

# Hijerarhija gospodarenja otpadom te načini zbrinjavanja otpada od hrane u sustavu kružnog gospodarstva

---

Šćuric, Dario

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic of Međimurje in Čakovec / Međimursko veleučilište u Čakovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:110:895741>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-02**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic of Međimurje in Čakovec Repository - Polytechnic of Međimurje Undergraduate and Graduate Theses Repository](#)



MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU  
STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ ODRŽIVI RAZVOJ

Dario Šćuric

**HIJERARHIJA GOSPODARENJA OTPADOM TE  
NAČINI ZBRINJAVANJA OTPADA OD HRANE U  
SUSTAVU KRUŽNOG GOSPODARSTVA**

ZAVRŠNI RAD

ČAKOVEC, rujan 2023.

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU  
STRUČNI PRIJEDILOMSKI STUDIJ ODRŽIVI RAZVOJ

Dario Šćuric

**HIJERARHIJA GOSPODARENJA OTPADOM TE  
NAČINI ZBRINJAVANJA OTPADA OD HRANE U  
SUSTAVU KRUŽNOG GOSPODARSTVA**

**HIERARCHY OF WASTE MANAGEMENT AND  
METHODS OF DISPOSAL OF FOOD WASTE IN THE  
CIRCULAR ECONOMY SYSTEM**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Goran Sabol, mag. ing. geoinž., v. pred.

ČAKOVEC, rujan 2023.

Čakovec, 16. veljače 2023.

Grana: **2.16.01 inženjerstvo okoliša**

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 2022-OR-R-62

Pristupnik: **Dario Šćuric (0160141255)**  
Studij: Redoviti preddiplomski stručni studij Održivi razvoj  
Smjer: Ekoinženjerstvo

Zadatak: **Hijerarhija gospodarenja otpadom te načini zbrinjavanja otpada od hrane u sustavu kružnog gospodarstva**

### Opis zadatka:

Cilj rada je pružiti osvrt na postupke koju su uključeni u smanjenje otpada od hrane u kućanstvima i poslovnom sektoru. Sprječavanje nastajanja otpada ima ključne uloge u povećanju resursne učinkovitosti i pogodovanja kružnom gospodarstvu koje društvu omogućuje postizanje velikih gospodarskih vrijednosti oskudnih resursa. Otpad od hrane predstavlja poseban problem u današnjem društvu pošto još uvijek ima značajan udio u komunalnom otpadu, a završavanjem na odlagalištu otpada pridonosi povećanju stvaranja metana (CH<sub>4</sub>) unutar samog odlagališta.

Samim time, rad će se osvrnuti na ovu problematiku te pružiti pregled načina na koji se ovakva vrsta otpada može smanjiti, a naročito u sustavu kružnog gospodarstva.

Zadatak uručen pristupniku: 22. prosinca 2022.

Rok za predaju rada: 20. rujna 2023.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:



Goran Sabol, mag. ing. geoinj. v. pred.

**Naziv rada: HIJERARHIJA GOSPODARENJA OTPADOM TE NAČINI ZBRINJAVANJA  
OTPADA OD HRANE U SUSTAVU KRUŽNOG GOSPODARSTVA**

Cilj rada je opisati hijerarhiju gospodarenja otpadom, same procese hijerarhije te kolika je njezina važnost u svakodnevnom životu. Uz hijerarhiju gospodarenja otpadom opisano je i kružno gospodarenje otpadom, njegova važnost i kako se to odnosi prema otpadu od hrane koji nastaje.

## ZAHVALA

Želim se zahvaliti poštovanom mentoru profesoru Sabolu Goranu, mag. ing. geoling., v.pred., na usmjeravanju i vođenju prilikom pisanja te cijeloj mojoj obitelji koja mi je bila velika podrška tijekom studiranja.

Dario Šćuric

---

## Sadržaj

1. UVOD .....	7
2. HIJERARHIJA GOSPODARENJA OTPADOM.....	8
2.1. Načela hijerarhije gospodarenja otpadom .....	9
2.1.1. Sprječavanje.....	10
2.1.2. Ponovno korištenje .....	11
2.1.3. Recikliranje.....	12
2.1.4. Oporaba .....	13
2.1.5. Zbrinjavanje.....	14
3. OTPAD OD HRANE .....	15
3.1. Kućanstva .....	19
3.2. Poljoprivreda .....	22
3.3. Ugostiteljstvo.....	25
3.4. Trgovine .....	28
4. KRUŽNO GOSPODARSTVO .....	29
4.1. Ciljevi europske unije za kružno gospodarstvo .....	31
4.2. Razlika između kružnog i linearnog gospodarstva.....	31
4.3. Kružno gospodarenje otpadom od hrane .....	33
5. ZAKLJUČAK .....	34
POPIS LITERATURE .....	35
POPIS SLIKA .....	39
POPIS TABLICA.....	39

## Sažetak

Tema rada je usmjerena na hijerarhiju gospodarenja otpadom, odnosno na koje sve načine se može gospodariti otpadom, uz to je i opisan otpad od hrane. Gdje sve nastaje otpad od hrane u svakodnevnom životu i koliki problem otpad od hrane predstavlja u domaćinstvu, trgovini i uslužnim djelatnostima te je sve povezano s načinom kružnog gospodarenja otpadom i koja je zapravo njegova važnost u svakodnevnom životu. Cilj je ukazati na važnost kružnog gospodarenja ne samo komunalnim otpadom, nego i otpadom koji nastaje od hrane te definirati potrebne mjere koje potiču poboljšanje i olakšavanje primjene koncepta kružnog gospodarenja otpadom.

Otpad od hrane je tema o kojoj će se često pričati u budućnosti s obzirom na količine koje se rasipaju i bacaju kroz cijeli lanac opskrbe od primarne proizvodnje, prerade i proizvodnje, skladištenja i prodaje. Činjenica je da se svakodnevno bacaju i uništavaju tisuće tona hrane koje je bila sigurna i ispravna, ali iz nepoznatih razloga završava na odlagalištima bez da se pokušaju takvi ostatci ponovno iskoristiti.

Sprječavanje nastanka bilo kakve vrste otpada, posebno otpada od hrane nužno je ne samo zbog financijskog gubitka, već zbog dostatnosti sigurne hrane za ljude i doprinosa očuvanju prirodnih resursa. Nažalost dosadašnje prakse i navike u proizvodnji i potrošnji hrane dale su rezultate koji ukazuju na velike količine otpada koje nastaju od hrane i za koje gotovo ne postoje nikakva druga rješenja osim bacanje na odlagališta otpada.

Kružnim gospodarenjem otpadom koji nastaje se tako zatvara krug, odnosno odbačene sirovine se ponovno vraćaju na tržište i dobivaju ponovnu funkciju, zato jer kružno gospodarenje je mnogo više od samog gospodarenja otpadom. Iz tog razloga kružni model je potrebno predstaviti svima i sve poticati da funkcioniraju i razmišljaju na takav način, od državnih tijela, industrije pa sve do potrošača. Jedino tako se može osigurati kvalitetna i zdrava budućnost te očuvati vrijedni prirodni resursi.

**Ključne riječi:** *Otpad, hijerarhija, hrana, kružno gospodarstvo*



## 1. UVOD

Kroz povijest ljudska aktivnost nije uvelike utjecala na okoliš, sve do razvitka industrije. Kod prvih većih gradova dolazilo je do bioloških i biokemijskih onečišćenja što je rezultiralo epidemijama zaraznih bolesti [1].

Tako i danas, otpad je ključan problem moderne civilizacije, te je zapravo neizbježan problem kojeg smo stvorili svojim načinom života [1].

U otpad se svrstavaju sve tvari ili predmeti koje posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti, a gospodariti otpadom znači skupljanje, prijevoz, uporabu, razvrstavanje i zbrinjavanje otpada [2].

Nadzor za obavljanje tih djelatnosti te poduzimanje potrebnih mjera provodi se na lokacijama gdje se zbrinjava otpad, takve radnje poduzima trgovac ili posrednik kod gospodarenja otpadom [2].

Razvrstavanje otpada ide prema podrijetlu, agregatnom stanju, svojstvima, zakonskim definicijama te prema kratkoročnim i dugoročnim rizicima za zdravlje ljudi, drugih živih bića i okoliša. Izdvajanjem dijela koji je prikladan za recikliranje, ostatak ide na zbrinjavanje kao što je zakopavanje ispod površine tla, u glinene slijeve koji su nepropusni ili na slojevita odlagališta. Otpad i njegovo zbrinjavanje jedni su od najvećih problema današnjih napora za očuvanje zdravog života i okoliša. Nažalost ne postoje pouzdani podaci o godišnjim količinama stvorenog i zbrinutog otpada, zbog toga što danas i dalje postoje divlja odlagališta koja su vezana za gradove i manja naselja što predstavlja opasnost za okoliš te posebno za podzemne i nadzemne vode [3].

## 2. HIJERARHIJA GOSPODARENJA OTPADOM

Hijerarhija gospodarenja otpadom je postavljena kao redosljed prioriteta i zakona te politike za sprječavanje nastanka otpada i gospodarenja otpadom. Sama hijerarhija utemeljena je na Okvirnoj direktivi EU o otpadu (Direktiva 2008/98/EZ), te osnovni ciljevi direktive su:

- Smanjiti negativne učinke nastajanja otpada i gospodarenje samim otpadom; i
- Traženje najboljih načina za iskorištavanje resursa [4].

Svi procesi samog gospodarenja su prikazani u obrnutoj piramidi, koja ima najpoželjnije opcije u gornjem dijelu, te odlaganjem na dnu same piramide kao posljednja opcija za gospodarenje otpadom [4].

Gospodarenje otpadom definira se kao aktivnosti koje su potrebne za gospodarenje otpadom od točke prikupljanja pa sve do recikliranja i praćenja otpada. Sav otpad odnosi se na neželjene i neupotrebljive materijale koji nastaju djelovanjem ljudi i mogu biti u raznim oblicima. Može biti tekući, kruti ili plinoviti, a svaki ima svoj način zbrinjavanja i način gospodarenja [5].

Postoje različite vrste otpada. Dio otpada je prijetnja čovjekovu zdravlju, kao što je kemijski ili radioaktivni otpad i takve vrste spadaju u opasni otpad. Iz tog razloga važno je da se smanje opasni i negativni učinci na čovjeka i okoliš [5].

Kako bi se smanjili svi negativni učinci, potrebno se držati načela sprječavanja nastanka otpada, priprema za ponovnu uporabu, reciklažu, neke druge postupke (npr. za energetske oporabu), te odlaganje otpada [4].

Sav otpad se može, ali i mora iskoristiti, glavni preduvjet za to je odvojeno prikupljanje. Miješanjem različitih vrsta otpada u kanti nastaje smeće, koje nastaje neprimjerenim ljudskim ponašanjem. Takvim postupanjem gotovo je nemoguće reciklirati otpad. Kako recikliranje predstavlja postupak izdvajanja materijala iz otpada i njegovu ponovnu uporabu, otpad je potrebno selektivno odvojiti (idealno na mjestu nastanka) kako bi sami postupak bio lakši te samim time i učinkovitiji [5].

Odvojenim sakupljanjem otpada lakše se provodi praksa pravilnog gospodarenja otpadom, te se otvaraju mogućnosti za održivije gospodarenje otpadom.

Od velike važnosti je izgradnja reciklažnog dvorišta u svakoj jedinici lokalne samouprave, stvaranje zelenih otoka na javnim površinama, dobro razrađen plan odvoza i prikupljanja otpada, te dodatne edukacije koje bi poboljšale kvalitetu razvrstavanja kod građana. Sama komunalna infrastruktura mora sadržavati vozila, reciklažna dvorišta, spremnike za prikupljanje otpada koji još može biti koristan, te odvojene namjenske spremnike za građane kako bi oni sami lakše odvajali na kućnom pragu [6].

Trenutno se kod nas koristi koncept 4R+3E za gospodarenje otpadom: [1]

1. Redukcion- smanjiti/izbjegavati
  2. Reuse- ponovno upotrebljavanje, bez obrade
  3. Recovery- ponovno upotrebljavanje, uz obradu u istu namjenu
  4. Recycling- energijsko i materijalno iskorištavanje otpada
- 
1. Educate- educirati kako pravilno postupati s otpadom
  2. Economise- smanjenje troškova gospodarenja otpadom, te uključivanje troškove otpada u cijenu usluge
  3. Enforce- učinkovito postupanje s otpadom u zakonodavstvu i praksi

## **2.1. Načela hijerarhije gospodarenja otpadom**

Načela su zapravo redosljedi prioriteta u postupanju s otpadom, a cilj je stvoriti strukturu gospodarenja otpadom kojim bi se minimalizirale količine koje završe na odlagalištima otpada.

Kranji cilj cijelog sustava gospodarenja otpadom je potpuno napuštanje odlaganja otpada, te se razvijati bez deponijskog koncepta [6].

Samo izbjegavanje nastanka otpada je najbolja metoda za rješavanje svih problema s otpadom, i svim ostalim mjerama za smanjenje otpada čini važnu kariku u gospodarenju otpadom i hijerarhiji, te zaštiti okoliša. Prevencije i mjere odnose se na procese i sama mjesta nastanka otpada u svim područjima djelovanja, a podrazumijevaju postupke i promjene u proizvodnim ili uporabnim procesima u svrhu smanjenja otpada po obujmu, količini i štetnosti [10].



Slika 1: Hijerarhija gospodarenja otpadom.

Izvor: Reciklažno dvorište Solin; Hijerarhija gospodarenja otpadom [7].

### 2.1.1. Sprječavanje

Kako bi se spriječio nastanak otpada, važno je razmišljati o tome prije nego se kupi neki proizvod, odnosno prije nego se donese odluka o nabavi nekog proizvoda. Važno je prvenstveno planirati ili primijeniti način planiranja kupnje kako bi se postigao važan cilj, a to je sprječavanje nastanka otpada [9].

Proizvodi se moraju dizajnirati kako se ne bi kvarili, te da sadrže što manje otpadnog materijala. Pri tome je važno da je potrošnja resursa minimalna te da se proizvodi pakiraju u ambalažu koja je biorazgradiva [8].

Ovakvim postupanjem postiže se smanjenje same količine otpada i štetnosti prije nego krene u postupak zbrinjavanja ili uporabe, a postiže se pozitivan korak u zaštiti okoliša i očuvanju prirodnih vrijednosti i resursa [10].

Neki od načina kako sami možemo spriječiti nastanak otpada: [10]

- Treba kupovati racionalno, uzimati veća pakiranja umjesto više manjih.
- Unaprijed razmišljati o negativnim učincima proizvoda na okoliš, uključujući i ambalažu.
- Uvelike pomaže kupnja proizvoda u rinfuzi umjesto pojedinačnih pakiranja.
- Kupovati proizvode koji imaju dulji vijek trajanja.
- Korištenje proizvoda višekratno.
- Provjera oznaka na proizvodima i davanje prednosti proizvodima s višim udjelom materijala koji se može reciklirati.
- Maksimalno izbjegavati bacanje hrane, odnosno kupovati namjernice planski i u količinama koje su nam stvarno potrebne.
- Korištenje biorazgradivih vrećica umjesto plastičnih.
- Izbjegavati kupnju jednokratnih proizvoda poput britvica, upaljača, kemijskih olovaka.
- Čišćenje obaviti manje štetnim proizvodima (soda bikarbona, ocat).
- Posuđivati proizvode koji se koriste samo jedanput (knjige, alat).
- Razmišljati o korištenju štednih žarulja i o baterijama koje se mogu ponovno puniti.
- Odjeća se može donirati umjesto da se baca.
- Većina namještaja se može obnoviti.
- Knjige i igračke se mogu pokloniti
- Kupnja proizvoda u ambalaži koja se može ponovno koristiti (staklenka) kao spremnik za čuvanje namirnica ili drugih sitnih predmeta.

### **2.1.2. Ponovno korištenje**

Ovo je mjera kojom se sprječava nastanak otpada, odnosno ponovna upotreba se promatra iz perspektive odgovornog gospodarenja otpadom. U to spada svaki postupak kojim se ponovno koriste proizvodi ili dijelovi nekog proizvoda koji izvornom vlasniku nisu potrebni i koriste se u istu svrhu za koju su načinjeni i tako ne nastaje otpad. Čišćenjem i popravcima određenih predmeta se produžuje njihov životni vijek i mogu se duže koristiti u istu svrhu za koju su zapravo i namijenjeni. Ponovno korištenje ili uporaba dolazi iz engleske riječi *reuse*, a izrazito je važan dio gospodarenja otpadom. Sve navike ponovne uporabe, kao što je odjeća, obuća, namještaj ili neki drugi predmeti predstavlja temelje odgovornog društva. Odabirom nekog predmeta koji mislimo ponovno upotrijebiti činimo dobro djelo za okoliš. Automatski se smanjuje sama količina otpada u svijetu, te se potiče održivi gospodarski rast. Ovakvim načinom razmišljanja doprinosi se rastu

kvalitete cjelovitog sustava u gospodarenju otpadom, što se pozitivno odražava na utjecaj na okoliš [11].

Većina proizvoda u svakodnevnom životu može se ponovno koristiti, to su većinom platnene vrećice umjesto plastičnih i staklene boce [8].

Industrijski sektor također ovisi o ovakvom načinu, odnosno otpad jedne industrije može postati sirovina druge industrije što pridonosi gospodarskom rastu. Veća produktivnost doprinosi financijskim uštedama, a usput se smanjuje količina otpada koji se odlaže i smanjuje se naša ovisnost o prirodnim resursima. Osim pozitivnih učinaka na okoliš štede se sirovine i energija čime se potiče otvaranje radnih mjesta. Centri za ponovno korištenje skupljaju, obnavljaju ili popravljaju te ponovno distribuiraju sirovine koje su trebale postati otpad. Rade na tome da se ponovno sav taj materijal iskoristi u neke druge svrhe kao što je tekstil, namještaj, električni i elektronički uređaji. Takvi centri pod propisanim uvjetima, proizvode ili dijelove proizvoda koji bi trebali postati otpad raznim postupcima pripremaju te sirovine za ponovnu uporabu i uz skidanje statusa otpada vraćaju na tržište kao proizvod koji je nesmetano može koristiti [12].

Nekoliko primjera kako ponovno koristiti predmete: [11]

- Neispravne uređaje pokušati popraviti.
- Od iskorištene ambalaže se mogu napraviti razne igračke za djecu.
- Starom namještaju koji nije dotrajavao može se udahnuti novi život, ili se može pokloniti potrebitima.
- Staklenke se mogu koristiti za pohranu raznih sitnih predmeta.
- Rabljena roba se može donirati umjesto baciti.
- Platnene krpe treba koristiti češće, umjesto papirnatih ručnika.

### **2.1.3. Recikliranje**

Kod postupaka recikliranja koriste se iskorištene sirovine i proizvodi (otpad), te se na taj način manje koriste i eksploatiraju prirodni resursi. Recikliranim sirovinama se u procesu proizvodnje troši manja količina energije nego u proizvodnji novih proizvoda, za koje se koriste nove sirovine koje dodatno povećavaju troškove izdvajanja, prerade i transporta. Smanjenim korištenjem novih sirovina dolazi do očuvanja okoliša, te prirodnih resursa, dok industrije upotrebljavanjem reciklirane sirovine smanjuju količinu stakleničkih plinova i otpadne vode. Recikliranjem se smanjuje količina otpada na odlagalištima, a dobivaju se neki novi proizvodi, jer je zbrinjavanje

otpada izrazito skup proces. Odvojenim prikupljanjem i recikliranjem dolazi do štednje prirodnih resursa, smanjuje se gomilanje otpada na odlagalištima i štiti se okoliš [13].

Recikliranje u kućanstvima najviše pridonosi cijelom napretku, jer kućanstva sadrže korisne materijale kao što je papir, staklo, plastika i metal koji mogu poslužiti u proizvodnji novih proizvoda uključujući i kompostiranje prethodno odvojenog biootpada, vrtnog i zelenog otpada [8].

Neki od načina recikliranja: [14]

- Prilikom kupovine tražiti predmete koji se mogu reciklirati.
- Kupovati proizvode koji se nalaze u povratnoj ambalaži ili koji su ponovno iskoristivi.
- Izbjegavanje artikala koji su zasebno pakirani.
- Konzumiranjem flaširane vode se generiraju velike količine plastičnog otpada, vlastitim bocama za piće izbjegavamo nastajanje ovakvog otpada.
- Papir za printanje koristiti racionalno, te printati obostrano.
- Poklanjanjem odjeće i svih drugih stvari koje nam više nisu potrebne također se reciklira.

#### **2.1.4. Oporaba**

Oporaba otpada su svi postupci čiji je glavni rezultat ponovna uporaba otpada u korisne svrhe, dok uporabitelj može biti svaka pravna ili fizička osoba koja ima sve potrebne dozvole za obavljanje djelatnosti recikliranja i obrade različitih vrsta otpada, ovlaštenik je koncesije, i mora imati ugovor s Fondom za zaštitu okoliša. Oporaba se mora provoditi u skladu s načelima, te načinima gospodarenja otpadom [15].

Postupci uporabe: [16]

- Korištenje otpada kao gorivo ili dobivanje energije na neki drugi način.
- Obnavljanje otpadnog otapala.
- Mogućnost recikliranja organskih tvari koje se ne koriste kao otapala.
- Otpadni metal i njegovi spojevi, te otpadni anorganski materijali mogu se također reciklirati.
- Regeneriranje lužina ili kiselina.
- Oporaba svih otpadnih sastojaka iz katalizatora.
- Oporaba sastojaka koji se koriste za smanjenje onečišćenja.
- Prerada otpadnog ulja ili neki drugi načini ponovne uporabe otpadnih ulja.

- Tretiranje tla i poljoprivrednih površina otpadom u svrhu ekološkog i poljoprivrednog poboljšanja.

Sav otpad koji se ne može reciklirati može se iskoristi za proizvodnju energije, odnosno otpad koji se ne može ponovno koristiti ili reciklirati. Pojedine zemlje EU-a takvu vrstu otpada koriste za dobivanje električne ili toplinske energije [8].

### **2.1.5. Zbrinjavanje**

Odlaganje znači zbrinjavanje otpada na adekvatan način, odnosno na odlagališta otpada koja su namijenjena za odlaganje otpada pod zemlju ili na površinu [17].

Odlagališta otpada se dijele na tri kategorije: [17]

- Odlagališta opasnog otpada
- Odlagališta neopasnog otpada
- Odlagališta inertnog otpada

Odlagališta otpada smiju zaprimati otpad koji je prethodno razvrstan, te je obavezna kontrola dovezenog otpada na porti odlagališta. Radnici odgovorni za zaprimanje otpada provode kontrolu pristiglog otpada pomoću pratećih listova i deklaracija, te vode očevidnik i dnevnik s dnevnim podacima o kontroli pristiglog otpada. U dnevniku se nalaze podaci o količini, vrsti i porijeklu otpada, te podaci o vozilu kao što je vrsta vozila, korisni volumen nadogradnje i registarska oznaka vozila [18].

Glavne operacije nakon dolaska otpada na odlagalište: [18]

- Istresanje na radnu površinu
- Rasprostranjivanje otpada u slojeve
- Zbijanje samog otpada
- Prekrivanje inertnim materijalima
- Prekrivanje popunjenih etaža slojevima inertnog otpada



Na odlagališta otpada zabranjen je prihvat: [18]

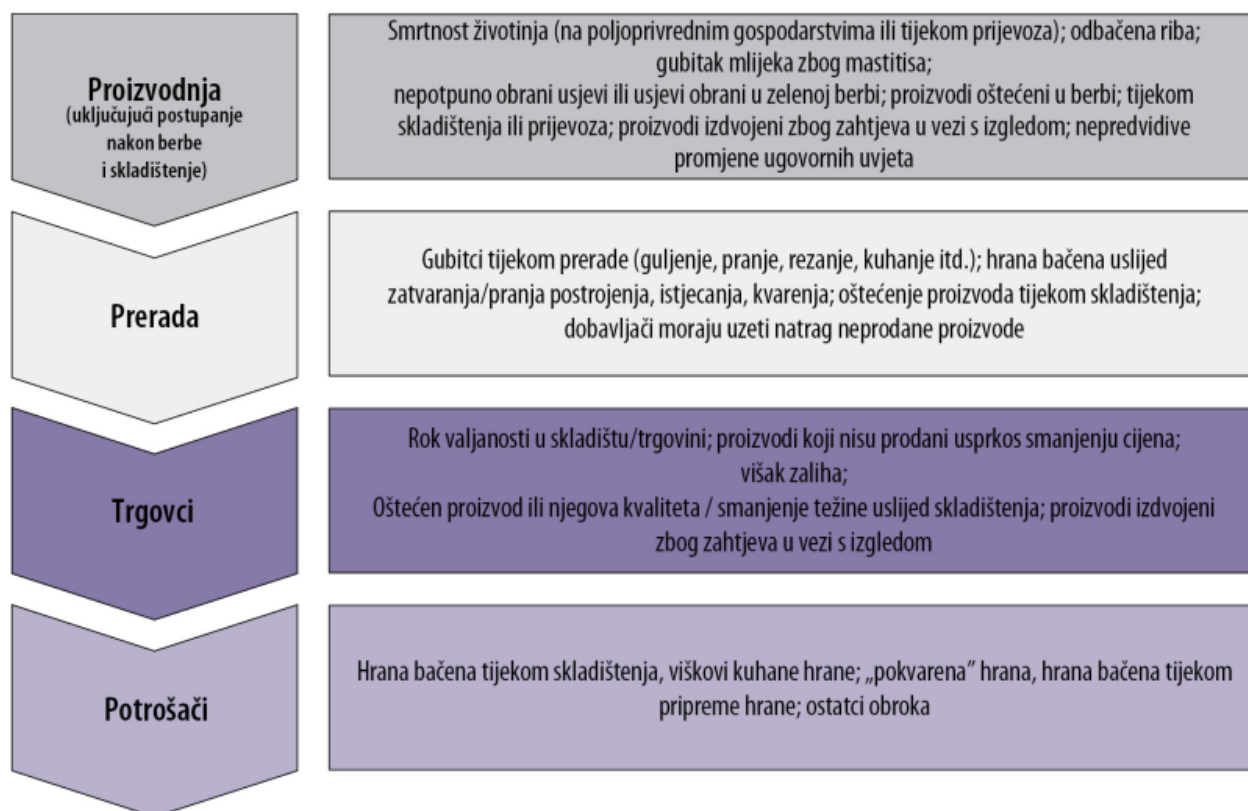
- Otpada koji je eksplozivan, lako zapaljiv, korodirajući, oksidirajući ili zapaljiv po odredbama posebnih propisa.
- Zabranjen je tekući otpad.
- Sve vrste bolničkog otpada, te klinički otpad koji nastaje u svim vrstama medicinskih, te veterinarskih ustanova i ima svojstva koja su opasna, infektivna ili potencijalno infektivna.
- Životinjska trupla, životinjske prerađevine, i ostale vrste animalnog i otpada iz klaonica ukoliko nisu termičko obrađena.
- Otpadne gume, industrijske i automobilske baterije i akumulatori.
- Električni i elektronički uređaji.

### **3. OTPAD OD HRANE**

Globalno stvaranje otpada od hrane spada u sveobuhvatni problem koji počinje tijekom poljoprivredne proizvodnje i nastavlja se sve do odlagališta otpada. Preko 30% svjetski proizvedene hrane se baca svake godine [19]. Bačena hrana nije samo neučinkovita, nego je i pitanje socijalne pravde, s obzirom da globalno bacanje hrane također ima golemi negativan utjecaj na okoliš. Bačena hrana je veliki izvor emisija stakleničkih plinova pa bi smanjenje bacanja hrane moglo pomoći u smanjenju emisija stakleničkih plinova te bi uvelike poboljšalo kvalitetu života. U otpad od hrane se uključuje hrana koja nastaje u fazama proizvodnje prehrambenog sustava, ne samo otpad koji nastaje u kućanstvu ili restoranima [19].

Razlika između gubitka hrane i otpada od hrane: [19]

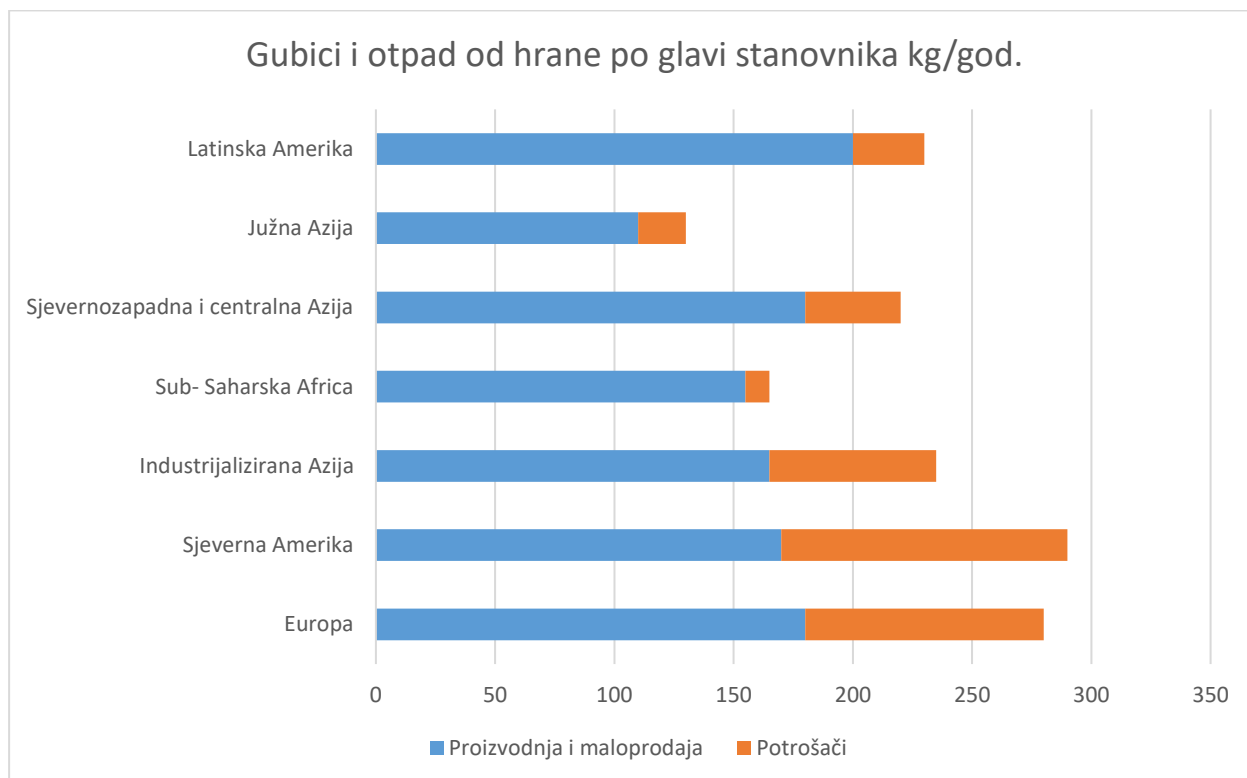
- Gubitak hrane odnosi se na nepojedene poljoprivredne, šumske i riblje proizvode, a javlja se tijekom proizvodnje i distribucije hrane, gdje zapravo dolazi do poremećaja u opskrbnom lancu zbog fluktuacije ponude i potražnje ili kvarenja zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta.
- Otpad od hrane se s druge strane odnosi na svu jestivu hranu koja je namijenjena ljudskoj prehrani, ali se odbacuje ili joj istječe rok trajanja. To se događa tijekom pripreme, prodaje ili posluživanja hrane i u to spada otpad s tanjura, pokvarena hrana i odbačene kore i korice. Zapravo gubitak hrane i otpad od hrane se koriste imaju poveznicu na način da se obje vrste neučinkovite u prehrambenom sustavu.



Slika 2: Situacije u kojima dolazi do nepotrebnog bacanja hrane i gubitka hrane u lancu opskrbe.

Izvor: Europski revizijski sud: Borba protiv nepotrebnog bacanja hrane; prilika za EU poboljša učinkovitost resursa u lancu opskrbe hranom [20].

Određeni prehrambeni nusproizvodi nisu jestivi kao što su kore nekog voća ili povrća, ljuske od jajeta i kosti, te je zbog toga teško kvantificirati koliko je neizbježno bacanje hrane, ako se ne može konzumirati. Ponekad nejestivi nusproizvodi hrane mogu se prenamijeniti i iskoristiti kao sirovina za druge proizvode i zapravo pomoći u opskrbnom lancu poljoprivrede. Nešto više od trećine proizvedene hrane ( 2.5 milijardi tona) baca se ili gubi svake godine, dok se jedna trećina toga izgubi u proizvodnji hrane i očekuje se da će razina bačene hrane na globalnoj razini porasti za još jednu trećinu do 2030. godine [19]. BCG- Boston Consulting Group procjenjuje da je svake godine vrijednost te bačene hrane oko 230 milijardi dolara, a visina cijene svake sljedeće godine rasti će sve više [19].



Tablica 1: Godišnji gubici hrane po glavi stanovnika razvijenih područja.

Izvor: Fourth-How hotels can manage and reduce food waste [24].

Glavni uzroci bacanja hrane: [19]

- Naručivanje velikih porcija u restoranima, te pravljenje velikih porcija u kućanstvu.
- Poljoprivredni procesi u kojima iz određenih razloga dolazi do velikih gubitaka u proizvodnji.
- Petina jestivih proizvoda sa površinskim mrljama, rastu u neuobičajenim oblicima ili imaju jedinstvenu boju odbacuje se iz trgovina mješovitom robom.
- Klimatske promjene uzrok su gubitaka hrane i nedostatku sigurnosti hrane.
- Velika količina proizvoda često se prije vremena pokvari zbog odgođenog transporta, narudžbi ili slabe dostupnosti skladišnih prostora.
- Neki dobronamjerni propisi koji služe u svrhu zaštite ljudi imaju neželjenu posljedicu preranog uklanjanja jestive hrane s polica.

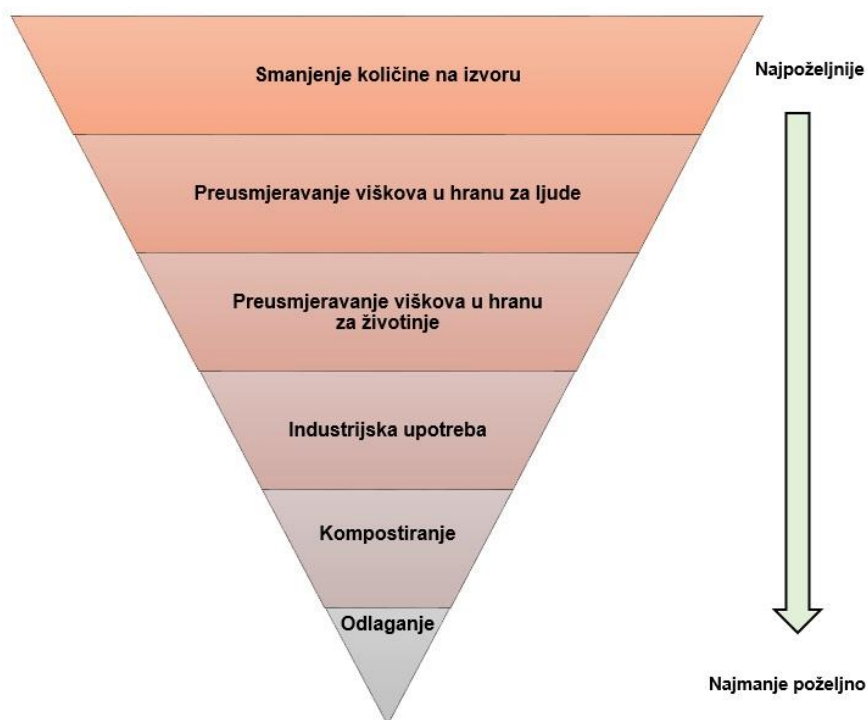


Slika 3: Prosječna količina bačene hrane u Republici Hrvatskoj.

Izvor: Eko vjesnik: Pojedi, podjeli. Hrana nije otpad! [21].

Kako bi se smanjilo neželjeno odbacivanje i bacanje hrane važno je održivo upravljati sa hranom. U mnogim koracima se otpad može pojaviti u životnom ciklusu hrane: poljoprivreda, žetva, proizvodnja hrane, prodaja, priprema hrane, potrošnja i odlaganje. Upravljaajući svim ovim koracima shvaćamo da održivo upravljanje hranom smanjuje neučinkovitost. Do bacanja hrane može doći u svakoj od ovih faza, bilo da riječ o prekomjernim iskorištavanjima prirodnih resursa ili proizvoda koji nisu bili prodani. Održivim gospodarenjem hranom mogu se smanjiti troškovi za kupce i potrošače hrane, a pažljiva planiranja i koordinacije između proizvođača, vlade, prodavača i potrošača može smanjiti dilemu rasipanja hrane. Cilj održivog razvoja Ujedinjenih naroda je da se do 2030. godine prepolovi bacanje hrane po glavi stanovnika na razini potrošača i maloprodaje [22]. Takvim načinom bi se u konačnici pomoglo zemljama s kroničnim siromaštvom, niskim prihodima i lošim opskrbnim lancima. Osim što bi se pomoglo takvim zemljama, smanjila bi se i količina stakleničkih plinova u atmosferi. Važno je vratiti neiskorištenu vrijednost izgubljene hrane jer se time čuvaju prirodni resursi, sprječava neučinkovitost pristupa hrani i čak se tvrtkama osiguravaju prednosti uštede troškova. Ne iskorištavanjem vrijednosti otpada od hrane na odlagalištima otpada stvaraju se izvori zagađenja metanom, umjesto kruženja hranjivih tvari u tlo kao u slučaju komposta, odlagališta jednostavno hvataju i sadrže otpad. S jedne strane, time se sprječava onečišćenje vodoopskrbe, ali s druge strane dolazi do emisije stakleničkih

plinova. Neka odlagališta su prilagođena i dizajnirana tako da "hvataju" metan i dalje ga "recikliraju" kao bioplin, međutim nisu sva opremljena na takav način. Tada se nažalost metan ispušta u atmosferu, što stvara ozbiljne klimatske promjene jer je metan staklenički plin koji zagrijava atmosferu 80 puta brže nego ugljični dioksid [22]. Objekti za kompostiranje uvelike pomažu kod ovog problema jer se otpadna hrana stavlja u tlo koje je bogato hranjivim tvarima, i krajnji produkt koristi se u vrtlarstvu [22].



Slika 4: Hijerarhija otpada od hrane.

Izvor: CEPOH: Hijerarhija otpada od hrane [23].

### 3.1. Kućanstva

Kod kućanstva je najveći problem to da ljudi bacaju hranu jer je ne stignu konzumirati prije nego što istekne rok trajanja, ali problem je i u tome što većina potrošača nije upoznata sa značenjima rokova navedenih na namirnicama. Zbog toga što većina potrošača ne razumije značenje rokova trajanja nekog proizvoda pokrenuta je inicijativa na razini cijele EU da se promjene oznake rokova trajanja da bi građani lakše razlikovali hranu koja se pokvarila od one koja više nije najboljeg mogućeg okusa, ali se može još konzumirati jer je zdravstveno ispravna. Oko 76% otpada od hrane nastaje u kućanstvu, a prema istraživanju najveći razlog bacanja hrane je prevelika količina kupljene i spremljene hrane [22]. Preko 57% kućanstva ne kompostira, nego hranu odlaže u otpad,

a kako bi se taj negativan postotak smanjio, potrebno se služiti različitim metodama kao što je promjena vlastitih navika do ispravne pohrane namirnica i racionalne kupovine [22].

Nekoliko osnovnih načina kako smanjiti otpad od hrane: [22]

- Planiranje obroka i racionalna kupovina.
- Raspoznavanje oznaka rokova trajanja.
- Mješovito kuhanje, te doniranje hrane.
- Zamrzavanje hrane.
- Vlastiti uzgoj.

Zbog ne pridržavanja osnovnih pravila kuhaju se prevelike količine jela po obroku, kupuje se previše namirnica koje se pokvare, te se kupuje impulzivno. Iz tog razloga otpad od hrane čini trećinu ukupnog otpada, prema statistici za Europsku uniju iz 2020. svaka osoba godišnje otprilike proizvede oko 505 kilograma otpada, a 40% tog otpada od hrane je jestivo [24]. Recikliranjem bi se taj postotak smanjio, zato jer bi stvarali zemlju koja je obogaćena i koja može nahraniti kućno cvijeće, biljke i sve ostalo što raste u zemlji, te biljkama služi kao hrana. Hrana se može i prenamijeniti, to su jela koja su prethodno skuhana, ali se još uvijek mogu iskoristiti ako se nisu pojela. Uglavnom su to ostatci kore voća i povrća, listovi peršina ili mrkve i tako dalje. Konzerviranjem se s druge strane može produljiti rok trajanja namirnica, jesen je pravo vrijeme za to i tada treba zamrzavati, kiseliti, fermentirati i sušiti dehidratom [24].

Ukoliko dođe do situacije da se hrana mora baciti, važno je da se to učini na način koji je siguran za okoliš jer prema istraživanju Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja pokazalo se da otpad iz kućanstva najčešće završava u miješanom komunalnom otpadu. U miješani komunalni otpad mogu se baciti ostatci mesa, ribe, kosti, koža, mliječni proizvodi, ulja i masti, iako ovo pravilo varira u određenim gradovima i općinama. Drugi dio otpada od hrane može se baciti u smeđe spremnike, a u to spadaju kore voća i povrća, ljuske jaja, talog od kave, vrećice od čaja, ostatci kruha, listovi salate, blitve, kelja i slično zbog toga što se od svega toga može dobiti vrijedna sirovina za proizvodnju kvalitetnog komposta [22].

## Smanjite otpad od hrane - preporuke



Slika 5: Preporuke kako smanjiti otpad od hrane.

Izvor: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja [25].

U Republici Hrvatskoj je provedeno istraživanje u kojem se promatralo kakve navike imaju građani po regijama s obzirom na nastalu količinu otpada od hrane. Istraživanje se provodilo prema regijama: Slavonija, Sjeverna Hrvatska, Lika i Banovina, Grad Zagreb, Istra i Primorsko-goranska županija te Dalmacija. Istraživanjem je dobiven prosjek od 56,3 kilograma po stanovniku godišnje. U kućanstvima kod sjevernog primorja, količina iznosi 61 kilogram, a u Dalmaciji oko 57 kilograma te kontinentalni dio je uravnotežen i iznosi 52 kilograma [26]. Razlika je u navikama, kod primorske Hrvatske rjeđe od stanovnika kontinentalne upotrebljavaju hranu koja je pripremljena za jedan obrok. Češće je bacaju, a razlika ode preko 10%, drugi razlog je da stanovnici primorskog područja puno češće bacaju proizvode ako vide da je istekao rok trajanja, bez da probaju utvrditi pomoću mirisa i izgleda je li proizvod ispravan kako bi se upotrijebio umjesto da se baci [27]. Pratilo se koja je razlika u količini otpada iz kućanstva, ovisno o tome kakve su karakteristike kućanstva, pokazalo se da domaćinstva sa okućnicom generiraju znatno manje otpada, a oni koji imaju i domaće životinje generiraju još manje otpada i razlika je na tjednoj bazi preko jednog kilograma u odnosu na stanovništvo koje nema okućnice, razlika je i u kompostiranju, ovisno je li u pitanju ruralno područje ili je u pitanju gradska stambena jedinica.

Svakim i najmanjim postupkom može se pomoći okolišu, treba dobro planirati jelovnik, naučiti razliku između „upotrijebiti do“ i „najbolje upotrijebiti do“, pažljivim skladištenjem produljiti vijek namjernica, viškove podijeliti, a ostatak zamrznuti. Takvim načinom smanjuje se količina otpada od hrane, smanjuje se ugljični otisak, i u konačnici racionalizira se vlastiti proračun [26].

### 3.2. Poljoprivreda

Uzgojena ili proizvedena hrana koja ne dolazi na tržište i ne završava kod potrošača, naziva se izgubljenom, isto kao i hrana koja dolazi do potrošača, ali se ne konzumira ili nije nikako drugačije iskorištena, pa završava kao otpad. Spomenuti gubitci mogu biti rezultat smanjenja težine nekog proizvoda, promjena izgleda, okusa ili je rezultat pada prehrambene vrijednosti [27].

Gubitci u primarnoj i poljoprivrednoj proizvodnji: [27]

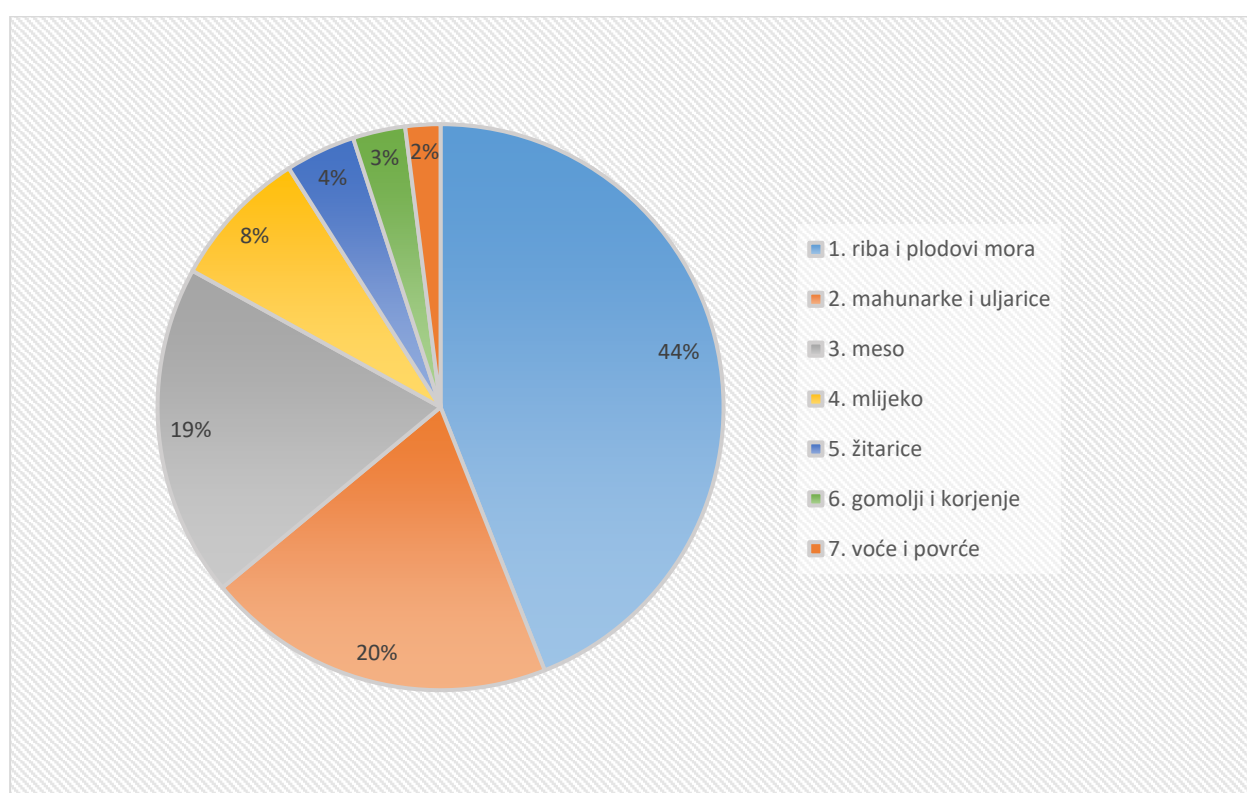
- Promjenjivi i nepovoljni vremenski uvjeti koji dovode do oštećenja i propadanja hrane, te štetočine i divlje životinje.
- Tijekom berbe ili žetve (oštećeni ili neobrani usjevi).
- Na poljoprivrednim gospodarstvima tijekom hranidbe ili uzgoja životinja, te tijekom sakupljanja mlijeka ili klanja.
- Gubitci isto tako nastaju i u ribolovu te uzgoju ribe.
- U transportu i skladištenju su također česti propusti zbog neadekvatnog prijevoza i rukovanja, kod skladišta se ne ispunjavaju svi potrebni uvjeti za držanje hrane zbog nedostatka infrastrukture, kapaciteta, mehaničkih oštećenja, te neznanje samih radnika vezano za rukovanje proizvodima.
- Kada neki proizvod nije prema propisima tržišta, npr: veličina, boja ili je neodgovarajućeg oblika.
- Ukoliko dođe do neke nepredvidive promjene ugovora, koji dovodi do gomilanja proizvoda, najčešće dolazi do otežanog ili onemogućenog pristupa tržištu ili nekom pogonu za preradu, nestabilnosti cijena i sl.

Gubitci koji nastaju u poljoprivredi ukazuju na neučinkovitost i loše funkcioniranje lanca opskrbe, od proizvođača pa sve do potrošača. Uzroci gubitaka su međusobno povezani, poboljšanjem uvjeta skladištenja ili promjene u infrastrukturi nisu dovoljni da bi se postigao neki učinak. Rezultati i napredak bi bili vidljivi infrastrukturnim poboljšanjima kao što su uvjeti transporta, cestovne mreže, bolja komunikacija i opskrba električnom energijom. Na žalost ne mogu se izbjeći gubitci

Međimursko veleučilište u Čakovcu



hrane, ali s druge strane mora postojati svijest o mogućim gubitcima i istovremeno optimizirati sami tijek rada i proizvodnje zbog održivog i sigurnog lanca opskrbe, jer gubitak hrane kreće već u primarnoj proizvodnji, koji osim što negativno utječu na okoliš i klimu, uzrok su i ekonomskih gubitaka proizvođača. Svi gubici primarnih proizvođača kroz sve faze opskrbe na globalnoj razini procjenjuju se na 40-50% kada su u pitanju korjenasti usjevi, voće i povrće, 30% žitarice, uljarice, meso i mahunarke oko 20% , te 30% ribe [27]. Osim gubitaka primarnih proizvođača, gubitaka ima i primarnim proizvodima , voće i povrće oko 44%, gomoljasto i korjenasto povrće oko 20%, 19% za žitarica, te 17% uljarice, meso, mahunarke, morski plodovi, riba i mlijeko [27].



Tablica 2: Gubitak i otpad od hrane primarnih proizvoda.

Izvor: Ministarstvo Poljoprivrede: Vodič za smanjenje otpada od hrane u primarnoj proizvodnji, 2021. [27].

Kako bi se lakše pratilo količine nastalog otpada, potrebno je mjeriti količine otpada od hrane kako bi se dobila kvalifikacija i kvantifikacija otpada koji nastaje u primarnim proizvodnjama, te je važno za određivanje kritičnih točaka, na temelju čega treba poduzeti sve potrebne mjere i postupke za smanjenje istog.

Subjekt fizičkim pristupom otpadu iz proizvodnje može izvesti mjerenje ili procjenu količine otpada od hrane:

- Izravnim mjerenjem kroz vaganje ili procjenu obujma upotrebom mjernih uređaja za određivanje mase uzoraka ili frakcije ukupnog otpada.
- Analizom sastava prisutnog otpada fizičkim odvajanjem hrane od drugih frakcija kako bi se dobila masa odvojenih frakcija.

Nakon mjerenja prikupljeni se podaci obrađuju, a rezultati ukazuju na gubitke, mjesta i određene procese kod kojih dolazi do nastajanja otpada. Rezultati pomažu da se lakše odrede mjere za samo smanjenje otpada od hrane, a smanjenjem se postižu ciljevi koje nalažu održiv razvitak, koji je globalni prioritet za osiguranje održive budućnosti. Poljoprivredna proizvodnja je po prirodi kružna, što je važno maksimalno iskoristiti zbog povećanja produktivnosti i učinkovitosti iskorištavanja prirodnih resursa. Sirovine koje se mogu iskoristiti i imaju vrijednost ne bi se trebale odbacivati, a proizvodi koji ne zadovoljavaju standarde ili zahtjeve tržišta mogu se preraditi. Ako nema mogućnosti nikakve prerade proizvodi se mogu koristiti za ishranu životinja, stvaranje bioenergije ili služe za stavljanje u tlo zbog sadržavanja organskih tvari. Cilj svakog proizvođača mora biti nalaženje alternativnog rješenja kako bi se spriječilo propadanje ili kvarenje hrane jer takvim pristupom se smanjuju gubitci na bilo kakav način. U koliko se proizvodi ne mogu preraditi, nema mjesta za njih na tržištu ili iz bilo kojeg drugog razloga ne završe na tržištu, oni se mogu donirati. Doniranjem se opet zatvara krug održivog gospodarstva i na takav način hrana ne završava na odlagalištima otpada. Do doniranja hrane u Republici Hrvatskoj od strane proizvođača prema istraživanju Ministarstva poljoprivrede 2017. godine dolazi kada nastanu viškovi hrane u poslovanju, najčešće zbog pre velike proizvodnje, a niske otkupne cijene. Poslovanje dodatno otežava neprikladno skladištenje i neprihvatljiva kvaliteta proizvoda koja se odnosi na oblik, veličinu i izgled. Osim navedenih razloga često su problem biljne bolesti i štetni organizmi, vremenski uvjeti, oštećenja nastala žetvom, loša organiziranost proizvođača i nedostaci organiziranog otkupa. Zbog ovakvih uvjeta, proizvođači i poljoprivrednici su primorani prihvatiti gubitke i naći alternativna rješenja kao što je stavljanje viška hrane na zemlju (neobrano ili zaorano), prerađivanje u druge proizvode (zimnica), prodaja ispod tržišne cijene ili poklanjanje potrebitima. Gubitci i otpad od hrane su veliki svjetski izazov, kojem je cilj dovesti do smanjenja na bilo koji način, jer poljoprivrednici EU i cijeloga svijeta su uključeni u proizvođačke organizacije i zadruge koje uključuju brojne inicijative s ciljem da se smanje gubitci hrane u poljoprivredi i primarnoj proizvodnji [27].

### 3.3. Ugostiteljstvo

Sve vrste ugostiteljstva i uslužne djelatnosti rade na učinkovitosti smanjenjem potrošnje energije i rasipanja vode, kako bi se postigli takvi rezultati potrebno je shvatiti sve prednosti smanjenja otpada koji nastaje od hrane. Svjetski ekonomski forum previdio je mogućnosti da bi globalna populacija do 2050. godine mogla dosegnuti brojku od 9,6 milijardi stanovnika te bi takav brzi rast mogao dovesti do nestašice hrane, a većina bačene hrane dolazi iz zemalja koje su razvijenije u industriji i ugostiteljstvu poput zemalja Europe i Sj. Amerike. Bacanje hrane prisutno je u svim hotelima, restoranima te svim drugim vrstama uslužnih djelatnosti koje se bave usluživanjem hrane. Najčešći uzroci bacanja hrane u uslužnim djelatnostima su povezani s upravljanjem kuhinja, uključujući razinu iskustva kuhinjskog osoblja i liniju komunikacije među zaposlenicima kuhinje, dobavljača, kupaca i uslužnog osoblja. Čimbenici kao što je broj gostiju često pridonose povećanom bacanju hrane, ukoliko gosti nekog hotela propuste na primjer uslugu doručka ili večere. Restorani hranu bacaju zbog ostataka vraćenih u kuhinju, osim toga dolazi do isteka roka trajanja ili kvarenja. U restoranima se čak 84% hrane baca, a gotovo ništa se ne reciklira ili donira, ovoliki postotak je izazvan prevelikim porcijama, preopširnim jelovnicima, lošim upravljanjem, neprikladnim skladištenjem i neuporabom ostataka [28]. Najjednostavnije rješavanje problema je to da treba krenuti od malih stvari, u ovom slučaju to može biti jelovnik, jer smanjenjem količine izbora smanjuje se količina hrane koja čeka pripremu, smanjuje se vjerojatnost kvarenja hrane, te nastaju manje količine ostataka. Osim planiranja jelovnika, točne procjene potražnje i precizan raspored sastojaka mogu biti sljedeći korak. Tehnološki partner može stvoriti dodatan financijski trošak, ali uvelike može pomoći s pravim rješenjima za upravljanje svim zalihama u sektoru hotela i restorana, te da točno predvidi potražnju, izrađuje jelovnike, rješava dobavu hrane i da planira samu pripremu hrane. Kuhinjsko osoblje je izrazito važno u svim ovim promjenama i procesima. Stvaranje i provođenje programa dizanja svijesti osoblju može pomoći kako i koje korake poduzeti za smanjenje bacanja hrane u uslužnom objektu. Nakon svijesti osoblja, sljedeći glavni korak je dobro opremljena kuhinja, sa svim potrebnim alatima za pripremu hrane i sa svim popratnim tehnologijama i jelovnicima koji mogu pojednostaviti procese pripreme, stvoriti uvid u troškove i održati kvalitetu recepata i jelovnika. Uvelike može pomoći revizija hrane koja pomaže operaterima u mjerenju, upravljanju i smanjenju otpada. Time se ima uvid u otpad koji nastaje od hrane, i poboljšanja koja se postižu, te se svi podaci mogu zabilježiti u sustavima za gospodarenje otpadom kako bi se lakše pratila smanjenja bacanja od hrane u hotelu ili restoranu [28].

Revizija otpada može se vršiti kroz sljedeće jednostavne radnje: [29]

- Razgovorom sa osobljem.
- Selektiranjem otpada u odgovarajuće spremnike.
- Bilježenje vrsta i količine otpada.
- Praćenjem restoranskih dokumentacija.

Svaki korak donosi poboljšanje, jer otpad u ovakvim djelatnostima nastaje u svakoj fazi poslovanja- od skladišta pa sve do tanjura koji završava na stolu. Bilo kakvo smanjenje otpada koji nastaje od hrane, ne da poboljšava samo marže i kvalitetu usluge, nego se smanjuju i količine metana koje nastaju otpadom. Mnogi hoteli i restorani su se možda malo kasno priključili pokretu održivosti, neki hoteli na žalost nisu ni počeli razmišljati na takav način, ali važno je da se takvima podigne svijest o utjecaju bacanja hrane na okoliš [28].

Hotelski i restoranski otpad se u grubo dijeli na dvije skupine- to je otpad koji nastaje prije konzumiranja jela i onaj koji nastaje poslije jela. Otpadci koji nastaju prije konzumiranja jela su oni koji nastaju tijekom pripreme samog obroka, a tu spadaju svi ostatci povrća ili kostiju, nepravilno pripremljena jela, tekućine i hrana prosuta po kuhinjskom podu i slično. Gubitci su veliki, ali uvijek postoji solucija kao što je recikliranje hrane na način da se hrana donira u banke hrane ili da se pokuša ponovno upotrijebiti na bilo kakav način. Otpad nakon konzumacije jela predstavlja sve što gosti nisu pojeli ili konzumirali skupa s ambalažom u slučaju da se u tom ugostiteljskom objektu koristi ambalaža koja je za jednokratnu upotrebu i može se sortirati te reciklirati, kao što su plastični tanjuri ili papirnate čaše. Sortiranje svih vrsta otpada pa tako i od hrane je jednako važno kao i u kućanstvu odnosno u svakodnevnici, jer sortiranje je najjednostavniji način zbrinjavanja otpada od hrane (za koji postoje različiti spremnici). Sortiranje dovodi do recikliranja, to može biti različita ambalaža, staklo, papir, plastične boce ili organski otpad koji nastaje u kuhinji. Kod kuhinja restorana i hotela postoje potkategorije u koje spadaju ostatci mesa, voća i povrća, velike i male plastične boce, isto tako i staklene itd. Korištenje i poštivanje ovih kategorija daje jasnu sliku o vrsti i količini otpada od hrane, što dovodi do veće mogućnosti recikliranja, ukoliko se proizvodi ne mogu ponovno iskoristiti u kuhinji [29].

Pravilno skladištenje je ključan faktor u sprječavanju nastanka otpada od hrane. Kontrola zaliha zahtjeva da se prilikom zaprimanja narudžbe preslože namirnice u hladnjaku tako da se starije namirnice stave naprijed, a novije otraga kako bi se uvijek koristile one sa kraćim rokom trajanja. Temperatura skladištenja je važna zbog sprječavanja razvoja štetnih mikroorganizama jer se

razvijaju na temperaturi od 5°C do 63°C [30]. Iz tog razloga lako pokvarljive namirnice treba čuvati ispod ili iznad navedene temperature. Kod pripreme treba izbjegavati pretjerano rezanje ili guljenje osobito kod povrća i mesa. Kuhanje je sljedeća faza u kojoj je važno kuhati manje količine osnovnih namirnica koje se unaprijed pripreme poput tjestenine, krumpira, povrća i tako dalje. Neko određeno razdoblje treba kontrolirati veličinu porcija i vidjeti ostaje li redovito gostima na tanjuru višak hrane nakon završetka obroka. Ako na tanjuru ostaju velike količine ostataka potrebno je smanjiti porcije (najčešće su to prevelike količine krumpira, povrća ili raznih salata). Gostima treba ponuditi manje porcije na jelovnicima uz prilagođene cijene ili posluživati manje porcije uz informaciju gostima da mogu u svakome trenutku zatražiti još hrane. Edukacija djelatnika doprinosi preciznijem primanju narudžbi i bolju komunikaciju s kuhinjom kako bi se spriječile pogrešne narudžbe i vraćanje obroka od strane gosta, što najčešće rezultira bacanjem na odlagališta otpada [30].

Kako smanjiti količinu otpada od hrane u uslužnoj djelatnosti: [29]

- Odrediti odgovorne osobe za ovaj posao.
- Pratiti i analizirati otpad u restoranu.
- Pregledati dokumentaciju o nabavci roba u restoranu i preispitati poslovne odluke.
- Raditi česte inventure u cilju komparacije i smanjenja otpada.
- Izvršiti adekvatne izmjene na jelovniku u cilju smanjenja otpada.
- Napraviti pravilnik o rukovođenju otpadom.
- Reciklirati otpad.

Uslužne djelatnosti imaju veliku priliku donirati viškove hrane koja se i dalje može konzumirati. Najvažnije da se pomaže ljudima kojima je to potrebno, donacijom hrane ističe se društvena odgovornost tvrtke koja se može iskoristiti u marketingu. Hrana kojoj je istekao datum više nije sigurna te nije sigurna za konzumaciju ne smije se nalaziti na tržištu niti se donirati. Svakako prije donacije viškova hrane iz ugostiteljstva i institucionalnih kuhinja potrebno je voditi dodatnu brigu i oprez, jer će u prijenosu hrane od ugostiteljskog objekta do potrebitih građana s hranom rukovati nekoliko ljudi te je važno pravilno rukovati s hranom, odnosno na siguran način. Tako hrana ne završava u otpadu i ponovno postaje korisna, ukoliko nema mogućnosti druge prenamjene [30].

KLJUČNI BROJ OTPADA	NAZIV	PRIMJERI
20 01 08	Biorazgradivi otpad iz kuhinja i iz kantina	Otpadna hrana i piće: mliječni proizvodi, namirnice povučene iz prodaje, otpad od prerade hrane, alkohola i bezalkoholnih pića
20 01 25	Jestiva ulje i masti	Ulje za kuhanje i masti
15 01 01	Ambalaža od papira i kartona	Otpadne kartonske kutije
15 01 02	Ambalaža od plastike	Plastične boce i čaše, plastični podlošci, posude i mreže za hranu, plastične folije, vrećice i kanistri
15 01 03	Ambalaža od drveta	Drveni spremnici i sanduci, palete
15 01 04	Ambalaža od metala	Aluminijske i željezne limenke, konzerve, čelične bačve, metalni spremnici, aluminijska folija
15 01 05	Višeslojna (kompozitna) ambalaža	Prazni iskorišteni spremnici
15 01 07	Staklena ambalaža	Staklene boce, staklenke
15 01 09	Tekstilna ambalaža	Vreće od tekstila
15 02 03	Apsorbensi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća, koji nisu navedeni pod 15 02 02	

Tablica 3: Najčešće vrste otpada koje nastaju prilikom posluživanja i pripreme hrane i pića.

Izvor: Agencija za zaštitu okoliša: Sprječavanje nastanka otpada od hrane prilikom obavljanja turističko-ugostiteljske djelatnosti [30].

### 3.4. Trgovine

Kako bi se smanjio otpad od hrane u trgovinama potrebno je odrediti stvarne količine otpada koje nastaju u trgovinama. Postoji nekoliko razloga zbog kojih dolazi do otpada u trgovini, posebno voće i povrće koje je nezapakirano:

1. Vrijeme: Period između proizvodnje i tržišta, odnosno dolazak u trgovinu. Ako je put duži, rok trajanja hrane i mogućnost da se proda u okviru roka trajanja se skraćuje.
2. Rukovanje od strane zaposlenika: svježa hrana koja je termički neobrađena osjetljiva je na nepravilno rukovanje što može dovesti do oštećenja ili kvarenja tijekom transporta.
3. Rukovanje hranom od strane potrošača: potrošači često diraju hranu rukama, to može biti voće ili povrće kako bi procijenili zrelost ili kvalitetu. Uslijed čestog ili grubog rukovanja dolazi do oštećenja ili kvarenja hrane [31].

## 4. KRUŽNO GOSPODARSTVO

Kružno gospodarstvo predstavlja ekonomski model proizvodnje i potrošnje u koji spadaju aktivnosti kao što je prenamjena uporabnih predmeta, popravak stvari, dijeljenje, poklanjanje stvari koje ne trebamo. Na to se nadovezuje i recikliranje postojećih proizvoda i predmeta kako bi se vratila njihova vrijednost. Takvim postupanjem se produljuje životni vijek proizvoda te dolazi do smanjenja količine otpada i ostvaruje se znatna ušteda krajnjeg potrošača, odnosno svih građana [32].



Slika 6: Kružno gospodarstvo.

Izvor: Zeleni bregi: Kružno gospodarstvo [33].

Trenutno prevladava linearni model kod kojeg se proizvodi bacaju čak i dok još imaju uporabnu vrijednost (odjeća, kućanska elektronika, mobiteli, posuđe i tako dalje). Takav način zahtjeva velika ulaganja energije, vremena, novca, proizvodnju od nekvalitetnih i jeftinih materijala, jeftinu radnu snagu i veliku potrošnju resursa koji svakim danom postaju sve oskudniji. Općenito su to proizvodi koji su uvoz iz trećih zemalja, koje imaju znatno niže standarde zaštite okoliša u odnosu na Europsku uniju. Iz tog razloga prelazak na kružno gospodarstvo osigurava održivost i

učinkovito gospodarenje resursima što je ekonomičnije i ujedno štiti okoliš, prirodu i zdravlje ljudi. Za prelazak na ovakav model potrebno je uvesti promjene u poimanju društvenih vrijednosti, potrebno je mijenjati navike potrošača i predočiti potrošačima zašto je ovakav model mnogo bolji i za krajnjeg potrošača i za društvo u cjelini [32].

Raznim prilagodbama tijekom cijelog proizvodnog procesa kao što je izbor materijala, dizajn, funkcionalnost, tehnike proizvodnje i osmišljavanje novih tehnika pretvaranja otpada u resurse moguće je prijeći na ovakav model, odnosno na model kružnog gospodarstva. Važne su promjene navika i osviještenost potrošača kako bi se smanjio nastanak otpada kroz razvoj funkcionalnog sustava gospodarenja otpadom, s ciljem da se otpad koristi kao vrijedan resurs. Kružnim gospodarstvom zadržava se vrijednost proizvoda što je dulje moguće i ne stvara se otpad. Takav sustav kružnog gospodarstva resursima zadržava gospodarsku vrijednost i nakon kraja uporabnog vijeka proizvoda, pa se tako mogu dobiti i stvarati nove vrijednosti određenog proizvoda. Povezanost gospodarskog rasta, korištenje resursa i njihovih učinaka otvaraju se mogućnosti trajnog održivog rasta. Jačanjem napora za povećanje produktivnosti resursa ide usporeno, ali postižu se ciljevi politike Europske unije poput smanjenja emisija ugljičnog dioksida, povećanje energetske učinkovitosti, osiguranja pristupa sirovinama, istovremeno smanjujući učinke na okoliš i emisije stakleničkih plinova [32].

Cilj kružnog gospodarstva je umjesto stalne proizvodnje novih predmeta i prijevremenog odbacivanja što učinkovitije i dulje koristiti ono što nam je već na raspolaganju, koristiti predmete višenamjenski, prenamijeniti i reciklirati u konačnici [32].



#### 4.1. Ciljevi Europske unije za kružno gospodarstvo

Do 2025. godine cilj Europske unije je reciklirati najmanje 55% komunalnog otpada, do 2030. godine cilj je reciklirati 60%, a do 2035. godine cilj je postići 65% recikliranog otpada [30]. Uz komunalni otpad, cilj je do 2025. godine reciklirati 65% ambalažnog otpada, a 70% do 2030. godine [33].

	Do 2025.	Do 2030.
<b>Sva ambalaža</b>	65%	70%
Plastika	50%	55%
Drvo	25%	30%
Željezo	70%	80%
Aluminij	50%	60%
Staklo	70%	75%
Papir i karton	75%	85%

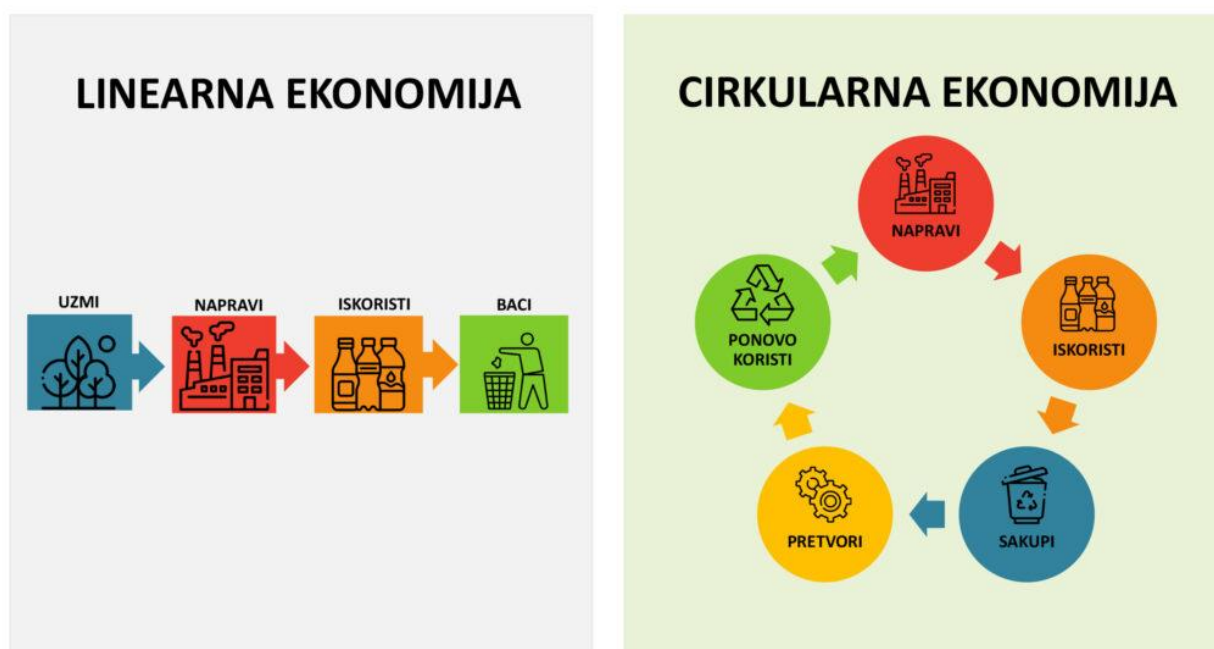
Tablica 4: Planirani postotak recikliranog otpada od ambalaže.

Izvor: Zeleni bregi: Kružno gospodarstvo [33].

Do 2035. godine cilj je smanjiti odlaganje komunalnog otpada pod zemljom za 10%, a nepotrebno bacanje (rasipanje) hrane za 30% do 2025. godine i za 50% do 2030. godine. Kako bi se to postiglo potrebno je potrošače poticati na pravilno odvajanje, ne samo otpada od hrane nego i samog komunalnog otpada [33].

#### 4.2. Razlika između kružnog i linearnog gospodarstva

Glavna razlika između linearnog i kružnog gospodarstva je njihov opći pristup, njihova vizija o tome kako se stvara ili održava vrijednost, perspektiva koju imaju kada rade na održivosti. Temeljna razlika između kružnog i linearnog gospodarstva je da linearno gospodarstvo slijedi plan koraka uzmi-napravi-iskoristi-otpad, dok kružno gospodarstvo i ekonomija slijedi napravi-iskoristi-skupi-pretvori-recikliraj [34].



Slika 7: Razlika između linearne i cirkularne ekonomije.

Izvor: E-OPG EU: Strategija kružne ekonomije [35].

Kružni i linearni sustav međusobno se razlikuju po tome kako se stvara ili održava vrijednost. Tradicionalni linearni model ima na umu kratkoročne prihode i fokusira se samo na profitabilnost, stvarajući vrijednost kroz masovnu proizvodnju i prodaju. S druge strane kružni pristup ima dugoročnu viziju koja uzima u obzir održivost tijekom životnog ciklusa proizvoda. Kroz ažuriranje, popravak i regeneraciju mogu se postići duži životni ciklusi. Linearno gospodarstvo radi prema ekološkoj učinkovitosti, pokušavajući postići isti rezultat uz smanjenje generiranog utjecaja na okoliš. To onemogućuje cirkularnost i samo odgađa linearni tok resursa do otpada ponovnom preradom materijala u proizvod manje vrijednosti. Kružno gospodarstvo zato pokušava povećati ekološku učinkovitost proizvoda, jer ukida ideju otpada i pretvara materijale u nešto što ima veću vrijednost. Najjednostavnije objašnjeno je da linearno gospodarstvo ima ekonomski model fokusiran na proizvode koji se proizvode, koriste, a zatim bacaju kao otpad. Dok s druge strane kružno gospodarstvo se usredotočuje na usluge, nudeći uslugu repliciranja nekog proizvoda koji završava kod više pojedinaca s ciljem da se ponovno reciklira [34].

### 4.3. Kružno gospodarenje otpadom od hrane

Prehrambeni sustavi ne mogu biti otporni na krize poput pandemije COVID-19 ako nisu održivi. Prehrambeni sustavi čine jednu trećinu globalnih emisija stakleničkih plinova, troše velike količine prirodnih resursa, rezultiraju gubitkom bioraznolikosti i negativnim utjecajima na zdravlje. Postavljanje prehrambenih sustava na održivi put donosi nove tehnologije i znanstvena otkrića u kombinaciji s povećanjem javne svijesti i potražnje za održivom hranom. Prijelaz na održivi sustav gospodarstva od hrane imao bi pozitivan utjecaj na okoliš ublažavajući nagle klimatske promjene, smanjio bi se gubitak bioraznolikosti, povećala bi se sigurnost hrane te bi se svima osigurao pristup dovoljnoj, sigurnoj i održivoj hrani [36].

Problem predstavlja linearni sustav gospodarenja hranom koji je štetan, sklon rasipnosti i štetnosti. Poljoprivredne prakse koje se primjenjuju oslanjaju se na kemikalije koje prvenstveno tlo ostavljaju neplodnim, uz to slabo se vodi računa o sezonskim namirnicama, dok se u gradovima gotovo ni ne kompostira hrana nego sve završava u komunalnom otpadu [37].

Kružnom prehrambenom sustavu je cilj poljoprivredna gospodarstva približiti gradovima i proizvoditi hranu regenerativnom primjenom prirodnih procesa umjesto kemikalija. Hrana bi se maksimalno iskoristavala kao i njezini ostatci te bi se postepeno stvaralo gospodarstvo u kojem bi se minimalno rasipala i bacala hrana. Uz ovakav sustav je potrebno prilagoditi i ambalažu koja bi imala minimalni utjecaj na okoliš [37].

Nusproizvodi koji nastanu u proizvodnji hrane mogu se ponovno iskoristiti kao bioenergetski resursi ili lijekovi te u proizvodnji ostalih prehrambenih proizvoda ili vlakana za modnu industriju. Nusproizvodi se mogu također vratiti u tlo kao organsko gnojivo što je dobra praksa zbog toga što ne sadrže kontaminante i prehrambene aditive. Napretkom tehnologije ostatci hrane mogu se iskoristiti na različite načine i na takav način stvoriti nove izvore prihoda. Kružno gospodarstvo otpadom od hrane sprječava rasipanje hrane te donosi razne financijske i ekološke koristi [38].

## 5. ZAKLJUČAK

Hijerarhija gospodarenja otpadom i kružno gospodarstvo su sveobuhvatni procesi koji na lokalnoj, nacionalnoj i globalnoj razini utječu na kvalitetu života ljudi te svih drugih živih bića i organizama. Globalizacija, industrijalizacija i migracija ljudi iz ruralnih područja u industrijski i ekonomski razvijena područja dovodi do sve većeg zagađenja i negativnog učinka na okoliš i prirodne resurse. Otpad je važna karika u procesu stvaranja zdravog okoliša i života te održivog razvoja, zato sve od proizvodnje, prodaje, potrošnje, korištenja i odlaganja treba razmišljati racionalno i odgovorno, kako bi se što više toga recikliralo i ponovno pustilo kroz proizvodnju.

U današnje vrijeme je izrazito važno ljude poticati na ekološki način života, počevši ishranom, recikliranjem, ekološkom proizvodnjom i poljoprivredom. Razvojem novih tehnologija ostvarivati mogućnost implementiranja strategije kružnog gospodarstva prvenstveno na industriju. Birati optimalne metode obrade ili konačnog zbrinjavanja, koje će proizvesti najmanji rizik za ljudsko zdravlje i okoliš.

Bez hijerarhije i kružnog gospodarenja otpadom gube se vrijedni resursi. Kako bi se postigli ciljevi cjelovitog sustava gospodarenja otpadom, nužno je da svaki pojedinac krene od sebe te da državna tijela i proizvođači informiraju i educiraju o štetnom utjecaju na okoliš. Važno je da državna struktura potiče takav način razmišljanja, da potiče proizvođače i potrošače da shvate bit problema i da se nađe zajednički put za ostvarivanje cjelovitog sustava održivog gospodarenja otpadom.

**POPIS LITERATURE**

[1] Ivković, E.: Zbrinjavanje otpada, 2012.

[http://www.ssmareljkovicassb.skole.hr/upload/ssmareljkovicassb/newsattach/200/GOSPODARENJE-OTPADOM\\_SKRIPTA.pdf](http://www.ssmareljkovicassb.skole.hr/upload/ssmareljkovicassb/newsattach/200/GOSPODARENJE-OTPADOM_SKRIPTA.pdf) (10.7.2023.)

[2] Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost: Gospodarenje otpadom, 2023.

(<https://www.fzoeu.hr/hr/gospodarenje-otpadom/134510.7.2023.>)

[3] Hrvatska enciklopedija: Otpad, 2021.

<https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=45898> (10.7.2023.)

[4] Eur-lex: Hijerarhija otpada, 2021.

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:waste\\_hierarchy](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:waste_hierarchy) (10.7.2023.)

[5] Toolshero: Waste management. 2023.

<https://www.toolshero.com/management/waste-management/> (11.7.2023.)

[6] Recikliraj, u budućnost investiraj: Hijerarhija gospodarenja otpadom.

<https://recikliraj-investiraj.eu/hr/projekt/ciljevi-projekta> (11.7.2023.)

[7] Reciklažno dvorište Solin; Hijerarhija gospodarenja otpadom.

<http://www.reciklaznodvoriste.solin.hr/index.php/gospodarenje-otpadom/hijerarhija-gospodarenja-otpadom> (13.7.2023.)

[8] Zeleni bregi: Hijerarhija gospodarenja otpadom.

<https://zelenibregi.hr/otpad-kao-resurs/hijerarhija-gospodarenjaotpadom/> (14.7.2023.)

[9] Komunalno društvo Čistoća- Rijeka: Održivo gospodarenje otpadom, 2023.

<https://cistocarijeka.hr/edukacija teme/odrzivo-gospodarenje-otpadom/sprijeci-nastanak-otpada/> (15.7.2023.)

[10] Grad Zagreb: Brošura za sprječavanje nastanka otpada.

[https://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/brosura%201sprjecavanje%20nastanka\\_web.pdf](https://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/brosura%201sprjecavanje%20nastanka_web.pdf) (17.7.2023.)

[11] Grad Zagreb: Brošura za ponovnu upotrebu predmeta.

([https://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/brosura%201%20ponovna%20uporaba\\_web.pdf](https://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/brosura%201%20ponovna%20uporaba_web.pdf)) (17.7.2023.)

[12] Eko Moslavina d.o.o.: Gospodarenje otpadom.

<https://www.eko-moslavina.hr/Postupanje-s-otpadom> (18.7.2023.)

[13] Čistoća Varaždin d.o.o.: Zašto trebamo reciklirati.

<https://cistocavz.hr/content/edukacija/Obavijest%20o%20sakupljanju%20komunalnog%20otpada.pdf> (19.7.2023.)

[14] Sveučilište u Rijeci, Ekonomski Fakultet: Recikliranje.

<https://www.efri.uniri.hr/hr/recikliranje/1050/169> (21.7.2023.)

[15] Ja bolji građanin: Oporabitelj, 2022.

<https://jaboljigradjanin.com/oporabitelj-tko-ili-sto-je-to/> (21.7.2023.)

[16] Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost- Obrada, 2023.

<https://www.fzoeu.hr/hr/oporaba-8391/8391> (21.7.2023.)

[17] Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost- Odlagališta otpada i sanacije, 2023.

<https://www.fzoeu.hr/hr/odlagalista-otpada-i-sanacije/7587> (22.7.2023.)

[18] Komunalne usluge Đurđevac d.o.o.- Odlagalište otpada, 2023.

<https://komunalneusluge.hr/gospodarenje-otpadom/odlagaliste-otpada/> (25.7.2023.)

[19] Greenly Institute: Global Food Waste in 2023.

<https://greenly.earth/en-us/blog/ecology-news/global-food-waste-in-2022> (26.7.2023.)

[20] Europski revizijski sud: Borba protiv nepotrebnog bacanja hrane; prilika za EU poboljša učinkovitost resursa u lancu opskrbe hranom.

[https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR16\\_34/SR\\_FOOD\\_WASTE\\_HR.pdf](https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR16_34/SR_FOOD_WASTE_HR.pdf)  
(27.7.2023)

[21] Izvor: Eko vjesnik: Pojedi, podjeli. Hrana nije otpad!

<https://www.ekovjesnik.hr/clanak/2671/pojedi-podijeli-hrana-nije-otpad> (27.7.2023)

[22] Regionalni centar čistog okoliša: Hranu bacamo iz neznanja, a ne potrebe, 2022.

<https://rcco.hr/hranubacamoizneznanjaapotrebe/#:~:text=Prema%20istra%C5%BEivanju%2C%20najve%C4%87i%20razlog%20bacanja%20hrane%20je%20prevelika,provodi%20ku%C4%87no%20kompostiranje%2C%20ve%C4%87%20hranu%20odla%C5%BEe%20u%20otpad.>  
(29.7.2023.)

[23] CEPOH: Hijerarhija otpada od hrane.

<https://www.cepoh.hr/hijerarhija-otpada-od-hrane/> (1.8.2023.)

[24] Jedem doma: Što napraviti s hranom kao kućnim otpadom, 2022.

<https://jedemdoma.hr/kako/sto-napraviti-s-hranom-kao-kucnim-otpadom/> (1.8.2023.)

[25] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja: Preporuke kako smanjiti otpad od hrane.  
(3.8.2023.)

[26] TEHNOEKO: Prosječno hrvatsko kućanstvo baci 2.9 kilograma hrane, 2022.

<https://poljoprivreda.gov.hr/vijesti/objavljeni-sektorski-vodici-za-sprjecavanje-nastajanja-otpadaodhrane5111/5111#:~:text=Vodi%C4%8D%20za%20smanjenje%20otpada%20od%20hrane%20u%20primarnoj,%C4%87e%20smanjiti%20tro%C5%A1kove%20i%20pozitivno%20utjecati%20na%20okoli%C5%A1.> (8.8.2023)

[27] Ministarstvo Poljoprivrede: Vodič za smanjenje otpada od hrane u primarnoj proizvodnji, 2021.

[https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/hrana/vodici//Vodic\\_za\\_smanjenje\\_otpada\\_od\\_hrane\\_u\\_primarnoj\\_proizvodnji.pdf](https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/hrana/vodici//Vodic_za_smanjenje_otpada_od_hrane_u_primarnoj_proizvodnji.pdf) (12.8.2023.)

[28] Fourth-How hotels can manage and reduce food waste, 2023.

<https://www.fourth.com/article/hotels-food-waste> (16.8.2023.)

[29] POS Sektor- 8 savjeta za smanjenje restoranskog otpada, 2016.

<https://possector.hr/ugostiteljstvo/kako-smanjiti-restoranski-otpad/> (16.8.2023.)

[30] Agencija za zaštitu okoliša: Sprječavanje nastanka otpada od hrane prilikom obavljanja turističko-ugostiteljske djelatnosti, 2014.

<https://poljoprivreda.gov.hr/istaknute-teme/hrana-111/sprjecavanje-nastanka-otpada-od-hrane/222> (17.8.2023.)

[31] Ministarstvo poljoprivrede: Vodič za smanjenje otpada od hrane u ugostiteljstvu i institucionalnim kuhinjama 2021.

[https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/hrana/vodici//Vodic\\_za\\_smanjenje\\_otpada\\_od\\_hrane\\_u\\_primarnoj\\_proizvodnji.pdf](https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/hrana/vodici//Vodic_za_smanjenje_otpada_od_hrane_u_primarnoj_proizvodnji.pdf) (20.8.2023.)

[32] Recikliraj, u budućnost investiraj: Kružno gospodarstvo.

<http://www.recikliraj-investiraj.eu/hr/projekt/kruzno-gospodarstvo> (29.8.2023.)

[33] Zeleni bregi: Kružno gospodarstvo.

<https://zelenibregi.hr/otpadkaoresurs/kruznogospodarstvo/#:~:text=Kru%C5%BEno%20gospodarstvo%20je%20na%C4%8Din%20proizvodnje%20i%20potro%C5%A1nje%20koji,%C5%BEivotnog%20vijeka%20proizvoda%20i%20istovremenom%20smanjivanju%20koli%C4%8Dine%20otpada.> (1.9.2023.)

[34] Contec: linear economy vs circular economy; Key differences and how to make the change, 2022.

<https://contec.tech/linear-economy-vs-circular-economy-differences-how-to-make-the-change/> (2.9.2023.)

[35] E-OPG EU: Strategija kružne ekonomije.

<https://e-opg.eu/strategija-kruzne-ekonomije-na-primjeru-stajnjaka/> (3.9.2023)

[36] European Commission: Farm to Fork strategy.

[https://food.ec.europa.eu/horizontaltopics/farmforkstrategy\\_en?fbclid=IwAR3OycgqNL85jzPM E7OBoREGdsManfvygz2dJ4qMCASJeGcS9WjXxTgUU](https://food.ec.europa.eu/horizontaltopics/farmforkstrategy_en?fbclid=IwAR3OycgqNL85jzPM E7OBoREGdsManfvygz2dJ4qMCASJeGcS9WjXxTgUU) (8.9.2023.)

[37]. PBZ: Kružno gospodarstvo za hranu: od gorkog okusa do nulte stope otpada, 2020.

<https://www.pbz.hr/gradjani/Nas-svijet/Kruzna-ekonomija/kruzno-gospodarstvo-za-hranu.html> (9.9.2023.)

[38]. PBZ: Hrana i kružno gospodarstvo: recept za budućnost, 2020.

<https://www.pbz.hr/gradjani/Nas-svijet/Kruzna-ekonomija/hrana-i-kruzno-gospodrstvo-recept-za-buducnost.html> (9.9.2023.)



**POPIS SLIKA**

Slika 1: Hijerarhija gospodarenja otpadom .....	10
Slika 2: Situacije u kojima dolazi do nepotrebnog bacanja hrane i gubitka hrane u lancu opskrbe	
Slika 3: Prosječna količina bačene hrane u Republici Hrvatskoj .....	18
Slika 4: Hijerarhija otpada od hrane .....	19
Slika 5: Preporuke kako smanjiti otpad od hrane .....	21
Slika 6: Kružno gospodarstvo .....	29
Slika 7: Razlika između linearne i cirkularne ekonomije .....	32

**POPIS TABLICA**

Tablica 1: Godišnji gubici hrane po glavi stanovnika razvijenih područja .....	17
Tablica 2: Gubitak i otpad od hrane primarnih proizvoda .....	23
Tablica 3: Najčešće vrste otpada koje nastaju prilikom posluživanja i pripreme hrane i pića .....	28
Tablica 4: Planirani postotak recikliranog otpada od ambalaže .....	31