Dou i sar., 2018). Na Slika 5, prikazana je tehnološka šema proizvodnje hrane za životinje sa suvim predtretmanom kuhinjskog otpada.

Kuhinjski otpad prvo prolazi selekciju i izdvajanje sastojaka nepodesnih za dalju obradu kao sirovine za proizvodnju hrane za životinje. Zatim sledi mehaničko usitnjavanje, a nakon toga termički tretman koji za cilj ima sterilizaciju kuhinjskog otpada radi omogućavanja njegovog korišćenja za proizvodnju hrane za životinje. Nakon toga, sirovina se suši radi povećanja sadržaja suve materije i lakše dalje obrade. Dalje, sirovina se hladi i melje, sa ciljem dobijanja praškaste strukture.

Nakon završenog predtretmana kuhinjskog otpada i njegovog prevođenja u sirovinu koja je podesna da proizvodnju hrane za životinje, dalji tehnološki postupak proizvodnje je sličan procesu proizvodnje hrane za životinje od bilo kojih drugih konvencionalnih sirovina.

Tretiran kuhinjski otpad se dozira, zajedno sa ostalim komponentama hrane za životinje u mešalicu, gde se sirovine mešaju do postizanja homogene smeše. Nakon dobijanja homogene smeše, potupak proizvodnje može da ide u pravcu peletiranja ili ekstrudiranja i dobijanja krajnjeg proizvoda koji mogu da konzumiraju životinje.



Slika 5. Tehnološka šema proizvodnje hrane za životinje od kuhinjskog otpada

2.6.2 Postupci prerade nerazvrstanog kuhinjskog otpada

2.6.2.1 Anaerobna digestija kuhinjskog otpada

Anaerobna digestija predstavlja relativno ekonomičnu tehnologiju za proizvodnju obnovljive energije preradom otpadnog organskog materijala, kakav je kuhinjski otpad. Tokom procesa anaerobne digestije različite vrste mikroorganizma koji ne zahtevaju kiseonik, prevode različite vrste organske biomase i otpada u biogas, sastava od 60 do 70% metana, od 30 do 40% ugljen dioksida i ostalih gasova, kao što su vodonik i vodonik sulfid u tragovima. U procesu anaerobne digestije kuhinjskog otpada može se potencijalno proizvesti 367 m³ biogasa po toni suve materije otpada, sa 65% udela metana u biogasu. Metan je biogas koji se može efikasno iskoristiti za proizvodnju električne energije. Nakon procesa preostaje ostatak koji je bogat nutritivnim materijama koji može da se koristi u zemljioradnji.

U poređenju sa mnogim ostalim tehnologijama za proizvodnju bioenergije, anaerobna digestija može da prerađuje mnogo više različitih sirovina, sa visokim sadržajem vode ili nečistoća, a takođe se može izvoditi u manjim ili većim proizvodnim kapacitetima. Iako se anaerobna digestija već duže vreme koristi u preradi otpadnih voda, mulja iz kanalizacije i životinjskog đubriva, primena za preradu kuhinjskog otpada je relativno nova (Kondusamy i Kalamdhad, 2014; Xu i sar., 2018).

Proces anaerobne digestije je pogodan za sve vrste kuhinjskog otpada, međutim obično se koristi kao krajnji tretman za kuhinjski otpad sa puno nečistoća i niskog kvaliteta, koji se ne može reciklirati na ekonomičan način (Xu i sar., 2018).

Kuhinjski otpad je supstrat koji daje visoke prinose metana u procesu anaerobne digestije i koji sadrži relativno visoke nivoe sadržaja lipida i izbalansiran sastav nutritijenata. Ugljeni hidrati i proteini se brzo razgrađuju, dok lipidi imaju niže brzine hidrolize, te stoga otpad sa ovakvim karakteristikama daje visoke prinose metana (Zhang i sar., 2014).

Da bi se kuhinjski otpad mogao što bolje iskoristiti u procesu anaerobne digestije, neophodan je predtretman kuhinjskog otpada, kao sirovine. Najčešće tehnološke operacije predtretmana kuhinjskog otpada su:

- Mlevenje,
- Tretman ultrazvukom,
- Tretman mikrotalasima,
- Biološki tretman.

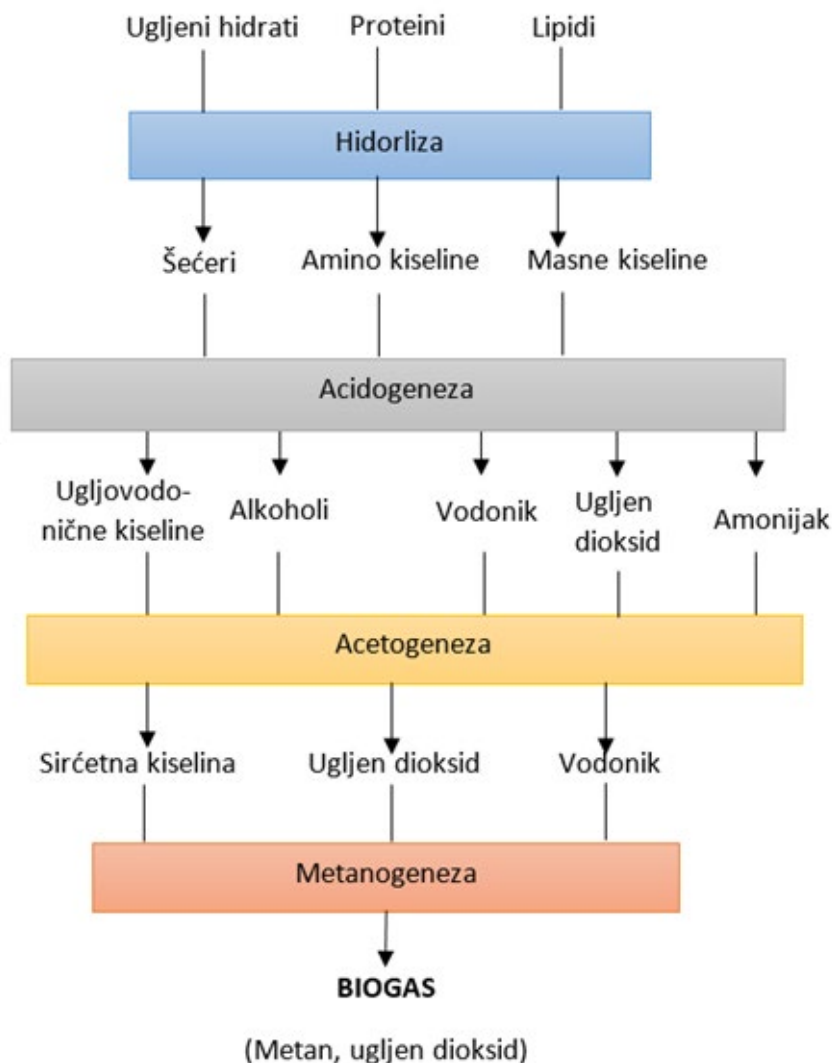
Kuhinjski otpad, kao sirovina, uglavnom se sastoji iz ugljenohidratnih polimera (skrob, celuloza, hemiceluloza), lignina, ostalih organskih jedinjenja (proteini, lipidi, kiseline i drugo) i manjeg, neorganskog dela. Najveći deo ugljenih hidrata i proteina su u čvrstom obliku, koji potiču od žitarica, povrća i mesa.

Fizički tretman, koji uključuje mlevenje i usitnjavanje, bitan je za poboljšanje performansi procesa anaerobne digestije, obzirom da veličina čestica ovih čvrstih materija ima značajan uticaj na brzinu hidrolize, kao prvog koraka procesa anaerobne digestije (Zhang i sar., 2014).

Proces aerobne digestije se sastoji iz četiri glavna koraka:

1. Hidroliza
2. Acidogeneza
3. Acetogeneza
4. Metanogeneza

kao što je prikazano na Slici 6.



Slika 6. Koraci anaerobne digestije (Moriarty, 2013)

Proces započinje hidrolizom sirovina velikih molekulskih masa i granularne strukture (na primer, lipidi, ugljeni hidrati, proteini) od kojih se dobijaju materijali malih molekulskih masa i rastvorljivi organski supstrati (na primer, masne kiseline, glukoza i amino kiseline). Hidroliza celuloznog materijala i skrobnih komponenti povećavajući prinos šećera ubrzava naredne korake enzimskih reakcija. Za tehnološku operaciju hidrolize mogu se koristiti vanćelijski enzimi fermentativnih bakterija.

Drugi korak procesa, acidogeneza, je razlaganje materijala malih molekulskih masa u masne kiseline kratkih lanaca (na primer, sirćetna, propionska ili buterna kiselina) i stvaranje nusprodukata, kao što su amonijak, ugljen dioksid i vodonik sulfid. Acidogenezu može da sprovodi široka grupa anaerobnih bakterija.

U trećem koraku jedinjenja stvorena acidogenezom se dalje prevode u sirćetnu kiselinu, vodonik i ugljen dioksid, pomoću acetogenih bakterija.

Prva tri koraka procesa anaerobne digestije se obično grupišu zajedno kao kiselinska fermentacija. Tokom kiselinske fermentacije organski materijal se ne uklanja iz tečne faze, već se transformiše u oblik pogodan kao supstrat za naredni korak, metanogenezu.

U četvrtom koraku, metanogenezi, acetoklastična metanogena grupa bakterija, prevode sirćetnu kiselinu u metan, dok druga grupa hidrogenotrofnih metanogena prevodi vodonik i ugljen dioksid u metan.

Prisustvo ugljen dioksida u biogasu je nepoželjno i on se uklanja prolaskom biogasa kroz krečnjačku vodu, radi postizanja optimalnog kvaliteta biogasa, kao goriva (Kondusamy i Kalamdhad, 2014; Zhang i sar., 2014).

2.6.2.2 Kompostiranje kuhinjskog otpada

Kompostiranje je biohemijski proces prevodenja različitih komponenata iz organskog otpada, kakav je kuhinjski otpad, u relativno stabilnu supstancu karakteristika sličnih humusu, koja može da se koristi kao organsko đubrivo ili dodatak obradivom zemljištu. Kao alternativna metoda odlaganja otpada, kompostiranje može da preusmeri otpad sa deponija, umanjuje kontaminaciju podzemnih voda, smanji zagađenje vazduha i emisiju gasova sa efektom staklene bašte i proizvede upotrebljive proizvode. Kompostiranje se izvodi pod aerobnim uslovima, za razliku od anaerobne digestije, gde se oba procesa zasnivaju na biološkoj degradaciji organskih materija (Li i sar., 2013, Cerda i sar., 2018.).

U poređenju se ostalim organskim otpadom, kuhinjski otpad karakterišu visok sadržaj organskih jedinjenja, visok odnos organskih jedinjenja i pepela, rastresita fizička struktura, visok sadržaj soli i ulja, visok sadržaj azota i nizak odnos ugljenika i azota, visok sadržaj lako razgradivih komponenata (proteina, lipida, šećera i skroba) koji pogoduju procesu kompostiranja (Li i sar., 2013.).

Tokom procesa kompostiranja, sa variranjem materijala koji se kompostira, variraju hemijske reakcije i kompleksni metabolički procesi različitih mikroorganizama (Li i sar., 2013). Dolazi takođe i do razvijanja toplote koja se zadržava u kompostirajućem materijalu, samozagrevajući se, što je jedna od karakteristika procesa. Ukoliko se procesom idealno upravlja, patogeni mikroorganizmi se uništavaju. Dobiljeni proizvod nakon procesa kompostiranja (kompost), obezbeđuje biljkama nutritijente za rast, i to: azot, kalijum, fosfor, kao i sekundarne i elemente u tragovima.

Kompost takođe poboljšava fizičke karakteristike zemljišta, bilo da su peskovita ili glinena, unapređujući ocedivanje, aeraciju, mogućnost zadržavanja nutritijenta i vode (Shukla i Juneja, 2016).

Glavni parametri koji utiču i kontrolišu proces kompostiranja su:

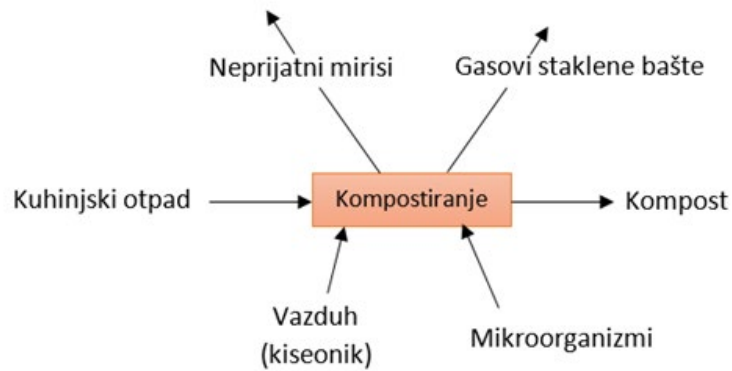
- Temperatura,
- Sadržaj vlage,
- pH vrednost,
- brzina aeracije,
- odnos ugljenik/azot,
- veličina čestica,
- nutritivni sadržaj (Li i sar., 2013).

Na slici 7 šematski je prikazan proces transformacije kuhinjskog otpada u kompost.

Kompostiranje kuhinjskog otpada može da se izvodi na dva osnovna načina:

- u reaktorima
- na otvorenom.

Kompostiranje u reaktorima zahteva veća početna ulaganja i veću potrošnju energije, veći nivo predtretmana sirovine, ali potrebno je manje prostora i omogućava mnogo veću kontrolu procesa. Kompostiranje na otvorenom traje duže vreme, a problemi oticanja efluenta i emisije gasova nisu rešeni. U realnim uslovima, kompostiranje u reaktorima se izvodi u urbanim sredinama, dok se kompostiranje na otvorenom izvodi u seoskim sredinama (Li i sar., 2013).



Slika 7. Šema kompostiranja kuhinjskog otpada

2.6.3 Termički tretmani kuhinjskog otpada

Termički tretmani kuhinjskog otpada podrazumevaju:

- Spaljivanje,
- Pirolizu i gasifikaciju,
- Hidrotermičku karbonizaciju.

Spaljivanje je poznata tehnologija koja uključuje spaljivanje i prevođenje kuhinjskog otpada u toplotu i energiju, pri čemu se uništavaju patogene i opasne supstance. Stvorena toplota tokom spaljivanja može da se koristi za pogon parnih turbina i proizvodnju električne energije, ili u izmenjivačima toplote, za zagrevanje i upotrebu u industrijskim ili rezidencijalnim objektima.

Prednost procesa spaljivanja kuhinjskog otpada je što proces ne zahteva njegovo razvrstavanje, smanjujući troškove prilikom prikupljanja otpada. Tokom procesa spaljivanja može da redukuje zapremina čvrstih otpada i do 80–85%, odnosno da se značajno smanji neophodan prostor za odlaganje otpada. Iako je spaljivanje otpada stara tehnika, nije u potpunosti prihvaćena u nekim državama Evropske Unije usled emisija toksičnih gasova koji sadrže dioksine i teške metale. Iz tog razloga moraju da se preduzimaju mere kontrole zagađenja vazduha. Dodatno, pepeo koji preostane nakon spaljivanja se često sastoji od koncentrovanog neorganskog otpada, koji mora adekvatno da se odloži. Kao rezultat svega navedenog, spaljivanje kuhinjskog otpada se primenjuje kao poslednja mera, ili je čak i zabranjeno u nekim državama. Poboljšanjem sistema kontrole emisije gasova, napravljena je nova generacija pogona za spaljivanje kuhinjskog otpada, koji su u skladu sa strožijim uslovima zaštite životne sredine, pri čemu su se značajno smanjili negativan uticaj na zdravlje ljudi. Nedostatak procesa spaljivanja otpada je neefikasan povrat energije u poređenju sa drugim procesima obrade kuhinjskog otpada, a takođe i nemogućnost povrata nutritijenata koji su zaostali u kuhinjskom otpadu (Pham i sar., 2015; Jain i Newman, 2018).

Piroliza je termički proces koji prevodi kuhinjski otpad, u sredini bez prisustva kiseonika, u različita biogoriva i bio-čad. U poređenju sa spaljivanjem, proces pirolize se odvija na nižim temperaturama, od oko 400–500°C i niže su emisije gasova u vazduh. Prednost ovog procesa je mogućnost prerade različitih vrsta otpada, kao i veća energetska efikasnost u poređenju sa ostalim termičkim procesima. Nedostaci su, kao i u slučaju spaljivanja kuhinjskog otpada, nemogućnost povrata nutritijenata, kao i manjak iskustva u pogonima velikih kapaciteta.

Gasifikacija je proces delimične oksidacije kuhinjskog otpada, pri visokim temperaturama, od 800 do 900°C, gde se kuhinjski otpad prevodi u gorivu mešavinu gasova. Proizveden niskoenergetski gas može se direktno spaljivati ili se koristiti kao gorivo za gasne motore i turbine. Prednosti i nedostaci procesa gasifikacije su slični kao i kod pirolize (Pham i sar., 2015; Jain i Newman, 2018).

Hidrotermička karbonizacija je proces koji prevodi kuhinjski otpad u vredan resurs, bogat energijom, pri relativno niskim temperaturama od 180–350°C. Ovaj proces kratko traje, svega nekoliko sati, uz eliminisanje patogenih mikroorganizama i inaktiviranje ostalih organskih kontaminanata. Tokom procesa,

vlažna sirovina (kuhinjski otpad) prolazi kroz seriju simultanih reakcija, kao što su hidroliza, kondenzacija, dehidracija i dekarboksilacija. Kao proizvod ovog procesa dobija se visoko karbonizovan i energetski bogat materijal koji ima sastav sličan lignitovom uglju (Pham i sar., 2015).

2.6.4 Deponovanje kuhinjskog otpada

Deponovanje kuhinjskog otpada se može izvoditi:

- Bez sakupljanja gasa
- Sa sakupljanjem gasa.

Sanitarne deponije su mesta za odlaganje otpadnih materijala koje se konstruišu tako da zaštite životnu sredinu od kontaminenata iz otpadnih tokova.

Kuhinjski otpad prilikom pristizanja na deponiju se meri, a zatim izručuje na predviđeno mesto, raspoređuje i sabija pomoću buldožera. Dnevna količina zemlje ili gline se na kraju radnog dana raspoređuje preko, tog dana, deponovanog otpada. Nakon dostizanja ciljane dubine otpada, nanosi se krajnji pokrivni materijal. Ovakva vrsta odlaganja kuhinjskog otpada ne produkuje nikakve proizvode, već mu je jedini cilj odlaganje i čuvanje otpada.

Prednosti ovakvog odlaganja otpada su niža cena od svih ostalih načina prerade otpada, kao i mogućnost deponovnja mešovitog otpada, odnosno nije potrebno izvoditi razvrstavanje otpada. Nedostaci su mnogobrojni, a neki od njih su:

1. stvaranje dugotrajnog nepovoljnog uticaja na životnu sredinu,
2. potrebe za velikim površinama zemljišta, što je naročito problematično u velikim urbanim sredinama,
3. ispuštanje gasova staklene bašte u atmosferu, doprinoseći promeni klime,
4. eventualno curenje otpadnih vodenih tokova sa deponije mogu ugroziti podzemne i nadzemne vodotokove,
5. nepravilno projektovane deponije mogu izazvati klizišta i ugroziti ljudske živote,
6. često dolazi do zapaljivanja i razvijanja požara koji emituju toksične materije u vazduh,
7. troškovi upravljanja i održavanja deponija mogu da se povećaju sa vremenom i zahteva se dugačak period održavanja deponija i nakon njihovog zatvaranja.

Ukoliko bi se deponije za odlaganje otpada projektovale, izvele i održavale na način da se maksimalno štiti čovekova okolina, mogle bi da budu relativno efiksan metod za anaerobnu digestiju kuhinjskog otpada, obzirom da prilikom raspadanja organskog materijala u anaerobnim uslovima na deponijama, dolazi do emisije gasova koji se uglavnom sastoje od metana, ugljendioksida i vodene pare. U tom slučaju, neophodno je instalirati opremu koja bi maksimalno moguće prikupljala nastali gas i sprečavala njegovu emisiju u atmosferu. Oprema se sastoji od cevi koje se postavljaju horizontalno i vertikalno kroz deponovanu masu otpada, povezanih sa vakuum sistemom ili ventilatorom, koji obezbeđuju transport gasa do centralnog mesta za sakupljanje.

Prikupljeni gas se može iskoristiti za pokretanje gasnih motora, turbina, radi proizvodnje električne ili toplotne energije, a može se i dodatno prečistiti do praktično čistog metana, kada se njegova upotreba značajno povećava. Prednosti deponovanja kuhinjskog otpada sa sakupljanjem gasa su relativno niski kapitalni troškovi, kao i smanjivanje uticaja deponovanja otpada na životnu sredinu, sprečavanjem metana da dospe u atmosferu.

Nedostaci su:

1. manji povrat energije nego u kontrolisanim uslovima anaerobne digestije,
2. prikupljanje nastalog gasa nikada nije potpuno, uvek će određene količine metana naći put do atmosfere,
3. nema povrata nutritijenata iz otpada, niti uvećanja sadržaja organskih materija u zemljištu (Jajin i Newman, 2018).

3. NEDOSTACI POSTOJEĆEG SISTEMA UPRAVLJANJA OTPADOM OD HRANE U REPUBLICI SRBIJI

Nedostaci sistema upravljanja otpadom od hrane proističu prvenstveno iz zakonodavstva, odnosno Zakona o upravljanju otpadom u kome upravljanje ovom vrstom otpada nije dovoljno definisano, niti je predviđeno njegovo odvojeno sakupljanje i tretman.

S druge strane, donošenjem Uredbe o odlaganju otpada na deponije 2010. godine („Službeni glasnik RS“, 92/2010) prenete su stope smanjenja odlaganja biorazgradivog otpada (koji pored otpada od hrane obuhvata i papir, karton, baštenski otpad i dr.) iz Direktive 99/31/EC o deponijama:

1. u periodu od 2012. do 2016. godine – najmanje 25% od ukupne količine (po težini) biorazgradivog komunalnog otpada;
2. u periodu od 2017. do 2019. godine – najmanje 50% od ukupne količine (po težini) biorazgradivog komunalnog otpada;
3. u periodu od 2020. do 2026. godine – najmanje 65% od ukupne količine (po težini) biorazgradivog komunalnog otpada.

Postupak smanjenja količina biorazgradivog otpada koji se odlaže na deponije sprovodi se prema nacionalnom planu, u skladu sa Zakonom. Jedinice lokalne samouprave usvajaju lokalni plan upravljanja otpadom kojim definišu ciljeve upravljanja otpadom na svojoj teritoriji u skladu sa Strategijom. Lokalni plan upravljanja otpadom, prema Članu 14. Zakona o upravljanju otpadom, sadrži program smanjenja količina biorazgradivog otpada u komunalnom otpadu.

Većina programa smanjenja biorazgradivog otpada se temelji na opštim merama (npr. kompostiranje u dvorištima) ili se pozivaju na izgradnju regionalnog centra za upravljanje otpadom čiji će sastavni deo biti linija za tretman biorazgradivog otpada.

Takođe, prema Strategiji upravljanja otpadom za period 2010–2019 („Službeni glasnik RS“, br. 29/2010) postavljeni ciljevi su:

	Urbana oblast visoke gustine – Beograd	Regioni sa najviše urbanih naselja koja se šire – Novi Sad, Niš, Kragujevac	Ostali regioni
Prva faza – delimična usklađenost	<ul style="list-style-type: none"> • proširenje pokrivenosti sakupljanjem otpada na 100% stanovništva; • primarna selekcija, odvojeno sakupljanje reciklabilnog otpada (papir, plastika, staklo i metal); • postrojenje za sekundarnu separaciju recikabilnog otpada • „čista“ linija za razdvajanje prethodno sortiranog otpada; · centri za odvojeno sakupljanje recikabilnog otpada (reciklažna dvorišta) (kabasti otpad, otpad od električnih i elektronskih proizvoda, opasan otpad iz domaćinstva); · • regionalna sanitarna deponija u skladu sa standardima EU; · • kompostiranje odvojeno sakupljenog biootpada (najmanje zelenog otpada iz parkova i sa javnih površina); · • zatvaranje postojećih deponija–smetlišta. 		

Druga faza – potpuna usklađenost	Dobijanje energija iz otpada: kombinovano – toplotne (daljinsko grejanje) i električne	MBT za dobijanje goriva iz otpada za kosagorevanje u postojećim objektima ili odvojeno sakupljanje biorazgradivog otpada za aerobno kompostiranje, anaerobnu digestiju	Veoma ograničen opseg tehnologija koje su pristupačne i održive; fokus treba da bude infrastruktura prve faze i rešenja sa niskim troškovima kao što je kućno kompostiranje
Treća faza – sanacija i remedijacija starih deponija i smetlišta	Sanacija i remedijacija starih, zatvorenih deponija i smetlišta u svim regionima prema prioritetima na osnovu procene rizika		

U toku je izrada Strategije upravljanja otpadom za period 2020–2030. godine, koja bi trebalo da propiše nove mere, preporuke i ciljeve za upravljanje otpadom, uključujući i biorazgradivi otpad.

U izveštaju „Upravljanje otpadom u Republici Srbiji od 2011. do 2017. godine“ Agencije za zaštitu životne sredine, dat je podatak o odvojeno prikupljenim vrstama otpada. Iako se ne odnosi na otpad od hrane, biorazgradivi otpad (indeksni broj 20 02 01) odvojeno je sakupljen samo 2015. godinu u količini od 1500 tona.

Prema navedenom, ciljevi postavljeni za smanjenje i upravljanje biorazgradivim otpadom nisu ispunjeni. Prema podacima iz prethodnog poglavlja, najveći deo otpada od hrane završava na deponijama, od kojih mnoge ne ispunjavaju ni minimum zahteva o tehničkom i tehnološkom uređenju deponija iz Uredbe o odlaganju otpada na deponije).

Pored toga što je veliki etički i finansijski problem, otpad od hrane predstavlja rasipanje resursa (uključujući energiju, ugljenik, vodu i hranljive materije) potrebnih za proizvodnju, a njegovo odlaganje na (nesanitarnim) deponijama kakvih je najviše u Republici Srbiji dovodi do negativnog uticaja na klimu zbog emisije GHS (Green House Gases) gasova tokom razgradnje, zagađenja površinskih i podzemnih voda nutrijentima koji se izlužuju u procednu vodu, a ovakva praksa upravljanja otpadom od hrane može uticati i na zdravlje i bezbednost ljudi, usled prisustva glodara, insekata i ptica na deponijama koji mogu biti prenosnici zaraza.

Postojeće odredbe propisa iz oblasti upravljanja otpadom ne obavezuju najveće generatore otpada od hrane (domaćinstva, ugostiteljski i maloprodajni objekti) da razdvajaju otpad od hrane od ostalih vrsta otpada, a ugostiteljske i maloprodajne objekte da ih predaju na tretman. Neki od objekata kolektivne ishrane (npr. bolnice) i ugostiteljski objekti pronašli su način da svoj otpad od hrane zbrinu prodajom poljoprivrednicima koji ga dalje koriste za ishranu životinja (npr. svinja).

Zakonom o upravljanju otpadom i Pravilnikom o upravljanju otpadnim uljima, regulisano je upravljanje, odnosno predviđeno je sakupljanje i predaja otpadnog jestivog ulja ovlašćenim operaterima za ugostiteljske objekte koji dnevno pripremaju više od 50 obroka. Predaju prati Dokument o kretanju otpada, a podaci o generisanim količinama se prijavljuju Agenciji za zaštitu životne sredine kroz Nacionalni registar izvora zagađenja.

Iako se broj izveštaja o količinama generisanog otpadnog jestivog ulja povećava (od 26 u 2011. do 172 u 2018. godini), broj preduzeća iz oblasti turizma i ugostiteljstva (Tabela 4) (Strategija razvoja turizma Republike Srbije za period 2016. –2025.) pokazuje da većina objekata ovom vrstom otpada ne upravlja na predviđeni način.

Ovo je oblast u kojoj treba pojačati kontrole, ali i sprovesti edukaciju generatora otpadnog jestivog ulja o obavezama koje imaju prema Zakonu o upravljanju otpadom.

Tabela 4. Broj preduzeća iz oblasti turizma i ugostiteljstva

Delatnost iz oblasti turizma i ugostiteljstva	Broj preduzeća, 2013. godina
5510 – Hotelski i sličan smeštaj	532
5520 – Odmarališta i slični objekti za kraći boravak	86
5610 – Delatnost restorana i pokretnih ugostiteljskih objekata	1434
5621 – Katering	85
5629 – Ostale usluge pripremanja i posluživanja hrane	35
Ukupno:	2172

Domaćinstva nemaju obavezu sakupljanja otpadnog jestivog ulja i posebnog rukovanja njime, već ono obično završava u komunalnoj otpadnoj vodi. Kako se u Srbiji najveći deo komunalne otpadne vode ne prečišćava već se direktno ispušta u recipijent, ovakvo upravljanje otpadnim uljem dalje dovodi do zagađenja površinskih voda (ulje prekriva površinu vode i smanjuje razmenu kiseonika između vode i vazduha).

Ukoliko pak otpadno jestivo ulje završi na deponijama, može ugroziti zemljište i podzemne vode (treba imati u vidu da se u Srbiji otpad pretežno odlaže na nesanitarnim deponijama koje nemaju uređen prostor za odlaganje otpada sa sistemom zaštite deponijskog dna od procurivanja i sistemom za odvajanje i prečišćavanje procedne vode).

U Republici Srbiji postoji i nedovoljno sagledan problem neformalnog sektora sakupljača otpada i sekundarnih sirovina, čiji najveći broj čini populacija romskog porekla. U ovom neformalnom sektoru sakupljača otpada, usled lošeg finansijskog stanja, postoji praksa da se sirovine, ali i hrana, vade iz kontejnera gde su pomešani sa ostalim komunalnim otpadom. Ovakvi nehumani uslovi za život i ishranu često su uzročnici različitih bolesti.

4. PREPORUKE ZA UNAPREĐENJE UPRAVLJANJA SISTEMA OTPADOM OD HRANE U REPUBLICI SRBIJI

Iako kategorizovan kao vrsta komunalnog otpada, biorazgradivi otpad koji uključuje otpad od hrane koji dolazi iz domaćinstava, ugostiteljskih objekata i industrije u trenutnoj regulativi nema definisan način odvojene primarne selekcije, odlaganja, transporta i prerade. Biorazgradivi otpad predstavlja oko 50% komunalnog otpada i kao takav predstavlja opterećenje za trenutne kapacitete skladištenja otpada, utiče na zagađivanje i kontaminaciju zemljišta i vazduha.

Jedan od ključnih problema je nepostojanje pravnog okvira, podrške i infrastrukture za odgovorno upravljanje viškovima hrane, tj. preusmeravanje neprodate hrane humanitarnim organizacijama, narodnim kuhinjama itd. pored direktnih finansijskih gubitaka (nabavna vrednost hrane i PDV, troškovi odnošenja otpada) neiskorišćena hrana koja završi kao komunalni otpad pravi veliki pritisak na životnu sredinu.

Načelo hijerarhije upravljanja otpadom upravo nalaže da se kao primarna aktivnost u upravljanju otpadom smatra sprečavanje njegovog nastanka. S tim u vezi, donošenje regulative u ovoj oblasti imalo bi veliki uticaj na smanjenje količina generisanog otpada od hrane i na značajno smanjenje troškova uspostavljanja i upravljanja ovim sistemom. Takođe treba predvideti odgovarajuće ekonomske instrumente radi efikasnog upravljanja otpadom od hrane.

Kako bi problem stavio u fokus relevantnih aktera i pokrenulo njegovo rešavanje u punom kapacitetu potrebno je prepoznati i tretirati ovu vrstu otpada kao resurs/sirovinu koja ima komercijalnu vrednost. Paralelno sa poboljšanjem trenutnih kapaciteta sakupljanja komunalnog otpada i izgradnjom dodatnih infrastrukturnih rešenja za sakupljanje i tretman biorazgradivog otpada potrebno je implementirati sistem inspekcijskog nadzora koji osigurava primenu regulative svih učesnika kako bi se osiguralo puno poštovanje i primena.

Spisak preporučenih mera za unapređenje upravljanja sistema otpadom od hrane u Republici Srbiji:

1. Mere unapređenja zakonodavnog okvira:

- Usklađivanje Zakona o upravljanju otpadom sa Direktivom Evropskog Parlamenta 2018/851
- Donošenje Pravilnika o upravljanju biootpadom

2. Mere za unapređenje sistema upravljanja otpadom od hrane u skladu sa hijerarhijom upravljanja otpadom:

- Promocija prevencija nastanka otpada
- Doniranje viškova hrane

3. Mere za unapređenje tretmana optada od hrane:

- Postupci prerade razvrstanog kuhinjskog otpada
- Postupci prerade nerazvrstanog kuhinjskog otpada
- Termički tretmani i deponovanje kuhinjskog otpada

4.1 Detaljan opis preporučenih mera za unapređenje sistema upravljanja otpadom od hrane u Republici Srbiji

I) MERE UNAPREĐENJA ZAKONODAVNOG OKVIRA

Usklađivanje Zakona o upravljanju otpadom sa Direktivom Evropskog Parlamenta 2018/851 od 30. maja 2018. kojom je dopunjena Okvirna direktiva o otpadu 2008/98/EC

Direktivom Evropskog Parlamenta 2018/851 donete su sledeće dopune Okvirne direktive o otpadu koja je u nacionalno zakonodavstvo preneti kroz Zakon o upravljanju otpadom:

- 1. Definicija biootpada (koja je u potpunosti preneti u Zakon o upravljanju otpadom) je dopunjena definicijom hrane iz Člana 2. Regulative Evropskog Parlamenta br. 178/2002, a koja glasi isto kao definicija hrane iz Zakona o bezbednosti hrane:**

Hrana jeste svaka supstanca ili proizvod, prerađena, delimično prerađena ili neprerađena, a namenjena je za ishranu ljudi ili se opravdano može očekivati da će se koristiti za ljudsku upotrebu, osim:

- hrane za životinje,
- živih životinja, ako nisu pripremljene za stavljanje u promet radi ishrane ljudi,
- biljaka pre žetve, berbe ili ubiranja plodova,
- medicinskih proizvoda,
- kozmetičkih proizvoda,
- duvana i duvanskih proizvoda,
- psihoaktivno kontrolisanih supstanci i prekursora,
- ostataka (rezidua) i kontaminenata.

Hrana jeste i piće, guma za žvakanje, kao i bilo koja supstanca namenski dodata hrani tokom pripreme, obrade ili proizvodnje. Hrana jeste i voda za piće, uključujući vodu u originalnoj ambalaži (stona voda, mineralna voda i izvorska voda), kao i voda koja se upotrebljava, odnosno dodaje tokom pripreme, obrade ili proizvodnje hrane. Voda za piće jeste voda u originalnoj ambalaži i voda za javno snabdevanje stanovništva.

2. Prevencija nastajanja otpada od hrane

Prevencijom nastajanja otpada od hrane u primarnoj proizvodnji, u preradi i proizvodnji, u maloprodaji i drugim oblicima distribucije hrane, u restoranima i uslugama ishrane, kao i u domaćinstvima, kao doprinos cilju održivog razvoja Ujedinjenih nacija da se do 2030. godine gubici hrane na maloprodajnom i potrošačkom nivou i smanjenje gubitaka hrane duž proizvodnih i lanaca snabdevanja smanje na 50 %;

Podsticanje donacije i druge redistribucije hrane, pri čemu se prioritet daje ljudskoj upotrebi nad hranom za životinje i ponovnom preradom u neprehrambene proizvode;

Države članice nadgledaju i ocenjuju sprovođenje mera za prevenciju nastanka otpada od hrane merenjem količine otpada od hrane na osnovu metodologije za merenje hrane od otpada (Metodologija je naknadno usvojena 5. maja 2019. godine).

3. Dopune Direktive u vezi sa otpadom od hrane su:

Države članice će obezbediti da do 31. decembra 2023. godine biootpad bude ili odvojen i recikliran na izvoru ili odvojeno sakupljen i neće biti mešan sa drugim vrstama otpada.

Države članice će uspostaviti programe za prevenciju nastanka otpada, kojim će utvrditi minimalne mere za sprečavanje nastanka otpada. Specifični programi prevencije nastanka otpada od hrane će biti deo ovih programa.

U skladu sa navedenim, a imajući u vidu težnju Republike Srbije da pristupi Evropskoj Uniji, može se zaključiti da je pored usaglašavanja nacionalne regulative, potrebno i sprovesti promociju prevencije nastajanja otpada, podsticati donaciju i redistribuciju otpada i postepeno uvoditi praksu odvojenog sakupljanja biootpada, uključujući i otpadno jestivo ulje na nivou komunalnog otpada.

4. Donošenje Pravilnika o upravljanju biootpadom

Donošenje Pravilnika o upravljanju biootpadom bi dodatno uredilo ovu oblast upravljanja otpadom i donelo efikasna i značajna rešenja. Pravilnikom bi se potencijalno smanjila količina komunalnog otpada koji se odlaže na deponije, ukoliko bi se lica koja učestvuju u prometu hrane obavezala da otpad od hrane sakupljaju odvojeno i predaju ovlašćenom operateru.

Kao i u slučaju Pravilnika o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima („Službeni glasnik RS“, br. 71/2010), vlasnik otpada od hrane bi bio u obavezi da tu vrstu otpada razdvaja od ostalog otpada i predaje operateru sa odgovarajućom dozvolom za upravljanje otpadom, odnosno dozvolama za sakupljanje, transport i tretman. Predaju otpada treba da prati Dokument o kretanju otpada koji se popunjava u skladu sa Pravilnikom o obrascu Dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Službeni glasnik RS“, br. 114/2013). Vlasnik otpada bi bio u obavezi da vodi evidenciju o količini generisanog otpada u skladu sa Pravilnikom o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje („Službeni glasnik RS“, broj 95/2010 i 88/2015).

Deo Pravilnika o upravljanju otpadom od hrane može biti i nedavno usvojena Delegirana odluka Komisije (EU) o dopuni Direktive br. 2008/98/EZ Evropskog parlamenta i Veća u odnosu na zajedničku metodologiju i minimalne zahteve u pogledu kvaliteta za ujednačeno merenje nivoa otpada od hrane (u nastavku teksta „Metodologija“).

Polazne osnove donete Metodologije su:

- Područje primene merenja otpada od hrane: Količine otpada od hrane mere se odvojeno za sledeće faze lanca snabdevanja hranom: (a) primarna proizvodnja; (b) prerada i proizvodnja; (c) maloprodaja i distribucija hrane; (d) restorani i mesta na kojima se poslužuje hrana; (e) domaćinstva.
- Metodologija merenja otpada od hrane: Države članice svake godine mere količinu otpada od hrane koji je nastao u punoj kalendarskoj godini. Države članice mere količinu otpada od hrane u određenoj fazi lanca snabdevanja hranom koristeći dve metode: metodologija za detaljno merenje koja se sprovodi barem jednom na svake tri godine ili metoda za merenje ukoliko se detaljna metoda ne koristi.

Metodologija za detaljno merenje otpada od hrane

Količina otpada od hrane u određenoj fazi lanca snabdevanja hranom utvrđuje se merenjem otpada od hrane koji je nastao u uzorku subjekata u poslovanju hranom ili domaćinstva u skladu s bilo kojom od sledećih metoda ili kombinacijom tih metoda ili bilo kojom drugom metodom koja je jednako relevantna, reprezentativna i pouzdana, tabela 5.

Tabela 5. Metodologija merenja otpada od hrane

Faza lanca snabdevanja hranom	Metoda merenja			
Primarna proizvodnja	Direktno merenje	Bilans mase	Analiza sastava otpada	- Upitnici i razgovori
Prerada i proizvodnja				- Koeficijenti i statistički podaci o proizvodnji
Maloprodaja i ostala distribucija hrane				- Analiza sastava otpada
Restorani i ugostiteljski objekti				Brojanje/ skeniranje
Domaćinstva				Dnevnic

Opis metoda:

Subjekt s direktnim (fizičkim) pristupom otpadu od hrane primenjuje sledeće metode za merenje ili procenu količine otpada od hrane:

- **direktno merenje (merenje mase ili procena obima)** – Upotreba mernog uređaja za određivanje mase uzoraka otpada od hrane ili frakcija ukupnog otpada, direktno ili određivanjem na temelju obima. Uključuje merenje odvojeno prikupljenog otpada od hrane.
- **skeniranje/brojanje** – Procena broja elemenata koji čine otpad od hrane i primena rezultata kako bi se odredila masa.
- **analiza sastava otpada** – Fizičko odvajanje otpada od hrane od drugih frakcija kako bi se utvrdila masa odvojenih frakcija.
- **dnevnici** – Pojedinaac ili grupa pojedinaca redovno vodi evidenciju ili zapisnik informacija o otpadu od hrane.

Ostale metode:

Ako ne postoji direktan (fizički) pristup otpadu od hrane ili ako direktno merenje nije izvodljivo koriste se sledeće metode:

- **bilans mase** – Proračun količine otpada od hrane na temelju mase hrane koja ulazi u sistem koji se meri i izlazi iz njega, prerade i potrošnje hrane u subjektu.
- **koeficijenti** – Korišćenje prethodno utvrđenih koeficijenata otpada od hrane ili procenata koji su reprezentativni za podsektor prehrambene industrije ili za pojedini poslovni subjekt. Ti koeficijenti ili procenti utvrđuju se uzorkovanjem, na temelju podataka koje dostavljaju subjekti u poslovanju s hranom ili drugim metodama

Metodologija za merenje otpada od hrane ako se ne sprovodi detaljno merenje u skladu sa prethodno objašnjenom metodologijom

Ako se ne sprovedu detaljna merenja, količina otpada od hrane koja nastaje u određenoj fazi lanca snabdevanja hranom meri se primenom jedne od sledećih metoda ili kombinacijom ovih metoda:

- Izračunavanje količine otpada iz hrane za životinje na osnovu poslednjih dostupnih podataka o udelu otpada od hrane u određenoj fazi lanca snabdevanja hranom i ukupnu količinu otpada generisanog u toj fazi. Ukupna količina otpada nastalog u datoj fazi lanca snabdevanja određuje se na osnovu podataka dostavljenih iz izveštaja o količini otpada. U slučajevima kada takvi podaci nisu dostupni za određenu godinu, upotrebljavaju se podaci za prethodnu godinu.
- Izračunavanje količine otpada od hrane na temelju socioekonomskih podataka koji su relevantni za pojedine faze lanca snabdevanja hranom. Proračun otpada od hrane temelji se na najnovijim podacima o količinama otpada od hrane koji je nastao u određenoj fazi lanca snabdevanja hranom, podacima o povećanju ili smanjenju, u razdoblju od godine poslednjeg merenja tih podataka do aktualnog izveštajnog razdoblja, nivoa jednog ili više sledećih socioekonomskih pokazatelja, (tabela 6):

Tabela 6. Pokazatelji za merenje otpada od hrane bez detaljnog merenja

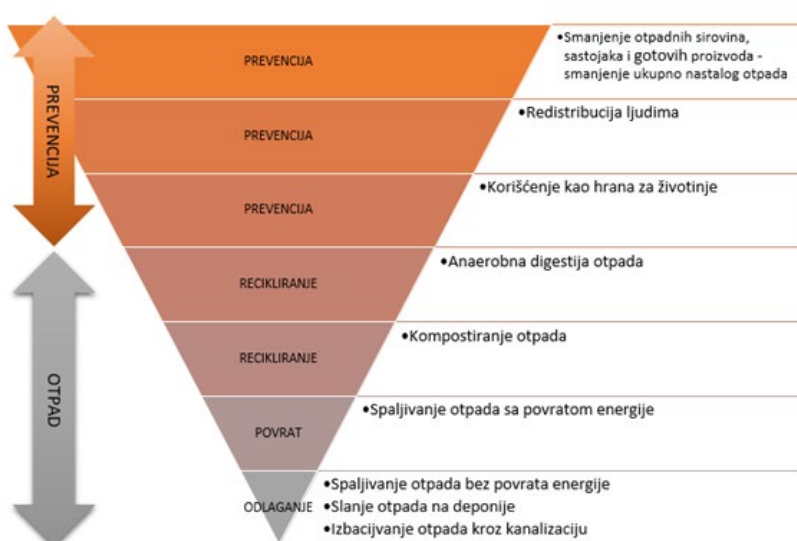
Faza lanca snabdevanja hranom	Pokazatelj
Primarna proizvodnja	Proizvodnja hrane u poljoprivredi, ribarstvu i lovu
Prerada i proizvodnja	Proizvodnja prerađene hrane
Maloprodaja i ostala distribucija hrane	Promet prehrambenih proizvoda Stanovništvo
Restorani i ugostiteljski objekti	Promet Zaposlenost (u ekvivalentima punog radnog vremena)
Domaćinstva	Stanovništvo Raspoloživi dohodak domaćinstva

Mogu se koristiti i drugi pokazatelji ako su bolje povezani s nastankom otpada od hrane u određenoj fazi lanca snabdevanja hranom.

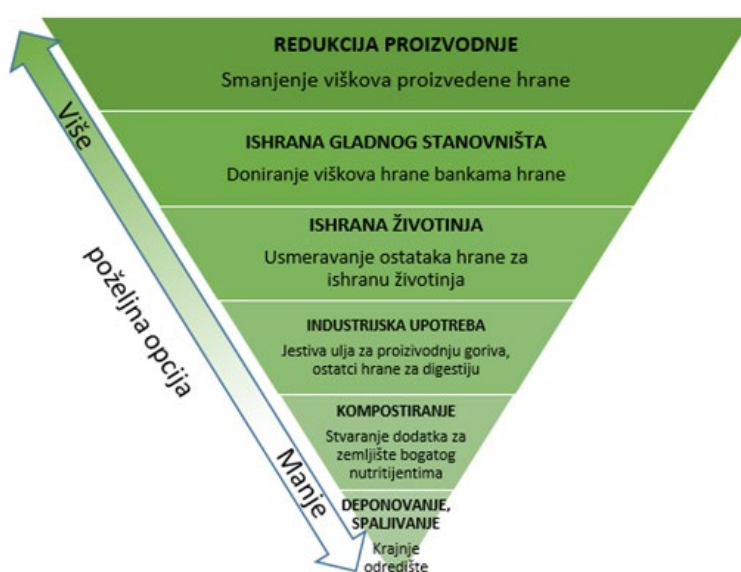
II) MERE ZA UNAPREĐENJE SISTEMA UPRAVLJANJA OTPADOM OD HRANE U SKLADU SA HIJERARHIJOM UPRAVLJANJA OTPADOM

Hijerarhija upravljanja otpadom, koja se inače sastoji od prevencije, pripreme za ponovnu upotrebu, reciklaže, ostalih operacija ponovnog iskorišćenja (ponovno iskorišćenje u cilju dobijanja energije i dr.) i odlaganja data u Okvirnoj direktivi o otpadu, preneti je u nacionalno zakonodavstvo kroz Zakon o upravljanju otpadom.

Na narednim slikama (Slika 8 i Slika 9) date su hijerarhije upravljanja otpadom koje su Velika Britanija i SAD prilagodile otpadu od hrane, dok u Evropskoj Uniji ovakva hijerarhija nije predviđena. Prikazane hijerarhije se razlikuju u delu recikliranja, koje u hijerarhiji Velike Britanije podrazumeva samo anaerobnu digestiju, dok je u SAD-u anaerobna digestija nazvana industrijskom upotrebom otpada, zajedno sa korišćenjem otpadnog jestivog ulja za proizvodnju goriva. Takođe, u hijerarhiji Velike Britanije je naglašeno spaljivanje otpada sa povratom energije, dok je u SAD-ovoj hijerarhiji izostavljeno i na dnu piramide postavljeno deponovanje i spaljivanje (bez iskorišćenja energije).



Slika 8. Hijerarhija upravljanja otpadom od hrane u Velikoj Britaniji



Slika 9. Hijerarhija upravljanja otpadom od hrane u SAD-u

Hijerarhija upravljanja otpadom predstavlja redosled prioriteta u praksi upravljanja otpadom.

Na vrhu hijerarhija upravljanja otpadom nalazi se prevencija jer svaki otpad od hrane predstavlja gubitak resursa koji su utrošeni tokom proizvodnje (hranljive materije, zemljište, energija, voda, biodiverzitet, rad). Dakle, potrebno je preduzeti sve potrebne mere kako ne bi dolazilo do nastanka viškova hrane, a nakon toga i otpada od hrane. Nakon prevencije, kao sledeća opcija je preraspodela hrane tj. donacija hrane koja ne može biti prodana, ali je i dalje zdravstveno ispravna i pogodna za konzumaciju, ugroženim grupama kroz organizacije kakva je Banka hrane. Korišćenje hrane za ishranu životinja je još jedan od načina sprečavanja nastanka otpada. Ovo je inače uobičajna praksa u selima, gde se za ishranu životinja koriste kako nejestivi delovi hrane (npr. ljuske od voća i povrća), tako i ostaci od obroka.

Nakon što otpad od hrane nastane, moguće ga je reciklirati, iskoristiti za dobijanje energije i deponovati, što je najmanje poželjna opcija, a sve ove opcije su detaljno objašnjene u poglavlju 2.6. Mogućnosti tehnoloških tretmana otpada od hrane.

Promocija prevencija nastanka otpada

Otprilike jedna trećina (oko 1,3 milijarde tona) hrane proizvedene u svetu za ljudsku potrošnju svake godine se gubi kroz otpad. Otpadna hrana uzrokuje ogromne ekonomske gubitke, a može se iskoristiti za ishranu gladnih ljudi. Zbog ovih važnih pitanja, sprečavanje rasipanja hrane je visoko na međunarodnim političkim agendama. Ciljevi održivog razvoja, usvojeni od strane Generalne skupštine Ujedinjenih nacija (UN) 25. septembra 2015. godine, obuhvataju „prepolovljavanje globalnog otpada od hrane po stanovniku na maloprodajnom i potrošačkom nivou i smanjenje gubitaka hrane duž proizvodnih i lanaca snabdevanja do 2030. godine“.

Primeri mera za smanjenje nastajanja otpada od hrane uključuju: promociju doniranja hrane ili sigurnu upotrebu nekadašnje hrane za ishranu životinja, propise o označavanju hrane (razlika između „upotrebljivo do“ i „najbolje upotrebiti do“), izgradnju kapaciteta za obuku za operatore o tome kako smanjiti količinu hrane (npr. ciljane donacije hrane ili prodaja prehrambenih proizvoda koji će uskoro isteći sa popustima), kao i u sektoru maloprodaje hrane (poljoprivreda, proizvodnja, ugostiteljstvo, maloprodaja, domaćinstva, javne usluge), uvođenje kriterijuma zelene javne nabavke za održivo ugostiteljstvo i podizanje svesti među javnim nabavkama.

U Republici Srbiji, da bi se promovisalo smanjenje rasipanja hrane u sektoru maloprodaje, neki maloprodavci su uveli popuste na prehrambene proizvode koji su blizu datuma isteka roka trajanja, slika 10.



Slika 10. Primer sniženja cena proizvoda usled blizine isteka roka trajanja ili oštećenja

Kada je u pitanju doniranje hrane, trenutno u Republici Srbiji ne postoji poseban zakon koji uređuje ovu oblast. Uopšteno, donacija hrane je regulisana drugim zakonskim dokumentima, kao što su Zakon o bezbednosti hrane („Službeni glasnik RS”, br. 41/2009 i 17/2019), Pravilnik o deklarisanju, označavanju i reklamiranju hrane („Službeni glasnik RS”, br. 19/2017 i 16/2018) i Pravilnik o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa („Službeni glasnik RS”, br. 72/2010 i 62/2018). Prema sadašnjim propisima, mnogi prehrambeni proizvodi koji su još uvek jestivi i koji bi bili sigurni za ljudsku potrošnju ne mogu se donirati (kao što su meso, hleb, mleko).

Doniranja hrane u Srbiji je organizovano preko Banke hrane, humanitarne, neprofitne organizacije osnovane 2006. godine sa ciljem da doprinese smanjenju siromaštva, gladi i rasipanja hrane. Banka hrane je članica Evropske federacije banaka hrane (FEBA).

Glavna aktivnost organizacije se sastoji u prikupljanju namirnica i podeli istih najugroženijim kategorijama stanovništva. Banka hrane prikuplja namirnice od kompanija proizvođača hrane, agro-industrije, trgovinskih lanaca prehrambenih proizvoda i deli ih svim ugroženim kategorijama: deci i mladima sa smetnjama u razvoju ili bez roditeljskog staranja, osobama sa invaliditetom, samohranim majkama/roditeljima, raseljenim licima, porodicama bez primanja, beskućnicima, starim licima, korisnicima narodnih kuhinja, korisnicima Sigurnih kuća, nezaposlenima itd.

Osnovni principi rada kojima se Banka hrane rukovodi i koji su sadržani u Povelji Evropske Federacije banaka hrane (FEBA) su: (a) Banka hrane ne prima novac za kupovinu namirnica koje distribuira; (b) Banka hrane ne distribuira hranu direktno korisnicima – ugroženima licima, već posredstvom socijalnih ustanova (domovi za decu i omladinu, narodne kuhinje, centri za socijalni rad i dr.) ili drugih organizacija koje takođe pomažu ugroženima (udruženja samohranih majki, dece sa posebnim potrebama, invalida itd.); (c) Transparentnost u radu.

Godišnji budžet Banke hrane je oko 20.000 evra i nije podržana javnim sredstvima. U ovom trenutku, veliki gradovi su pokriveni uslugama donacija hrane (ukupno oko 70 gradova), ali postoji nedostatak kapaciteta za pokrivanje ruralnih područja u kojima žive mnogi ljudi u potrebi. Zahvaljujući radu Banke hrane, donirano je oko 1.200 tona hrane (uglavnom voće, povrće i sokovi, kao i neke vrste pakovane smrznute hrane), čija je vrednost oko 1.150.000 evra. Sa ovom količinom donirane hrane, procenjeno je da je moguće nahraniti oko 10.000 ljudi. Porez na dodatu vrednost od 20% primenjuje se i na donacije hrane, što ometa spremnost trgovaca da doniraju višak hrane.

Iako je napredak koji je postignut u nekoliko godina izuzetan, udeo hrane koja se obrađuje je veoma mali u poređenju sa onim što je odbačeno. Takođe, broj ljudi u potrebi je mnogo veći od broja ljudi koji mogu pristupiti ovoj usluzi. Dakle, postoji snažna potreba, ali i veliki potencijal za dalje povećanje iznosa donirane hrane, kako u smislu prevencije otpada, tako i mera socijalne zaštite.

Nacionalni program prevencije otpada za period 2020–2025 daje sledeće mere koje će dovesti do smanjenja količine otpada od hrane u primarnoj proizvodnji, preradi sirovina i proizvodnji hrane, maloprodaji, ugostiteljstvu, kao i u domaćinstvima, ali će i podstaći doniranje hrane:

- Pružanje informacija o smanjenju otpada od hrane u prehrambenoj industriji i u ugostiteljskim objektima (HoReCa);
- Promocija „zelene nabavke” prehrambenih usluga prilikom organizacije javnih događaja;
- Povećanje svesti o otpadu od hrane na nivou domaćinstava i u školama;
- Proširenje liste prehrambenih kategorija koje se mogu donirati;
- Finansijska podrška za doniranje hrane;
- Povećanje svesti o doniranju hrane.

U cilju pružanja informacija o smanjenju otpada od hrane u prehrambenoj industriji i u HoReCa objektima, sledeće aktivnosti treba implementirati:

- Pripremiti vodič kroz „zeleno ugostiteljstvo“, u skladu sa postojećom regulativom o higijeni hrane;
- Organizovati obuku za zaposlene u prehrambenoj industriji sa ciljem prevencije nastanka otpada od hrane.

Ovaj skup aktivnosti će osigurati da zaposleni u prehrambenoj industriji i ugostiteljskim objektima (HoReCa) dobiju odgovarajuću obuku o tome kako optimizirati pripremu hrane i smanjiti rasipanje hrane. Obuka mora da obuhvati različite teme kao što su: pravilno skladištenje hrane, plan optimizovanog transporta i logistike koji minimizira štete na gubitke ambalaže i hrane, optimizovan plan za velike ugostiteljstvo i događaje, smanjenje veličine porcija, korišćenje ostataka, itd. Navedene aktivnosti treba da sprovodi Ministarstvo zaštite životne sredine.

U cilju promocije „zelene nabavke“ prehrambenih usluga prilikom organizacije javnih događaja, sledeće aktivnosti treba implementirati:

- Pripremiti kriterijume za izbor „održivih ugostitelja“ za organizaciju javnih događaja;
- Identifikovati i pripremiti listu održivih ugostitelja, restorana i organizatora događaja koji ispunjavaju kriterijume za održive ugostitelje;
- Podizati svest među dobavljačima o izboru održivih ugostitelja putem seminara i radionica.

Ove aktivnosti treba da budu implementirane od strane Uprave za javne nabavke u saradnji sa Ministarstvom zaštite životne sredine.

U cilju povećanja svesti o otpadu od hrane na nivou domaćinstava i u školama, sledeće kampanje treba organizovati:

- Kampanje za podizanje javne svesti o ekološkom i ekonomskom značenju otpada hrane, tokom kojih će se pružiti praktični saveti o tome kako smanjiti količinu otpada od hrane (npr. edukacija o razlici između pojmova „upotrebljivo do“ i „najbolje upotrebiti do“, saveti za kupovinu namirnica unapred, saveti za čuvanje hrane), saveti za iskorišćenje ostataka od hrane itd.);
- Informativne kampanje i inicijative za podizanje svesti usmerene na decu i učenike u školama putem ciljanih radionica i učešća u aktivnostima EU kao što je Nedelja smanjenja otpada.

Ove aktivnosti treba da sprovodi Ministarstvo zaštite životne sredine u saradnji sa nevladinim organizacijama i organizacijama civilnog društva.

U cilju proširenja liste hrane pogodne za donaciju, neophodno je prilagoditi regulativu iz oblasti higijene hrane kako bi se uspostavila razlika između pojmova „najbolje upotrebiti do“ i „upotrebljivo do“, odnosno roka važenja i povećati broj kategorija hrane koje se mogu donirati kao što su meso, mleko, hleb. Prilagođavanje regulative treba izvršiti u skladu sa Smernicama EU o donacijama hrane 2017/C 361/01. Revizija propisa u oblasti hrane je u nadležnosti Ministarstva zdravlja.

Da bi se finansijski podržala donacija hrane, treba pripremiti studiju izvodljivosti ukidanja poreza na doniranu hranu i davanje subvencija organizacijama koje doniraju hranu. Istraživanje treba da sprovede Ministarstvo finansija u saradnji sa Ministarstvom zaštite životne sredine.

Kako bi se povećala svest o donaciji hrane u sektorima prehrambene industrije, maloprodaje i ugostiteljskih objekata (HoReCa), Ministarstvo zaštite životne sredine treba da organizuje radionice za zaposlene.

Ova grupa mera će posebno doprineti sprečavanju stvaranja otpada u sledećim prioritetnim područjima: otpad od hrane i otpad iz domaćinstava.

U skladu sa navedenim preporukama iz Nacionalnog programa prevencije otpada, sledeće mere se mogu preduzeti u domaćinstvima i ugostiteljskim objektima i za potrebe unapređenja doniranja hrane:

Prevenција nastanka otpada u domaćinstvima

Osnovni razlozi za nastanak otpada od hrane u domaćinstvima su prekomerna kupovina, neodgovarajuće čuvanje namirnica, istek roka namirnica ili nerazumevanje oznaka i „najbolje upotrebiti do/ do kraja" i „upotrebljivo do" (koristi se za hranu koja je sa mikrobiološkog stanovišta brzo kvarljiva i koja posle kraćeg vremenskog perioda može da predstavlja neposrednu opasnost za zdravlje ljudi), priprema i serviranje velike količine hrane i drugo. U skladu sa navedenim razlozima za nastanak otpada, Evropska komisija dala je smernice i preporuke koje se pre svega odnose na organizaciju domaćinstva, nabavke i ishrane (ec.europa.eu/food):

1. Obroke planirati za nedelju dana i kupovati namirnice koje nedostaju. Takođe, kupovati voće i povrće u rinfuzi i u potrebnoj količini umesto prethodno upakovanog.
2. Birati proizvode koji imaju duži rok trajanja, ukoliko se neće konzumirati u kraćem vremenskom periodu. Imati u vidu razliku između oznake „upotrebljivo do" koja ukazuje na datum do koga je bezbedno konzumirati proizvod (npr. meso ili riba) i oznake „najbolje upotrebiti do" koja ukazuje datum do koga proizvod zadržava garantovani kvalitet. Ovi proizvodi su i nakon navedenog datuma bezbedni za konzumiranje (npr. testenina).
3. Proveriti temperaturu frižidera. Hranu treba čuvati na temperaturi između 1 °C i 5 °C, kako bi se očuvala svežina i trajnost.
4. Čuvati hranu prema uputstvima sa pakovanja.
5. Posle svake kupovine namirnica u frižideru presložiti tako da starije namirnice budu napred, a novije nazad kako bi se prvo iskoristile one sa kraćim rokom trajanja (First-in-first-out metoda – FIFO, odnosno FEFO metoda – First-Expired-First-Out)
6. Služiti manje količine hrane.
7. Ne bacati ostatke hrane, konzumirati ih za sledeći obrok ili ih zalediti.

Prevenција nastanka otpada u ugostiteljskim objektima

Osnovni razlozi za nastanak otpada od hrane u ugostiteljskim objektima su neodgovarajuće veličine porcije i nabavka velike količine namirnica koje ostaju neiskorišćene ili usled neodgovarajućeg skladištenja gube na kvalitetu, pa se stoga i preporuke ugostiteljskim objektima za sprečavanje nastanka otpada odnose na nabavku, skladištenje, pripremu i posluživanje hrane i skladištenje pripremljene hrane. Preporuke ne zahtevaju dodatne investicije, već promenu ili poboljšanje organizacije i rada.

Prilikom nabavke namirnica, potrebno je pre svega utvrditi stvarnu potrošnju u odnosu na količine koje se naručuju kako bi se izbeglo stvaranje zaliha koje ne mogu biti utrošene. Kao i u domaćinstvima, skladištiti namirnice koristeći FIFO tj. FEFO metodu. Lako kvarljive namirnice skladištiti na temperaturama ispod 5 °C, jer je u tom slučaju mogućnost razvoja štetnih mikroorganizama manja. Skuplje i kvarljive namirnice, kao što su meso i riba, mogu se nabavljati u vakuumskom pakovanju koje produžava rok trajanja namirnica. Tokom pripreme hrane, izbegavati preterano rezanje i guljenje.

Prilagoditi veličinu porcije potrebama potrošača ili imati u ponudi različite veličine, uključujući i dečije porcije. Ukoliko se primeti da određena hrane (npr. prilog ili salata) ostaje nepojedena, smanjiti količinu koja se servira ili uvesti „Just ask" metodu, odnosno informisati goste da u svakom trenutku mogu zatražiti još hrane.

U zavisnosti od vrste ugostiteljskog objekta, može se uvesti prodaja proizvoda po sniženoj ceni pri kraju radnog vremena (u Srbiji ovu praksu najčešće sprovode pekare). Pripremljenu hranu koja se neće trenutno

posluživati potrebno je ohladiti što je brže moguće kako bi se sprečio mogući razvoj mikroorganizama. Hrana se ne sme hladiti na sobnoj temperaturi niti se sme neohlađena odložiti u frižider. Neke od metoda za brzo hlađenje hrane su: hlađenje hrane u plitkim posudama, odvajanje hrane za hlađenje u manje porcije, korištenje uređaja za brzo hlađenje hladnim vazduhom, mešanje hrane koju treba ohladiti u posudi stavljenj u ledenu kupku.

Doniranje viškova hrane

Iako je još 2016. godine bio najavljen, Zakon o višku hrane koji bi regulisao način na koji će prodavnice, super marketi, restorani i objekti društvene ishrane postupati sa viškom namirnica koje su dobre za upotrebu, još uvek nije donet.

Podsticanje doniranja hrane može se ostvariti kroz:

- Proširenje liste prehrambenih kategorija koje se mogu donirati;
- Finansijska podrška za doniranje hrane;
- Povećanje svesti o doniranju hrane.

U cilju proširenja liste hrane pogodne za donaciju, neophodno je prilagoditi regulativu iz oblasti higijene hrane kako bi se uspostavila razlika između pojmova „najbolje upotrebiti do“ i „upotrebljivo do“, odnosno roka važenja i povećati broj kategorija hrane koje se mogu donirati kao što su meso, mleko, hleb. Prilagođavanje regulative treba izvršiti u skladu sa Smernicama EU o donacijama hrane 2017/C 361/01. Revizija propisa u oblasti hrane je u nadležnosti Ministarstva zdravlja.

Evropska komisija je usvojila Smernice o donacijama hrane 2017/C/361/01 u oktobru 2017. godine. Cilj smernica je razjašnjenje relevantnog zakonodavstvo EU i pomoći pri uklanjanju prepreka za doniranje hrane. Smernice EU pomoći će donatorima i primaocima viška hrane da osiguraju poštovanje relevantnih zahteva, kao što su higijena hrane i informacije o hrani za potrošače. Smernice takođe promovišu zajedničko tumačenje pravila EU koja se primenjuju na donacije hrane, uključujući i ona koja se odnose na PDV.

Smernice EU je razvila Komisija u bliskoj saradnji sa članicama EU platforme o gubicima hrane i otpadom hrane koje okupljaju države članice, međunarodne organizacije, industriju, banke hrane i druge dobrotvorne organizacije (ec.europa.eu/info).

Upućivanjem doniranih viškova hrane, koja bi imala zadovoljavajući zdravstveno bezbednosni i kvalitetni nivo, mogao bi se rešavati problem nehumanih uslova ishrane najsiromašnijeg i najugroženijeg sloja stanovništva. Upravo savesnijim upravljanjem viškovima hrane, gde ona ne bi završavala u kontejnerima sa komunalnim otpadom, stvarajući nesagledive zdravstvene rizike ukoliko se konzumira, već je usmeravati posebnim kanalima u institucije za doniranje viškova hrane, ostvarili bi se dvostruki benefiti po najsiromašnij i najugroženiji sloj stanovništva.

III) MERE ZA UNAPREĐENJE TRETMANA OTPADA OD HRANE

Imajući u vidu dopune Okvirne deklaracije o otpadu, potrebno je unapređivati sistem upravljanja otpadom u smeru uspostavljanja odvojenog sakupljanja biootpada i otpada od jestivog ulja, a zatim vršiti njihov tretman. Unapređenje sistema za upravljanje kuhinjskim otpadom u Republici Srbiji bi trebalo početi uvođenjem obaveza za separaciju i sakupljanje kuhinjskog otpada u objektima masovne ishrane, a paralelno sa tim raditi na edukaciji celokupnog stanovništva o značaju i benefitima sakupljanja i prerade kuhinjskog otpada, kao prvog koraka ka uvođenju obaveza za separaciju i sakupljanje kuhinjskog otpada svih generatora u Republici Srbiji.

Razvrstavanje otpada od hrane od svih ostalih vrsta komunalnog otpada je osnovni preduslov za značajniju valorizaciju organskih materija koje se nalaze u kuhinjskom otpadu. Dodatna separacija kuhinjskog otpada, prema vrstama korišćenih sirovina za pripremu hrane, dala bi mogućnost za usmeravanje tokova različitih vrsta kuhinjskog otpada ka različitim tehnološkim procesima prerade (slika 11).



Slika 11. Prikaz kontejnera za sakupljanje biootpada i otpadnog jestivog ulja

Kuhinjski otpad, preostao nakon odvajanja sirovina od interesa za specifične tehnološke procese prerade, kao i nerazvrstan kuhinjski otpad, usmeravati na niz tehnoloških procesa koji zahtevaju manju selekciju sirovina.

Na ovaj način bi samo neiskorišćen kuhinjski otpad bio usmeravan na deponije, kao krajnje odredište. Detaljnije preporuke tehnoloških tretmana kuhinjskog otpada koji su rangirani prema značaju i kvalitetu dobijenih proizvoda, a u skladu sa hijerarhijom upravljanja otpadom od hrane, prikazani su u poglavlju 2.6. Mogućnosti tehnoloških tretmana otpada od hrane.

5. ISKUSTVA I MODELI ZEMALJA IZ REGIONA U UPRAVLJANJU OTPADOM OD HRANE

U nastavku su dati primeri akcija sprovedenih u okviru EU projekta STREFOWA (Strategies to reduce and manage food waste in Central Europe) u oblasti (www.interreg-central.eu; www.reducefoodwaste.eu):

1. Podizanje svesti u školama, ugostiteljsko-turističkim objektima, među stanovništvom (Austrija, Češka, Italija),
2. Prevencija nastanka otpada od hrane kroz donacije (Češka, Poljska, Mađarska, Italija, Austrija),
3. Odvojeno sakupljanje otpada od hrane (Poljska, Austrija, Italija).

Pilot akcije su načini ispitivanja novih metoda za smanjenje i upravljanje otpadom hrane, a učesnici su uključeni u davanje smernica, preporuka i izradu materijala za obuku. U okviru projekta sprovedeno je šesnaest pilot akcija za relevantne sektore gradskog prehrambenog lanca za: proizvodnju hrane, maloprodajnu pripremu hrane, doniranje hrane i prikupljanje i tretman.

Trinaest od šesnaest aktivnosti bave se smanjenjem otpada od hrane, dok se tri odnose na upravljanje otpadom hrane. EU projekat STREFOWA se sprovodi u pet zemalja: Austriji, Mađarskoj, Poljskoj, Italiji i Češkoj.

1) Podizanje svesti u školama, ugostiteljsko-turističkim objektima, među stanovništvom

Degustacije proizvoda sa različitim rokom trajanja (Mađarska)

U degustaciji istih proizvoda sa različitim rokom trajanja učestvovalo je više od 850 kupaca. Od dva ista proizvoda (npr. šunka, hleb, jogurt itd.) jedan je bio blizu isteka roka trajanja koji je naznačen na njemu, dok je drugi bio daleko od tog datuma. Oznaka „upotrebiti do datuma“ na ovim proizvodima znači da proizvod može biti bezbedan za upotrebu pri pravilnom čuvanju i da zadovoljava zahteve za kvalitet i bezbednost hrane. Većina ispitanika nije osetila značajnu razliku između dva proizvoda, te stoga nisu mogli da odluče koji je bliži datumu isteka roka. Iako je 66% njih osećalo neke razlike između proizvoda, samo 44% je pogodilo prave odgovore – koji proizvod je „stariji“. Tek mali broj ispitanika (1,5%) je osetio značajnu razliku između proizvoda.

Cilj ove kampanje je podizanje svesti o rasipanju hrane, što uzrokuje veliki problem ne samo u maloprodaji, već i u domaćinstvima. Cilj maloprodaje je da ispuni potrebe kupaca za širokim asortimanom i kvalitetnim proizvodima, a istovremeno smanji viškove hrane i količinu neprodatih proizvoda. Ukoliko kupci poštuju FIFO (First-In-First-Out) principe, količina otpada od hrane bi se mogla izbeći ili značajno smanjiti u domaćinstvima i trgovinama. Ovom akcijom je dokazano da bez obzira koji proizvod kupac izabere, kvalitet je isti. Odgovornost i sposobnost kupca da planira kupovinu i korišćenje hrane istovremeno smanjuje količine otpada od hrane.

Prevencija otpada od hrane u ugostiteljskoj i turističkoj delatnosti (Austrija)

Cilj pilot akcije je smanjenje količine otpada od hrane u odabranim hotelima i ugostiteljskim objektima, a

zatim kroz smernice i iskustva sprečavanje nastajanja otpada u ovom poslovnom sektoru. Količina, vrsta i poreklo otpada od hrane u šest hotela i četiri ugostiteljska objekta procenjena je pre i posle implementacije mera za prevenciju nastanka otpada. Na osnovu prve analize utvrđene su individualne strategije za smanjenje otpada od hrane za svaki hotel ili ugostitelja uz podršku platforme Ujedinjeni protiv otpada (United Against Waste – UAW). Uz konsultantsku inicijativu UAW-a svaki hotel ili ugostitelj je podučavan od strane nezavisnih konsultanata (npr. profesionalnih kuvara) kako bi identifikovano potrebne mere za prevenciju nastanka otpada.

Procedura analize sortiranja. Otpad od hrane je podeljen u 5 različitih grupa u skladu sa njegovim poreklom:

- gubitak hrane tokom skladištenja – hrana uklonjena iz skladišta (npr. pokvareni proizvodi, gubitak kvaliteta, hrana koja prelazi rok upotrebe);
- gubitak hrane tokom pripremanja – hrana odbačena tokom pripreme hrane i kuvanja (npr. oštećeni proizvodi, preostale mrvice hleba, ljuške voća i povrća, voćna jezgra, ljuške jaja, kosti, talog od kafe);
- ostaci iz kuhinje (višak proizvodnje) – pripremljena hrana koja se nikada ne servira (npr. hrana koja ostaje u loncima, prosuta, prekuvana ili zagorela hrana, višak hrane);
- ostaci hrane sa švedskog stola;
- ostaci hrane sa tanjira.

Pretpostavljeno je da je u fazi pripreme većina otpada od hrane nezaobilazna jer se sastoji uglavnom od nejestivih delova hrane kao što su kosti, nejestive voćne kore i jezgra itd. Osim gubitka pripreme, otpad hrane je dalje sortiran u osam grupa, slika 12:

- meso/riba (mesni ili riblji komadi, kobasice, jela koja se uglavnom sastoje od mesa ili ribe, kao što su gulaš, bolonjez sos)
- povrće/voće (povrće/voće i jela koja se uglavnom sastoje od povrća/voća kao što je sos od pečuraka, voćna salata)
- salata (uključujući listove zelene salate za dekoraciju)
- supe (supe, uključujući sastojke kao što su testenina, povrća itd)
- skrobni prilozi (npr. pirinač, rezanci, krompir, hleb, knedle itd.)
- deserti (npr. kolač, torte itd.)
- mlečni proizvodi (npr. mleko, mlečni napici, jogurt, sir, puter)
- drugo (npr. jaja, sosevi, kečap, nerazdvojive mešavine kao što su pica, namazi itd);



Slika 12. Sortirani otpad od hrane u ugostiteljskim objektima (gornja dva reda) i hotelima (donja dva reda)

Rezultati analize

1. Ugostiteljski objekti
 - Faza nastanka otpada: višak pripremljene hrane (hrana nikada nije poslužena)
 - Grupe proizvoda:
 - > skrobni prilozi,
 - > povrće/voće,
 - > slatka jela
 - Glavni razlozi za nastanak otpada:
 - > pojavilo se manje gostiju nego što je planirano
 - > planiran višak
 - > proizvodnja po gostu je previsoka
 - > organizator je spontano promenio raspored
 - > upotreba novih recepata
2. Hoteli
 - Faza nastanka otpada: švedski sto
 - Grupe proizvoda:
 - > druge (neprekidne mešovite obroke),
 - > skrobni prilozi,
 - > povrće / voće.
3. Nivo efikasnosti – (količina otpada koji se može izbeći u odnosu na posluženu i konzumiranu hranu) uveden je kao merilo.
 - a) Ugostiteljstvo: 23 – 61%
 - b) Hoteli: 7–18%, 55%

Rezultati koje je ABF-BOKU predstavio su naišla na veliko interesovanje austrijskih medija. Projekat je nastavljan, a trenutno su u toku konsultacije sa nezavisnim konsultantima i obuke hotela i ugostiteljskih objekata.

Predavanja o prevenciji otpada u školama (Austrija)

Iako je u Austriji uobičajena praksa da konsultanti za otpad posećuju škole kako bi učenike podučavali o odvajanju otpada, pitanja prevencije otpada obično se ne razmatraju u razredu. Znanje o značenju termina „najbolje upotrebiti do“ i „upotrebljivo do“, uslovi pod kojima je hrana još uvek jestiva (a kada to nije) ili ono što se može učiniti s ostacima hrane često deci ne prenose roditelji jer i njima nedostaje takvo znanje. Stoga, škola mora preuzeti ovaj deo obrazovanja.

Predavanja o prevenciji otpada od hrane u bečkim školama ima za cilj:

- podizanje svesti učenika o problemu rasipanja hrane,
- povećanje njihovog znanja o razlozima i uticaju rasipanja hrane, kao i merama za prevenciju otpada od hrane,
- sticanje znanja o proceni kvaliteta hrane i razumevanja oznaka trajnosti hrane, pravilnog skladištenja hrane, mogućnosti čuvanja hrane ili planiranja kupovine.

Predavanja i prateći nastavni materijal su prilagođena učenicima uzrasta od 10 do 14 godina.

Testirani nastavni materijali obrađuju nekoliko aspekata otpada od hrane, između ostalog:

- Vrsta i količina otpada od hrane nastalog u domaćinstvima,
- Uticaj otpada od hrane (fokuserajući se uglavnom na pitanja životne sredine kao što su rasipanje resursa i uticaj na klimu),
- Razlozi za nastanak otpada od hrane,
- Mogućnosti za izbegavanje rasipanja hrane (npr. pravilno skladištenje hrane, konzerviranje hrane, korišćenje ostataka),
- Značenje datuma „najbolje upotrebiti do“ i „upotrebljivo do“.

Nastavni material je, nakon zavšetka predavanja i različitih radionica sa učenicima, dodatno izmenjen i prilagođen učenicima, a sada je besplatno dostupan (na nemačkom jeziku) i može se preuzeti na internet stranici <http://www.reducefoodwaste.eu>.

2) Prevencija nastanak otpada od hrane kroz donacije

Povećanje donacija hrane (Češka)

Banke hrane funkcionišu kao skladišta koja redistribuiraju višak hrane iz prodavnica ka siromašnima. U Češkoj postoji ukupno 15 banaka hrane, u svakom regionalnom gradu po jedna koja služi lokalnim klijentima, a sve banke saraduju preko federacije koju su formirale. Banke hrane često zapošljavaju ljude u nepovoljnom položaju na tržištu rada čije su plate donirane od strane države.

Ukidanje PDV-a na doniranu hranu je dovelo do povećanja broja donacija, a krajem 2018. godine donet je zakonski akt kojim su veliki trgovci u obavezi da doniraju prehrambene proizvode koji više nisu za prodaju, a bezbedni su za ishranu, što uključuje namirnice sa pogrešno označenim pakovanjem ili greškama na etiketama, oštećenim pakovanjem, slika 13, itd. Prodavnice veće od 400 m² moraju da ponude takve proizvode obližnjoj banci hrane ili dobrotvornoj ustanovi pre nego što ih uklone. Prodavnice mogu deklarirati da je vrednost proizvoda 0 CZK, ne plaćaju PDV, a Banka hrane svojim vozilom prevoze hranu. Ovaj sistem je primorao mnoge prodavnice da počnu donirati hranu, pa su se količine hrane drastično povećale, a sada uključuju i proizvode koji ne spadaju u definiciju obaveznih donacija, npr. povrće i voće.

Iskustvo grada Milana

Otpad od hrane i njegova prevencija je jedan prioriteta u Strategiji cirkularne ekonomije grada Milana. Milanska politika o hrani, razvijena 2015. godine, ima multidimenzionalni pristup i obuhvata 5 ključnih prioriteta, 16 smernica, 18 aktivnosti: smanjenje gubitaka hrane i otpada od hrane je jedan od najvažnijih, angažovanje nekoliko lokalnih aktera kao što su istraživački centri, ugostiteljski objekti, banke hrane, neprofitne organizacije, fondacije.



Slika 13. Primer donacije zbog oštećene ambalaže

Grad Milano želi da dostigne cilj smanjenja otpada od hrane za 50% do 2030. godine uz pomoć lokalnih aktera i kroz implementaciju politike o hrani. Neke od sprovedenih aktivnosti su:

Smanjenje poreza na hranu koja se donira. U 2018. godini, Milano se odlučio za smanjenje poreza na hranu koja se donira. Nova regulativa ima za cilj da smanji porez za 20 % za objekte koji se bave prometom hrane (prodavnice, restorani, privatne i školske menze, itd.) i koje doniraju višak hrane dobrotvornim organizacijama. Ova akcija uključuje različite sektore opština (fiskalne, ekološke, politike o hrani), stvarajući multisektorsku radnu grupu. Mera će podržati mapiranje, jačanje i širenje inicijativa o doniranju hrane u gradu.

Lokalni centar za hranu. Opština je omogućila sporazum između univerziteta i udruženje privatnog sektora (koje okuplja supermarkete i kompanije sa kantinama) kako bi razvili pilot projekat za preraspodelu gubitaka u hrani na lokalnom nivou. Grad je obezbedio prostor za čuvanje hrane do njene preraspodele.

Kampanja za podizanje svesti. Kako bi se sprečilo nastajanje otpada od voća na kraju svakog ručka, opštinska agencija za školske kantine osmislila je program pod nazivom „Jutarnja pauza za voće“: deca za jutarnju užinu dobijaju voće, umesto nakon ručka (kakva je ranija praksa). Uz ovu akciju, deci je podeljeno 31.000 kesa kako bi ostatke od ručka poneli kući.

Sakupljanje biootpada za kompost i biogas. Od 2013. godine uspostavljeno je odvojeno sakupljanje biootpada u svakom prigradskom naselju. Organski otpad se koristi za pravljenje komposta i biogasa za dobijanje enegije.

6. LITERATURA

- Banks C.J., Heaven S., Zhang Y., Baier U.: Food waste digestion: Anaerobic Digestion of Food Waste for a Circular Economy. Editor: Murphy J.D., IEA Bioenergy Task 37 (2018.)
- Banjac M., Kalenjuk B., Živković M., Cvetković B., Dević J.: Rukovanje otpadnim jestivim uljima u ugostiteljstvu, Zbornik radova Departmana za geografsku, turizam i hotelijerstvo, 2016, 45, 1, 69-78.
- Cerda A., Artola A., Font X., Barrena R., Gea T., Sanchez A.: Composting of food wastes: Status and challenges, (2018), 248, 57-67
- CIB - Consorzio Italiano Biogas, www.consorziobiogas.it
- CIC - Consorzio Italiano Compostatori, www.cic.it
- Commission of the european communities Eurostat, Guidance on classification of waste according to EWC-Stat categories
- Direktiva CEE br. 76/403 i br. 78/319
- Direktiva CEE br. 75/442
- DLG br.152/2006
- Dou Z., Toth J., Westendorf M.: Food waste for livestock feeding: Feasibility, safety and sustainability implications, Global Food Security, (2018.), 17, 154-161
- DPR 915 del 10 settembre 1982,
- DPR 915/82
- <http://www.reducefoodwaste.eu/>
- <http://www.sepa.gov.rs/index.php?menu=20174&id=20055&akcija>ShowExternal> Poslednji pristup 15. maj 2019.
- <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/342366/351806/Guidance-on-EWCStat-categories-2010.pdf/0e7cd3fc-c05c-47a7-818f-1c2421e55604>
- https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_tips_stop_food_waste_en.pdf
- https://ec.europa.eu/info/news/food-waste-commission-adopts-guidelines-facilitate-food-donation-2017-oct-19_en
- <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/home.html>
- Internet stanica Agencije za zaštitu životne sredine, www.sepa.gov.rs
- Internet stranica EU projekta STREFOWA, <http://www.reducefoodwaste.eu/>
- Jajin S. i Newman D.: Global Food Waste Management: An Implementation Guide for Cities, World Biogas Association, (2018.)
- Kim H.J., Lee C.J., Pak D.: Feasibility of Producing Ethanol from Food Waste. Waste Management, 2011, 31, 2121-2125
- Kondusamy D., Kalamdhad A.: Pre-treatment and anaerobic digestion of food waste for high rate methane production – A review, Journal of Environmental Chemical Engineering (2014.), 2, 1821-1830
- Li Z., Lu H., Ren L., He L.: Experimental and modeling approaches for food waste composting: A review, Chemosphere, (2013), 93, 1247-1257
- Moriarty K.: Feasibility Study of Anaerobic Digestion of Food Waste in St. Bernard, Louisiana (2013.)
- Najafpour G., Younesi H., Ku I.S.K.: Ethanol Fermentation in an Immobilized Cell Reactor using

- Saccharomyces cerevisiae*. Bioresource Technology, 2004, 92, 251-260.
- Nešić B.: Upravljanje komunalnim otpadom i potencijali za reciklažu Južne i Jugoistočne Srbije, Niš, 2010.
 - Pham T.P.T., Kaushik R., Parshetti G.K., Mahmood R., Balasubramanian R.: Food waste-to-energy conversion technologies: Current status and future directions, Waste Management, (2015.), 38, 399-408.
 - Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Službeni glasnik RS“, broj 56/2010)
 - Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada - NN 114/2015
 - Pravilnikom o načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima („Službeni glasnik RS“, br. 71/2010)
 - Shukla N., Juneja S.: Kitchen waste composting: A sustainable waste management technique, International Journal of Recent Research and Review, (2016.), 9, 35-37
 - Strategija razvoja turizma Republike Srbije za period 2016. –2025. („Službeni glasnik RS“, 98/2016)
 - Strategija razvoja turizma Republike Srbije za period 2016. –2025. Vlada Republike Srbije, Ministarstvo trgovine, turizma i telekomunikacija, Beograd, novembar 2016.
 - Strategiji upravljanja otpadom za period 2010.–2019. godine („Službeni glasnik RS“, broj 29/2010)
 - Tang Y.Q., Koike Y., Kai L., Ming-Zhe A., Morimura S., Wu X.L., Kida K.: Ethanol Production from Kitchen Waste Using the Flocculating Yeast *Saccharomyces cerevisiae* stran KF-7. Biomass and Bioenergy, 2008, 32, 1037-1045
 - Upravljanje otpadom u Republici Srbiji od 2011. do 2017. godine, Agencije za zaštitu životne sredine, 2018. godina
 - Uredba o odpadkih (Uradni list RS, št. 69/15 z dne 25. 9. 2015)
 - Uredbe o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, 92/2010)
 - UREDBO o ravnanju z biološko razgradljivimi kuhinjskimi odpadki in zelenim vrtnim otpadom Uradni list RS, št. 39/10 z dne 06.05 2010)
 - US EPA: Sustainable Management of food: Food recovery hierarchy (2018.)
 - Utvrđivanje sastava otpada i procene količine u cilju definisanja strategije upravljanja sekundarnim sirovinama u sklopu održivog razvoja Republike Srbije, Department za inženjerstvo zaštite životne sredine, Fakulteta tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 2009. godina
 - Vavouraki L.A., Angelis M.E., Kornaros M.: Optimization of Thermo-chemical Hydrolysis of Kitchen Wastes. Waste Management, 2013, 33, 740-745
 - Veljković V., Stamenković O.: Perspektivne tehnologije dobijanja biodizela, Zaštita materijala, 2012, 53, 4, 281-291
 - Wang Q., Ma H., Xu W., Gong L., Zhang W., Zou D.: Ethanol Production from Kitchen Garbage Using Responce Surface Methodology. Biochemical Engineering Journal, 2008, 39, 604-610
 - WRAP: Estimates of Food Surpluses and Waste Arisings in the UK (2017.)
 - www.euractiv.rs
 - Xu F., Li Y., Ge X., Yang L., Li Y.: Anaerobic digestion of food waste – Challenges and opportunities, Bioresource Technology, (2018), 247, 1047-1058
 - Yaakob Z., Mohammad M., Alherbawi M., Alam Z., Sopian K.: Overview of the production of biodiesel from waste cooking oil. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2013, 18, 184-193
 - Zakon o o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“, 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018)
 - Zakon o komunalnim delatnostima („Službeni glasnik RS“, broj 88/2011, 104/2016 i 95/2018)
 - Zakon o održivom gospodarenju otpadom - NN-14/19
 - Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06)
 - Zakonu o bezbednosti hrane („Službeni glasnik RS“, broj 41/2009, 17/2019)
 - Zhang C., Su H., Baeyens J., Tan T.: Reviewing the Anaerobic Digestion of Food Waste for Biogas Production, Renewable and Sustainable Energy Reviews, (2014), 38, 383-392

IZDAVAČ:

Nacionalna Alijansa za Lokalni Ekonomski Razvoj, NALED
Makedonska 30/7, 11 000 Beograd, Srbija
Telefon: + 381 11 33 73 063
Faks: +381 11 33 73 061
Imejl: naled@naled.rs
Veb adresa: www.naled.rs

U IME IZDAVAČA:

Violeta Jovanović

AUTORI:

Nebojša Pokimica
Katarina Nedeljković Bunardžić
dr Vladimir Filipović
Slobodan Krstović

DIZAJN, UREĐIVANJE I PRIPREMA:

NALED tim

NALED

Makedonska 30/VII
11000 Beograd
+381 11 33 73 063
naled@naled.rs
www.naled.rs

