

Strategije smanjenja otpada od hrane i njihov učinak na očuvanje okoliša

Mateja Jež Rogelj¹, Maida Kurahović², Tihana Kovačiček¹, Lari Hadelan¹, Magdalena Zrakić Sušac¹, Ornella Mikuš¹

¹Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za agrarnu ekonomiku i ruralni razvoj, Svetošimunska cesta 25, Zagreb (mrogelj@agr.hr)

²Studentica BS studija Agrarna ekonomika, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

SAŽETAK

Analizom sadržaja sekundarnih izvora podataka objedinjeni su rezultati prethodnih studija u kojima su istražene različite strategije za smanjenje otpada od hrane. Cilj je rada identificirati učinkovite strategije te politike, zakonske propise za smanjenje otpada i njihov potencijalni doprinos očuvanju okoliša. Rezultati pokazuju da strategije poput prevencije otpada, redistribucije viška hrane i recikliranja pružaju korisne smjernice za djelovanje u borbi protiv prehrambenog otpada i zaštiti okoliša za buduće generacije kroz stvaranje održivijeg i otpornijeg prehrambenog sustava.

Ključne riječi: očuvanje okoliša, otpad od hrane, smanjenje, strategije, utjecaj

UVOD

U današnjem svijetu suočavamo se s rastućim izazovom otpada od hrane koji predstavlja ozbiljnu prijetnju ekonomiji, okolišu i društvenom blagostanju. Svjetska populacija raste, a s njom i potreba za hranom, no istovremeno velike količine hrane završavaju kao otpad. Ova paradoksalna situacija zahtijeva hitno i temeljito razmatranje kako bismo promijenili sadašnje prakse i stvorili održiviji prehrambeni sustav.

Otpad od hrane obuhvaća svu hranu koja se proizvodi, distribuira i konzumira, a koja se ne koristi za prehranu. Prema izvještaju FAO-a (2020), oko trećina svjetske proizvodnje

hrane za prehranu ljudi se izgubi ili nepotrebno baci (oko 1.3 milijarde tona). Prva izvješća o razinama otpada od hrane na razini EU-a pokazala su da je u 2020. godini proizvedeno gotovo 57 milijuna tona otpada od hrane (127 kg po osobi), a tržišna vrijednost povezana s time procjenjuje se na 130 milijardi eura. Okvirne procjene pokazuju da se u EU-u oko 10 % hrane koja je na raspolaganju potrošačima baca (EC, 2023). Osim što predstavlja financijski teret za gospodarstvo, otpad od hrane ima i ozbiljne posljedice po okoliš, uključujući emisije stakleničkih plinova tijekom proizvodnje, transporta i zbrinjavanja hrane te zagađenje voda i tla (Shabir i sur., 2023, Sundin i sur., 2021,

Ishangulyyev i sur., 2019). Otpad od hrane čini oko 5 % emisija stakleničkih plinova u EU-u povezanih s ukupnim otiskom konzumacije hrane u EU-u (EC, 2023). Također, predstavlja nepotrebnu potrošnju prirodnih resursa kao što su voda, zemljište i energija (Sun i sur., 2018, Gustavsson i sur., 2011).

Kako bismo se uhvatili u koštac s ovim problemom, ključno je istražiti i primijeniti različite strategije smanjenja otpada od hrane. Te strategije uključuju prevenciju otpada putem boljeg planiranja proizvodnje i konzumacije hrane, redistribuciju viškova hrane putem donacija organizacijama koje se bave socijalnim pitanjima, recikliranje i kompostiranje, te kreiranje odgovarajućih politika i normativnog okvira usmjerenih na promjenu ponašanja u

prehrambenom sektoru.

Razumijevanje kompleksnosti problema otpada od hrane ključno je za stvaranje održivog i otpornog prehrambenog sustava. Kroz primjenu inovativnih pristupa i promjenu postojećih praksi, možemo smanjiti količinu otpada od hrane i potaknuti održive prakse u prehrambenom sektoru.

Kroz analizu dostupne literature, studije slučaja i primjere dobre prakse, ovaj rad istražuje širok spektar strategija smanjenja otpada od hrane kako bi se identificirali učinkoviti pristupi. Cilj je rada opisati najvažnije strategije za smanjenje otpada od hrane i utvrditi njihov doprinos zaštiti okoliša kao i ekonomskoj, ekološkoj i društvenoj dobrobiti.

MATERIJAL I METODE

U radu je korištena analiza sadržaja sekundarnih izvora kako bi se objedinili rezultati prethodnih studija o strategijama smanjenja otpada od hrane i njihovom utjecaju na okoliš. Izvršeno je sveobuhvatno pretraživanje radova u posljednjih deset godina putem baza Google

Scholar, ScienceDirect i Web of Science, gdje su korištene kombinacije ključnih riječi kao što su otpad od hrane, strategije, smanjenje i očuvanje okoliša. Korišteni su i izvještaji organizacija i statističke baze podataka relevantnih institucija (FAO, UN, EC).

REZULTATI I RASPRAVA

Otpad od hrane obuhvaća sve tvari ili predmete koje ljudska populacija odbacuje, planira odbaciti ili mora odbaciti, uključujući i sve predmete i tvari čije je prikupljanje, prijevoz i obrada nužno radi zaštite javnog interesa. U tu kategoriju spadaju i ostaci hrane koji nisu iskorišteni te završavaju kao višak. Klasifikacija otpada od hrane može se temeljiti na različitim kriterijima, poput podrijetla i potencijalne izbjegnutosti.

Razlozi nastanka otpada od hrane su

raznoliki i mogu se podijeliti u dvije glavne kategorije, ovisno o fazi nastanka: gubitak hrane i otpad od hrane.

Gubitak hrane se događa prije nego što hrana stigne do potrošača, često kao posljedica neadekvatne proizvodnje, skladištenja, obrade i distribucije hrane. Primjeri uključuju propadanje usjeva zbog prirodnih nepogoda ili nepravilno podešene temperature tijekom transporta. Iz dosadašnjih istraživanja je primjetno da su gubici hrane u ranim fazama

opskrbnog lanca problem u zemljama u razvoju, dok se višak i rasipanje hrane u kasnijim fazama prvenstveno uočava u razvijenim zemljama (Parfitt i sur., 2010, FAO, 2015, Gustavsson i sur., 2011).

Otpad od hrane je, s druge strane, rezultat upotrebe hrane koja je već stigla do potrošača, ali se baca tijekom prodaje ili potrošnje. To uključuje gubitke koji se događaju tijekom termičke obrade hrane u domaćinstvima i ugostiteljskim objektima (Bokić, 2021). Domaćinstva su najkritičnije područje na kojem je potrebno raditi jer su odgovorna za generiranje 55 % otpada od hrane (EC, 2023). Dio tih namirnica je i dalje pogodan za prehranu ljudi, ali su ga potrošači odlučili baciti (Aschemann-Witzel, 2015) i tu treba tražiti prostor za poboljšanje kroz edukaciju potrošača.

Najveći udio otpada od hrane na svjetskoj razini čine voće i povrće, s udjelom od preko 40 %. U Hrvatskoj godišnje nastane oko 400.000 tona otpada od hrane, a potrošači su ključna ciljna skupina za smanjenje ovog problema¹.

Edukacija potrošača o pravilnom skladištenju, kupnji i konzumaciji hrane može biti ključna u smanjenju količine otpada od hrane.

Otpad od hrane ima značajan utjecaj na okoliš, a ključni aspekti tog utjecaja obuhvaćaju emisije stakleničkih plinova, potrošnju resursa, zagađenje voda i tla, smanjenje biološke raznolikosti, energetske potrošnje, gubitak ekosustava te ekonomske troškove. Također, proizvodnja, transport i obrada hrane zahtijevaju vodu, energiju i zemljište, a kada hrana završi kao otpad, svi su ti resursi uzalud potrošeni. Smanjenje otpada znači manju potrošnju resursa.

Ujedinjeni narodi su unutar svojih 17 ciljeva za održivi razvoj naveli odgovornu potrošnju i proizvodnju. Za ovaj rad je značajan podcilj 12.3. koji kaže da do 2030. godine treba prepoloviti globalni otpad od hrane po glavi stanovnika na maloprodajnoj i potrošačkoj razini i smanjiti gubitke hrane duž lanca proizvodnje i opskrbe, uključujući gubitke nakon žetve (UN, 2015).

U Europskoj uniji inicijative poput Akcijskog plana za smanjenje otpada od hrane i Strategije "od polja do stola" imaju za cilj smanjenje utjecaja otpada od hrane na okoliš. Edukacija, regulacija i suradnja svih dionika ključni su za postizanje održivih prehrambenih sustava (Miličić, 2015).

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

Strategije za smanjenje otpada od hrane

Smanjenje otpada od hrane ima ključnu ulogu u očuvanju okoliša, a postoji nekoliko strategija koje se mogu primijeniti kako bi se postigao taj cilj: prevencija otpada (poboljšano upravljanje zalihama hrane, edukacija potrošača, inovacije u proizvodnji hrane), ponovna uporaba, recikiranje i kompostiranje, regulacija i politike te inovacije u tehnologiji.

Prevencija otpada podrazumijeva bolje planiranje proizvodnje, skladištenja i distribucije hrane kako bi se smanjio nastanak otpada. To ne samo da smanjuje potrebu za resursima poput vode, energije i zemljišta već i smanjuje emisije stakleničkih plinova. Prevencija otpada ključna je strategija za transformaciju prema resursno efikasnoj i klimatski neutralnoj cirkularnoj ekonomiji (Topolnjak, 2016). Njen glavni cilj je smanjenje generiranja otpada, ekološkog utjecaja upravljanja otpadom i štetnosti generiranog otpada.

Upravljanje zalihama hrane ključno je za održavanje profitabilnosti i kontinuiteta poslovanja u različitim sektorima. Općenito, učinkovito upravljanje zalihama hrane podrazumijeva precizno praćenje i kontrolu zaliha kako bi se smanjili troškovi, optimizirala proizvodnja i smanjio otpad (Cikać, 2020). Kada je riječ o restoranskom sektoru, upravljanje zalihama hrane igra ključnu ulogu u smanjenju otpada i optimizaciji troškova. Primjena tehnologije i softvera za praćenje zaliha može značajno olakšati ove procese (Kaufman i sur., 2020; 86FoodWaste, 2021), omogućujući učinkovito planiranje narudžbi, praćenje potrošnje i smanjenje otpada.

Prevencija nastajanja otpada najvažniji je segment u konceptu gospodarenja otpadom,

no to je nemoguće bez sustavnog pristupa obrazovanju. Edukaciju je potrebno provoditi već od vrtićkog uzrasta i dalje kroz školstvo kako bi od najranije dobi pobudili svijest o važnosti pravilnog gospodarenja otpadom (Kiš i sur., 2019). U Hrvatskoj Ministarstvo poljoprivrede provodi niz aktivnosti kako bi podiglo svijest o ovom problemu. Jedna od tih aktivnosti je animirani film "Pojedi, podijeli. Hrana nije otpad", koji kroz jednostavne savjete prikazuje kako potrošači mogu pridonijeti smanjenju otpada od hrane (Ministarstvo poljoprivrede, n.d.). Edukacija potrošača predstavlja ključnu komponentu u postizanju ciljeva UN Agende za održivi razvoj do 2030. godine, jer informirani potrošači mogu donijeti svjesnije odluke o kupovini, pripremi i konzumaciji hrane, čime se može smanjiti količina otpada koja završava na odlagalištima (Ministarstvo poljoprivrede, n.d.).

U proizvodnji hrane inovacije imaju ključnu ulogu u poboljšanju kvalitete, održivosti i učinkovitosti. Primjena digitalnih inovacija, poput pametne poljoprivrede koja koristi senzore, IoT tehnologiju i analitiku, omogućuje preciznije praćenje usjeva, tla i vremenskih uvjeta. *Blockchain* tehnologija osigurava transparentnost i praćenje lanca opskrbe hrane, dok umjetna inteligencija pomaže u optimizaciji proizvodnje i smanjenju gubitaka (Petljak, 2021).

Ponovna uporaba, recikliranje i kompostiranje je druga u nizu navedenih strategija za smanjenje otpada od hrane. Otpad od hrane može se ponovno iskoristiti na različite načine, što pomaže u očuvanju prirodnih resursa. Recikliranje i kompostiranje predstavljaju ključne načine za upravljanje

otpadom od hrane, pridonoseći očuvanju okoliša i stvaranju resursa iz otpada.

Ponovna upotreba označava bilo koji postupak kojim će se otpad ponovno koristiti za istu svrhu za koju je i originalno bio napravljen. Većinom se odnosi na povratnu ambalažu (Kiš i sur., 2019). Recikliranje se najčešće određuje kao izdvajanje, sakupljanje i prerada iskorištenih stvari ili materijala, te njihova ponovna proizvodnja i korištenje. Ono bazično sadrži namjeru pronalaženja nove funkcije za nešto što je izgubilo originalnu funkciju za njegova prvog korisnika ili za pronalaženje novog korisnika (Pieters, 199). Kompostiranje je proces reciklaže organskog otpada, poput ostataka hrane i biljnog materijala, kako bi se proizveo ekološki prihvatljiv kompost. Kompostiranje omogućuje rješavanje problema organskog otpada iz kuhinje i vrta, dok istovremeno stvara kvalitetna organska gnojiva koja obogaćuju tlo u vrtu. Transformirajući "otpad" u hranjivo tlo, ono pruža važan resurs za održavanje zdravog tla i poticanje rasta biljaka (Homeogarden, n.d.).

Regulacija i politike također igraju važnu ulogu u smanjenju otpada od hrane (Garske i sur., 2020, Schinkel, 2019). U Hrvatskoj postoji

niz ključnih politika i zakona usmjerenih na smanjenje otpada i promicanje održivog gospodarenja otpadom: Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2023. – 2028. godine (NN 84/2023), Plan sprječavanja i smanjenja nastajanja otpada od hrane Republike Hrvatske za razdoblje od 2023. do 2028. godine (NN 156/2022), Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/2021) i drugi.

Ove politike i zakoni predstavljaju temeljne instrumente za promicanje održivog gospodarenja otpadom u Hrvatskoj, čime se osigurava zaštita okoliša i unaprjeđuje kvaliteta života građana. Lokalne vlasti zajedno s poljoprivrednicima imaju ključnu ulogu u tranziciji prema održivom prehrambenom sustavu bez otpada. Kroz holistički pristup dugoročno možemo smanjiti otpad od hrane i doprinijeti očuvanju okoliša za buduće generacije (Ministarstvo poljoprivrede, 2022).

Nadalje, inovacije u tehnologiji mogu pružiti nove načine za skladištenje, transport i preradu hrane, čime se smanjuju gubici i otpad. Bolje metode konzerviranja hrane također doprinose produženju njezine trajnosti (Coste i sur., 2021).

Učinak strategija za smanjenje otpada na očuvanje okoliša

Kada je riječ o otpadu od hrane, smanjenje količine bačene hrane igra ključnu ulogu u borbi protiv klimatskih promjena. Prema istraživanjima poput Statističkih istraživanja o otpadu od hrane u Republici Hrvatskoj (2022) te Strategiji niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2025. godinu (2020), prepolovljavanje količine hrane koja se baca može značajno smanjiti

emisije stakleničkih plinova za dodatnih 22 % do 70 %. Ovo je od iznimne važnosti, posebno u kontekstu trenutne krize bioraznolikosti, koja je tijesno povezana s održavanjem ekosustava i stabilnošću klime.

Osim toga, smanjenje emisija stakleničkih plinova može poboljšati kvalitetu zraka, što ima pozitivan utjecaj na kvalitetu života

ljudi i smanjenje broja bolesti uzrokovanih onečišćenjem zraka (B.O., 2022). Time se postiže sinergijski učinak na očuvanje okoliša i ljudsko zdravlje, što ukazuje na važnost integriranog pristupa u borbi protiv klimatskih promjena i očuvanje prirodnih resursa.

Strategije za očuvanje okoliša imaju značajan socijalni i ekonomski utjecaj koji se odražava na načinu života ljudi i razvoju gospodarstva. S jedne strane, Europljani teže uživanju u stabilnom gospodarstvu koje donosi blagostanje i prosperitet. No, istovremeno, postoje značajni ekološki i zdravstveni troškovi povezani s načinom života koji vodimo (Aksentijević 2020, Jerković 2020).

Socijalni utjecaj ovih strategija može se vidjeti kroz promjene u svakodnevnom životu ljudi. Primjerice, prijelaz na čistije izvore energije može smanjiti onečišćenje i potaknuti

razvoj sektora energije iz obnovljivih izvora. Ipak, takvi prijelazi mogu donijeti i gubitak radnih mjesta u sektorima poput rudnika ugljena, što zahtijeva prilagodbe i podršku za zaposlene.

Ekonomski utjecaj ekoloških politika također je značajan. Dok takve politike potiču razvoj novih industrija poput obnovljivih izvora energije, mogu istovremeno dovesti do povećanih troškova za sektore koji se oslanjaju na fosilna goriva. Stoga je ravnoteža između ekonomskog razvoja i očuvanja okoliša ključna. Važno je uspostaviti politike koje podržavaju ekološki održiv razvoj, ali istovremeno osiguravaju pravednu tranziciju za sve sektore društva. Suradnja među različitim sektorima i prilagodba politika ključni su kako bi se osigurala održivost za buduće generacije (Bruyninckx, 2021).

EVALUACIJA I PERSPEKTIVE

Analiza učinka strategija na smanjenje prehrambenog otpada

Analiza učinka strategija na smanjenje otpada od hrane može se provesti na različitim razinama – od lokalne do nacionalne – s ciljem postizanja održivog gospodarenja hranom.

Na lokalnoj razini gradovi i općine imaju ključnu ulogu u smanjenju otpada od hrane. Oni provode konkretne mjere na terenu i predstavljaju razinu upravljanja koja je bliža građanima i lokalnim poduzećima. Kroz svoju poziciju u lancu opskrbe hranom, jedinice lokalne samouprave imaju mogućnost stimulirati izravno (kroz zelenu javnu nabavu, javne menze ili lokalne tržnice) i neizravno (okruženje (prigradska poljoprivreda, potrošnja građana...) na stvaranje lokalnog

prehrambenog sustava bez otpada (Coste i sur., 2021).

Na nacionalnoj razini države članice EU-a obvezale su se ispuniti Cilj održivog razvoja (SDG) 12.3., prema kojemu do 2030. treba prepoloviti količinu globalnog otpada od hrane po glavi stanovnika na razini maloprodaje i potrošača. EU je proveo namjenski akcijski plan za smanjenje gubitka i rasipanja hrane, koji uključuje regulatorno i neregulatorno djelovanje (NN 156/2022).

Učinkovitost mjera za smanjenje otpada od hrane ovisi o tome kako se djeluje na prevenciji i ponovnoj uporabi neizbježnog otpada. Velike

su količine otpada od hrane izravan rezultat neodrživog industrijskog prehrambenog sustava utemeljenog na mehanizmu bacanja i prekomjerne proizvodnje. Rješavanje problema otpada od hrane stoga zahtijeva djelovanje na svim razinama, od polja do stola (Coste i sur., 2021).

Kada je riječ o utjecaju na okoliš, otpad od hrane ima značajan negativni utjecaj na emisije stakleničkih plinova. U EU-u je otpad od hrane generiran tijekom 2020. godine odgovoran za 252 milijuna tona CO₂ godišnje, što čini

otprilike 16 % ukupnih emisija stakleničkih plinova iz prehrambenog sustava EU-a (NN 156/2022).

Stoga, učinkovite strategije za smanjenje otpada od hrane moraju biti sveobuhvatne, uključujući sve razine lanca opskrbe hranom, od polja do stola. To zahtijeva suradnju svih dionika, od lokalnih zajednica do nacionalnih vlada i europskih institucija, kako bi se postigao stvaran napredak u smanjenju otpada od hrane i zaštiti okoliša.

Prednosti i izazovi provedbe strategije

Unatoč ranije u tekstu navedenim prednostima, provedba ovih strategija suočava se s nekoliko izazova. Financiranje je jedan od ključnih problema, jer provedba strategija može iziskivati znatna financijska sredstva. Također, za uspješnu provedbu ovih strategija potrebno je sudjelovanje svih dionika u lancu opskrbe hranom, od primarne proizvodnje do potrošača. To uključuje suradnju s poljoprivrednicima, proizvođačima, distributerima, trgovcima i potrošačima.

Podizanje svijesti potrošača također je važan izazov. Potrebno je educirati javnost o važnosti sprječavanja i smanjenja nastajanja otpada od hrane te promovirati promjene u potrošačkim navikama.

Nadalje, potrebno je uskladiti zakonodavstvo s ciljevima sprječavanja i smanjenja nastajanja otpada od hrane. Ovo zahtijeva izmjene i dopune postojećih zakona kako bi se stvorio poticajan okvir za provedbu strategija za smanjenje otpada od hrane.

ZAKLJUČAK

Smanjenje otpada od hrane postaje sve važnije u kontekstu očuvanja okoliša i postizanja održivih prehrambenih sustava. Kroz primjenu različitih strategija poput prevencije otpada, ponovne uporabe, recikliranja, edukacije potrošača te inovacija u proizvodnji hrane, moguće je smanjiti negativan utjecaj hrane na okoliš.

Navedene strategije, poput boljeg upravljanja zalihama hrane, inovacija u proizvodnji hrane

te edukacije potrošača, pokazuju se ključnima u smanjenju emisija stakleničkih plinova, zaštiti prirodnih resursa, smanjenju zagađenja voda i tla te očuvanju biološke raznolikosti.

Uspješna implementacija ovih strategija zahtijeva suradnju svih dionika, uključujući vladu, privatni sektor, akademsku zajednicu i potrošače. Ključno je kontinuirano istraživanje, razvoj inovacija te edukacija potrošača kako bi se promovirale održive prakse u proizvodnji,

distribuciji i konzumaciji hrane.

Zaključno, strategije smanjenja otpada od hrane imaju značajan potencijal za postizanje

održivih prehrambenih sustava i očuvanje okoliša za buduće generacije.

NAPOMENA

Ovaj je rad nastao na temelju završnog rada studentice Maide Kurahović naslova „Strategije smanjenja prehrambenog otpada i njihov učinak na očuvanje okoliša“ koji je obranjen

18. rujna 2024. godine na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu pod mentorstvom doc. dr. sc. Mateje Jež Rogelj.

LITERATURA

- Aksentijević, D. (2020). Utjecaj gospodarske strukture na stanje okoliša u Republici Hrvatskoj. Diplomski rad. Sveučilište u Rijeci Ekonomski fakultet. Dostupno na: <https://repository.efri.uniri.hr/islandora/object/efri:2412>
- Aschemann-Witzel J., de Hooge I., Amani P., Bech-Larsen T., Oostindjer M. (2015). Consumer-related food waste: causes and potential for action. *Sustainability* 7 (6): 6457-6477. doi: 10.3390/su7066457
- B.O. (2022). Manje emisije stakleničkih plinova u Hrvatskoj. Dostupno na: <https://www.energetika-net.com/zastita-okolisa/manje-emisije-staklenickih-plinova-u-hrvatskoj-34094>
- Bokić, B. (2021). Prehrambeni otpad i održiva upotreba hrane. *Amplitude magazin*. Dostupno na: <https://amplitudemagazin.com/prehrambeni-otpadi-odrziva-upotreba-hrane/>
- Bruyninckx H. (2021). Okolišne promjene: znanje je ključno za ublažavanje utjecaja na ljude i prirodu. Dostupno na: <https://www.eea.europa.eu/hr/articles/okolisne-promjene-znanje-je-kljucno>
- Cikač, N. (2020). Cronata d.o.o.. Upravljanje zaliham-a što su zalihe i koja je prava veličina zaliha? Dostupno na: <https://natasa-cikac.eu/provođenje-inventura/>
- Coste M., Feiteira F. i Condamine P. (2021). Smanjenje otpada od hrane na lokalnoj razini. Vodič za smanjenje otpada od hrane u gradovima i općinama. Dostupno na: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://zerowastecities.eu/wp-content/uploads/2022/01/CR_Guidance-on-food-waste-reduction-in-cities-2.pdf
- EC (2023). Panel građana Europske Otpadu od hrane Informacije. Dostupno na: https://citizens.ec.europa.eu/document/download/384d81a2-ffda-4e0a-acbb-cf5200eb2ecf_hr?filename=Information%20kit%20Citizens%20Panel%20Food%20Waste%20final%20online%20version.pdf
- FAO (2020). Food loss and waste and the linkage to global ecosystems. Dostupno na: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/1edc8846-72fe-459b-a231-3e8df7b602a7/content>, pristupljeno 4.9.2024.

- FAO (2015). Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources—Summary Report. Dostupno na: <http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf>
- Garske B., Heyl K., Ekardt F., Weber L.M., Gradzka W. (2020). Challenges of Food Waste Governance: An Assessment of European Legislation on Food Waste and ecommendations for Improvement by Economic Instruments. *Land* 9(7): 231-254. <https://doi.org/10.3390/land9070231>
- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U. (2011). Global Food Losses and Food Waste. Dostupno na: https://www.madr.ro/docs/ind-alimentara/risipa_alimentara/presentation_food_waste.pdf
- Homeogarden (n.d.). Kompost – sve male tajne pravilnog kompostiranja. Dostupno na: <https://homeogarden.com/hr/savjeti/kompost-sve-male-tajne-pravilnog-kompostiranja/>
- Ishangulyyev R., Kim S., Lee S.H. (2019). Understanding Food Loss and Waste—Why Are We Losing and Wasting Food? *Foods* 8(8): 297- 320. doi: 10.3390/foods8080297
- Jerković, V. (2020). Ekonomski instrumenti za zaštitu okoliša u RH. Diplomski rad. Sveučilište u Splitu Ekonomski fakultet. Dostupno na: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repozitorij.efst.unist.hr/islandora/object/efst:3860/datastream/PDF/view>
- Kaufman M.S., Goldberg L.G., Avery J. (2020). Restaurant Revolution: How the Industry Is Fighting to Stay Alive. Dostupno na: <https://hbswk.hbs.edu/item/restaurant-revolution-how-the-industry-is-fighting-to-stay-alive>
- Kiš D., Milanović Z., Kalambara S. (2019). Gospodarenje otpadom III. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište J.J. Strossmayera, Osijek. Osijek, 2019.
- Miličić, M. (2015). Utjecaj otpada na okoliš. Završni rad. Veleučilište u Karlovcu. Dostupno na: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repozitorij.vuka.hr/islandora/object/vuka:271/datastream/PDF>
- Ministarstvo gospodarstva (n.d.). Strategija niskouglijinog razvoja Hrvatske. Dostupno na: <https://mingo.gov.hr/oministarstvu-1065/djelokrug-4925/klima/strategije-planovi-i-programi-1915/strategija-niskouglijicnog-razvoja-hrvatske/1930>
- Ministarstvo poljoprivrede (n.d.). Sprječavanje nastanka otpada od hrane. Dostupno na: <https://poljoprivreda.gov.hr/istaknute-teme/hrana-111/sprjecavanje-nastanka-otpada-od-hrane/222>
- Ministarstvo poljoprivrede (2022). Usvojen novi Plan sprječavanja i smanjenja nastajanja otpada od hrane 2023.-2028. Dostupno na: <https://poljoprivreda.gov.hr/vijesti/usvojen-novi-plan-sprjecavanja-i-smanjenja-nastajanja-otpada-od-hrane-2023-2028/5887>
- Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (2022). Statističko istraživanje o otpadu od hrane. Dostupno na: <https://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/otpad-registri-oneciscavanja-i-ostali-sektorski-pritisci/gospodarenje-otpadom-13>
- NN 84/2023. Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2023.-2028. godine.
- NN 156/2022. Plan sprječavanja i smanjenja

- nastajanja otpada od hrane Republike Hrvatske za razdoblje od 2023. do 2028. godine
- NN 84/2021. Zakon o gospodarenju otpadom
- Parfitt, J.; Barthel, M.; Macnaughton, S. Food waste within food supply chains: Quantification and potential for change to 2050. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 2010, 365, 3065–3081.
- Petljak, K. (2021). Inovativna rješenja za smanjenje gubitaka i rasipanja hrane u opskrbnom lancu voća i povrća. *Agroekonomia Croatica* 11(1): 137-145.
- Pieters, M. G. R. (1991). Changing Garbage Disposal Patterns of Consumers: Motivation, Ability, and Performance. *Journal of Public Policy & Marketing*, 10(2):59-76. <https://doi.org/10.1177/074391569101000204>
- Prehrambeni otpad i održiva upotreba hrane - Amplitude Magazin (pristupljeno:05.04.2024.)
- Schinkel, J. (2019). Review of policy instruments and recommendations for effective food waste prevention. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Waste and Resource Management*, 172: 92-101. DOI: 10.1680/jwarm.1800022
- Shabir I., Dash K.K., Dar A.H., Pandey V.K., Fayaz U., Srivastava S., Nisha R. (2023). Carbon footprints evaluation for sustainable food processing system development: A comprehensive review. *Future Foods* 7: 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2023.100215>
- Sun S.K. , Lu Y.J., Gao H., Jiang T.T., Du X.Y , Shen T.X., Wu P.T, Wang Y.B. (2018). Impacts of food wastage on water resources and environment in China. *Journal of Cleaner Production* 185: 732-739. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.029>
- Sundin N., Rosell M., Eriksson M., Jensen C., Bianchi M. (2021). The climate impact of excess food intake - An avoidable environmental burden. *Resources, Conservation & Recycling* 174: 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105777>
- Topolnjak, I. (2016). Edukacija u gospodarenju otpadom. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet. Dostupno na: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://repozitorij.gfv.unizg.hr/islandora/object/gfv:175/datastream/PDF/view>
- UN (2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Dostupno na: <https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981>
- 86FoodWaste. (2021). Managing food waste in restaurants. Dostupno na: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://www.restaurantkitchen.org/wp-content/uploads/2021/03/2021_86FoodWaste_Report_Update.pdf#:~:text=URL:%20https://www.restaurantkitchen.org/wp

Food-Waste Reduction Strategies and Their Impact on Environmental Conservation

By analyzing the secondary data-source contents, the results of previous studies, which examined various strategies to reduce the food waste, such as waste prevention, surplus-food redistribution, and recycling, were combined. This paper's objective was to identify the most effective waste-reduction strategies, legislation, and policies and their potential contribution to environmental protection. The results demonstrate that the strategies such as waste prevention, surplus-food redistribution, and recycling provide useful guidelines for an action to combat food waste and protect the environment for future generations while creating a more sustainable and resilient food system.

Keywords: environmental protection, food waste, reduction, strategies, impact
--