

# Potencijali primjene kružne ekonomije u kontekstu održivog razvoja Republike Hrvatske

---

**CveniĆ, Petra**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:693008>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-07**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Petra Cvenić

Diplomski studij Agroekonomika

**POTENCIJALI PRIMJENE KRUŽNE EKONOMIJE U KONTEKSTU  
ODRŽIVOG RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE**

**Diplomski rad**

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Petra Cvenić

Diplomski studij Agroekonomika

**POTENCIJALI PRIMJENE KRUŽNE EKONOMIJE U KONTEKSTU ODRŽIVOG  
RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE**

**Diplomski rad**

Osijek, 2021.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Petra Cvenić

Diplomski studij Agroekonomika

**POTENCIJALI PRIMJENE KRUŽNE EKONOMIJE U KONTEKSTU ODRŽIVOG  
RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof.dr.sc. Krunoslav Zmaić, predsjednik
2. Izv.prof.dr.sc. Tihana Sudarić, mentor
3. Prof.dr.sc. Ružica Lončarić, član

Osijek, 2021.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	<b>3</b>
2.1. Pojemno određenje kružne ekonomije .....	4
2.1.1. Linearna versus kružna ekonomija.....	7
2.1.2. Održivi razvoj kao normativni koncept.....	9
2.2. Kružna ekonomija u poljoprivredi – oponašanje „mudrosti“ ekosustava .....	10
2.3. Utjecaj poljoprivrede na okoliš .....	14
2.3.1. Utjecaj poljoprivredne djelatnosti na tlo .....	15
2.3.2. Utjecaj poljoprivredne djelatnosti na zrak .....	16
2.3.3. Utjecaj poljoprivredne djelatnosti na vode.....	16
2.4. Stanje kružne ekonomije u Hrvatskoj .....	17
2.4.1. Gospodarenje otpadom.....	18
2.4.2. Ekološka poljoprivreda kao segment kružne ekonomije.....	20
<b>3. MATERIJALI I METODE</b> .....	<b>23</b>
<b>4. CASE STUDY: OPG BRANKO KOKIĆ</b> .....	<b>25</b>
4.1. Osnovne informacije o poljoprivrednom gospodarstvu .....	25
4.2. Kružna ekonomija na farmi - iskorištavanje stajskog gnoja .....	26
<b>5. REZULTATI</b> .....	<b>28</b>
5.1. Opći podaci o poljoprivrednom gospodarstvu i njegovom vlasniku (ispitaniku) .....	28
5.2. Iskustva i percepcije o ekološkoj proizvodnji te načinu zbrinjavanja poljoprivrednog otpada .....	32
5.3. Stavovi i mišljenja poljoprivrednih proizvođača o održivosti .....	36
<b>6. RASPRAVA</b> .....	<b>39</b>
<b>7. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>40</b>
<b>8. POPIS LITERATURE</b> .....	<b>41</b>

**9. SAŽETAK..... 44**

**10. SUMMARY..... 45**

**TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

# 1. UVOD

Svijet u kojem se nalazimo sve je više pod pritiskom. Klimatske promjene ugrožavaju egzistenciju nas i ostalih organizama koji hodaju ovom planetom. Moguća rješenja postoje, a ogledaju se kroz održivi razvoj i primjenu cirkularne (kružne) ekonomije. Sve većim porastom populacije, a samim time i većim potrebama čovječanstva, stvaraju se negativni učinci svuda oko nas, učestaliji nego ikada do sad. Potresi, požari, poplave, virusi. Intenzivna proizvodnja i gospodarski rast povezani su sa sve većom eksploatacijom i ekstrakcijom prirodnih sirovina, što utječe na sadašnju, te će još značajnije utjecati na buduću kvalitetu zdravlja i života ljudi. Današnje navike čovječanstva – sebičnost prema okolišu i divljim životinjama, zasljepljujuća utrka za profitom te ignoriranje važnijih problema koji ukazuju na to koliko smo „uprskali“ – moraju prestati. Ako smo spremni napustiti stare navike i prihvatiti nove, ako počnemo shvaćati izvrsnost, ekonomiju i jednostavnost prirode, moći ćemo oponašati funkcionalnost ekosustava i postići uspjeh koji trenutačna globalizirana industrija ne može postići. No, kako uskladiti ekonomičnost i održivost? Kako smanjiti troškove, a povećati dobrobiti za okoliš? Kako učiniti nespojivo spojivim?

Zasluge za inspiraciju pisanja rada na ovu temu nose sve klimatske katastrofe koje se događaju svakodnevno po cijelome svijetu zbog naših postupaka kojih možda nismo svjesni, a imaju velik utjecaj na nas i našu kvalitetu življenja. Kružna ekonomija je područje budućnosti koje može donijeti veliku zaradu, a sve više primjera postaju prepoznati u svijetu. Tako možemo promatrati Republiku Hrvatsku kao "komadić slagalice" koju čini svijet te koja može doprinijeti svijetu tako da implementira inovacije čiji su koncepti već izrađeni, samo su potrebni volja i potpora od strane nadležnih tijela koja mogu, svojim glasom i donošenjem brojnih zakonskih propisa, propagirati novi, održivi životni stil. Izgradnja regionalnih centara za gospodarenje otpadom, kvalitetniji sustavi inspekcije u industrijskim proizvodnjama koje proizvode opasan i „neupotrebljiv“ otpad, poticanje proizvodnje čiste energije kroz financijske i druge potpore, investiranje u inovativne poduzetničke planove koji mogu doprinijeti zaštiti okoliša i smanjenju industrijskog otpada i slično – sve su to instrumenti koje moramo implementirati. Prvi korak u svemu tome ogleda se u konstantnoj edukaciji o tome kako to ostvariti, što je osnovni cilj ovog rada.

Početak rada predstavlja teorijsku osnovu na kojoj leži kružna ekonomija te njezine srodne djelatnosti i aktivnosti, proces nastanka njezinog koncepta - sve potkrijepljeno primjerima dobre prakse, nastali imitacijom načina na koji funkcioniraju ekosustavi. Pregled literature

donosi promišljanja domaćih i stranih autora na temu primjene kružne ekonomije u poljoprivrednoj proizvodnji te njezine pozitivne učinke na okoliš i gospodarstvo. U drugom dijelu rada obrađuju se podaci dobiveni provođenjem anketnog upitnika. On je usmjeren ponajprije na ekološke proizvođače poljoprivrednih proizvoda, no i one s konvencionalnom poljoprivrednom praksom, kako bi se uvidjela razlika u svijesti i navikama svakodnevice ispitanika. Poljoprivreda je jedan od najvećih zagađivača okoliša, a cilj anketnog obrasca je uvidjeti i zaključiti u kolikoj mjeri ispitanici u svojoj djelatnosti primjenjuju neke od koncepata kružne ekonomije. Kao pozitivan primjer u praksi navedeno je obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Branko Kokić, obrađeno *case-study* metodom, koje promiče ekološku proizvodnju i iskorištava sav stajski gnoj kako bi smanjio troškove i povećao plodnost tla. Sadržajem rada želi se ukazati na potencijale primjene ovakvog modela ekonomije za sve sudionike u procesu poljoprivredne proizvodnje, dodavajući vrijednost otvaranjem novih radnih mjesta te povećanjem konkurentnosti na tržištu.



## 2. PREGLED LITERATURE

Unatoč činjenici kako je ova tema relevantna i postoji pregršt autora, pretežito stranih, koji pišu o značaju ovog modela ekonomije, i dalje njezina primjena u praksi nije postigla puni potencijal, naročito unutar granica Hrvatske. Iako se koncept održivosti i kružne ekonomije može pronaći u brojnim dokumentima strategije razvoja države od strane zakonodavne vlasti i svih srodnih nadležnih institucija, on i dalje počiva u teoriji, a ne u empiriji, dok je linearan model gospodarstva još uvijek prevladavajući. Razvijene zemlje poput Japana, Njemačke, Švedske i Norveške već godinama prakticiraju kreativno osmišljene sustave koji doprinose brizi o okolišu kroz aktivnosti koje izbjegavaju sam nastanak otpada, odnosno nalaze načine na koje otpad pretvaraju u sirovinu korisnu za druge procese proizvodnje. Tako bi se moglo reći da je razvijena i konkurentna ona zemlja koja ima razvijen održivi koncept gospodarenja otpadom, samim time generirajući veliki broj radnih mjesta.

Za potrebe pisanja teme ovoga rada koriste se brojni izvori literature: knjige, članci u časopisima te zbornici radova domaćih i stranih autora, uz zakonske regulative vezane za održivi razvoj i zaštitu okoliša kako bi se istaknula potrebitost i važnost sinergije okoliša i aktivnosti čovjeka. Naglasak je stavljen na oponašanje procesa koje možemo naći u prirodi te na taj način naučiti kako se pobrinuti za sav "otpad" koji nastane u raznim procesima proizvodnje, ponajviše u poljoprivrednim djelatnostima. Tako Gunter Pauli (2012.) u svojem djelu "Plava ekonomija" nudi široki spektar primjera dobre prakse koji su pokazali da, nebitno radi li se o razvijenoj zemlji ili onoj u razvoju, mogu postići sve ukoliko se znanstveno dokazani principi iz prirode iscrpe i primjene na naše (ljudsko) djelovanje, potičući ne samo brigu o okolišu, već i povećanje zaposlenosti regije i zemlje u cjelini, osiguravajući sredstva za lokalno stanovništvo te u konačnici bolji životni uvjeti. Gunterova knjiga je uistinu inspirirajuće djelo i osvježenje u moru brojnih literatura koje nedovoljno potkrepljuju teoriju s primjerima u praksi. Osim Paulia i njegovog djela, inspiraciju je moguće pronaći i u knjizi japanskog filozofa i poljoprivrednika Fukuoka, koji kroz svoje djelo tvrdi da je bolje surađivati s prirodom nego se boriti protiv nje te da su svi procesi korišteni u tradicionalnoj i modernoj poljoprivredi bespotrebni i narušavaju prirodan sklad.

## 2.1. Pojmovno određenje kružne ekonomije

Podvrgnuto industrijalizacijom, čovječanstvo je desetljećima iskorištavalo prirodne resurse kao jedno od glavnih faktora industrijske proizvodnje. Eksploatacija ovih resursa u velikim količinama i sve većem intenzitetu dovodi do pitanja koliko će dugo taj proces trajati obzirom da je riječ o neobnovljivim prirodnim resursima kojih je sve manje i manje, što će u budućnosti znatno utjecati na tržište i konkurentnost, a najvažnije – život svih živih bića na planeti.

Jedna od pojava koja nas zahvaća u moderno doba jest naglo povećanje broja stanovništva, ponajviše u nerazvijenim zemljama. Izvješće Rimskog kluba (neovisne globalne organizacije čiji je cilj identifikacija, analiza i pronalaženje rješenja najvažnijih problema razvoja čovječanstva) zvano *Ograničenje razvoja*, iako kontroverzno, najbolje je opisalo začarani krug porasta stanovništva, naglog propadanja okoliša, nekontrolirane industrijalizacije te urušavanja etičkih i moralnih standarda. Ovi negativni zaključci ne smiju se odvojiti od potrebe za pozitivnim djelovanjem, jer iako je istina ponekad bolna, potrebno ju je shvatiti ozbiljno i poraditi na mogućnostima koje ju mogu učiniti bezbolnom – radi dobrobiti svih nas. Industrijsko društvo prouzročilo je vlastitu krizu koju ekološka znanost označava kao krizu moderne empirije. Ekološka kriza šteti prirodi i sociokulturnim sustavima, dovodi do bijede i neodgovornosti. U svladavanju ove složene krize upomoć se pozivaju znanost, etika i kultura, svi zajedno s ciljem promjene sociokulturnih vrijednosti koje nam nameću kapitalistički sustavi (Geić i sur. prema Cifrić, 1994.).

Čovječanstvu je već sada potrebno više od “samo“ jedne dodatne Zemlje kako bi održalo sadašnju razinu proizvodnje i potrošnje uz sav otpad kojeg je sve više, a prostora za njegovu pohranu sve manje. Upravo iz tog razloga inovativni pojedinci konstantno osmišljavaju nove koncepte proizvodnje i funkcionalnosti kako bi gospodarstva imala što manju stopu emisije. Tako u posljednjih nekoliko desetljeća dolazi do razvoja modela kružne ekonomije koji svojim principima i svrhom pokušava zamijeniti model prethodno spomenute linearne ekonomije. Osnovni koncept ovog načina vođenja ekonomije je poticanje obnavljanja; da se otpadni materijali, koliko god je to tehnološki moguće, na određeni način recikliraju, prerade i podvrgnu svojevrsnom tretmanu te da se u svom novom obliku ponovno koriste kao sirovina za proces proizvodnje. Ovim putem ne samo da bi se suzbilo neracionalno trošenje prirodnih resursa – povećao bi se broj radnih mjesta, pozitivno utjecalo na demografiju (više radnih mjesta znači više mlađe populacije u određenom području), a time bi se potaklo inovativno poduzetništvo.

Kružna ekonomija (cirkularna ekonomija, zelena ekonomija, ekološka ekonomija, kružno gospodarstvo, održivo gospodarstvo itd.) kompleksan je pojam čiji je korijen riječi održivost, sinergija s prirodom i upravljanje otpadom. Kao novi ekonomski model, kružna ekonomija promovira tranziciju gospodarstva ka energetskej učinkovitosti, a za razliku od tranzicija gospodarstva u prošlosti zadržava postojeća radna mjesta i stvara nova, zelena radna mjesta. Procjena je da će se do 2030. godine u EU kroz ovaj koncept stvoriti 2 milijuna novih radnih mjesta te da će se prosječni prihod domaćinstva u EU povećati za 3 tisuće eura uz istovremeno smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za 50 posto ([www.davor-skrlec.eu/cirkularna-ekonomija-predstavlja-rjesenje-problema-rastuce-nezaposlenosti/](http://www.davor-skrlec.eu/cirkularna-ekonomija-predstavlja-rjesenje-problema-rastuce-nezaposlenosti/)).

Cirkularna ekonomija razvila je tzv. „4R“ koncept koji predstavljaju idući faktori: *Repair* (popraviti), *Reuse* (ponovno upotrijebiti), *Remanufacturing* (ponovno preraditi/proizvesti) te *Recycle* (reciklirati) (Štefanec i Freimann, 2019.). Kako samo ime kaže, kružna ekonomija ima za cilj „kovitlati“ krug održivosti, pritom pokušavajući pronaći načine na koje može izbjeći proizvodnja otpadnih materijala, što je prikazano u slici 1.



Slika 1: Grafički prikaz modela kružnog gospodarstva

Izvor: [www.recikliraj-investiraj.eu/hr/projekt/kruzno-gospodarstvo](http://www.recikliraj-investiraj.eu/hr/projekt/kruzno-gospodarstvo)

Cilj je, umjesto stalne proizvodnje novih predmeta i prijevremenog odbacivanja još uvijek uporabnih predmeta, što učinkovitije i dulje koristiti ono što nam je već na raspolaganju, koristiti predmete višenamjenski, prenamijeniti i u konačnici reciklirati. Trenutno prevladavajući linearni model u kojem se proizvodi bacaju čak i dok još imaju uporabnu vrijednost da bi se zamijenili novim modelom (odjeća, kućanska elektronika, mobiteli, posuđe) ili bacili u otpad nakon korištenja, neodrživ je. Uz to zahtijeva velika ulaganja energije, vremena i financijskih sredstava, proizvodnju od nekvalitetnih i jeftinih materijala, jeftinu radnu snagu i veliku potrošnju energije i resursa. Veliki dio takvih proizvoda uvozi se iz trećih zemalja, koje imaju podosta niže standarde zaštite okoliša od Europske unije. ([www.recikliraj-investiraj.eu/hr/projekt/kruzno-gospodarstvo](http://www.recikliraj-investiraj.eu/hr/projekt/kruzno-gospodarstvo)).

Postizanjem tog cilja produljuje se životni vijek proizvoda te istovremeno smanjuje količina otpada. Ostvaruju se znatne uštede krajnjeg potrošača, ali i tvrtki – zapravo, svih građana. Ukoliko se sva poduzeća unutar Europske unije odluče na neke od mjera kružne ekonomije, poput sprečavanja nastanka otpada, ekološkim dizajniranjem i sl., moguće je ostvariti neto uštedu od 600 milijardi eura, uz smanjivanje emisija stakleničkih plinova za čak 4% ([www.europarl.europa.eu/](http://www.europarl.europa.eu/))

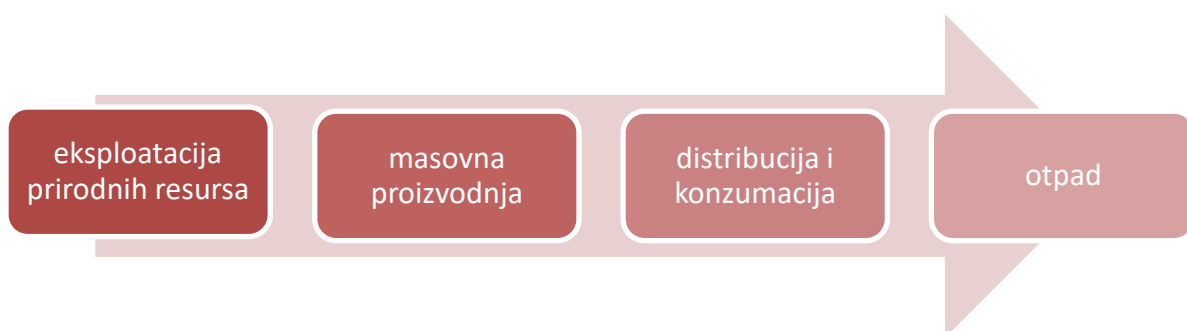
Postoje različiti koncepti koji se primarno vežu s konceptom kružnog gospodarstva, a jedan od njih je i „od kolijevke do kolijevke“ (eng. „Cradle to Cradle“) - koncept koji po uzoru na prirodu i harmoniju ekosustava pokušava potpuno eliminirati otpad. Taj proizvodni sustav podržava filozofiju da ni jedan materijal ne može i ne smije biti otpad na koncu ciklusa; pristupom se pomiče dizajn proizvoda u kojem se sastavne sirovine mogu koristiti za drugi proizvod, gdje uvijek postoji zatvorena petlja (Miketić-Curman, 2020.).

Ovaj novi ekonomski model uspjeh će samo bude li podržavao pučke poslovne inicijative. Sposobnost nadahnjivanja nenadahnutih te mogućnost suradnje s onima koje se ne uzima u obzir i kojima se ne pruža prilika nude temeljan zaokret viđenja o tome kako možemo dati koristan doprinos ovom svijetu. Predavanje moći mladima, posebice onima u područjima velike nezaposlenosti i siromaštva, može ostvariti snažan ekonomski utjecaj. Ako funkcioniramo kao što funkcioniraju prirodni sustavi, sasvim je moguće stvarati nova radna mjesta uz povećanje produktivnosti te bolje iskorištavanje sirovina. Oponašajući uspješne metode očite u ekosustavima možemo birati modele sa širokim ambicijama, s ciljem vođenja planeta i vrste te s neograničenom budućnošću. U tome leži istinska ekonomija (Pauli, 2012.).

### 2.1.1. Linearna versus kružna ekonomija

Linearna ekonomija (ili industrijska proizvodnja) je postala jedan od glavnih problema našeg doba, čineći ga glavnim iskorištavačem prirodnih resursa te zagađivačem životne sredine kakvu poznajemo. Rezultat ovakvog smjera proizvodnje dovodi do glomaznog otpada i opasnih materijala, bez mogućnosti revitalizacije njihovih vrijednosti u neke druge proizvode koje možemo nanovo koristiti, uz degradaciju glavnih elemenata života na Zemlji bez kojih ne možemo: zraka, vode i tla. Ukoliko gospodarstvo jedne zemlje prakticira ovaj model proizvodnje, rezultat se manifestira u štetnosti efekata, kako za okoliš i održivost, tako i za živa bića, a jedan od glavnih je globalno klimatsko zatopljenje. Prema Klimatskoj politici Europske unije te Međuvladinom tijelu za klimatske promjene, glavni čimbenici zagađenja ozonskog omotača su ljudske aktivnosti (63%), kroz procese izgaranja fosilnih goriva, krčenja prašuma i intenzivnim uzgajanjem stoke. Rezultat tih procesa je tzv. efekt staklenika za kojeg svi već dobro znamo, no nismo svjesni kolike su njihove posljedice. U iste ubrajamo povećanu koncentraciju ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>), metana, dušikovog oksida i fluoriranih plinova ([www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data](http://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data)).

Linearni model, zasnovan je na principu proizvodnje proizvoda, korištenja i eliminacije iskorištenog proizvoda kao otpada. Velika količina prirodnih resursa koja se koristi za proizvodnju po principima linearnog modela ekonomije je neobnovljiva, što nas navodi na pitanje koliko će dugo Zemlja kao pružatelj tih sirovina biti u mogućnosti regenerirati se prije nego ju čovjek u potpunosti eksploatira. Sljedeći grafički prikaz pokazuje koliko je ovaj model gospodarstva neučinkovit i neefikasan, a uz to rezultira trajnim uništavanjem okoliša.



Slika 2: Grafički prikaz modela linearne ekonomije (eng. „take-make-waste“)

Izvor: Autor

Koncept linearne ekonomije uzeo je maha u Velikoj Britaniji kada je došlo do velike industrijske revolucije krajem 18. stoljeća, spojivši različite snage koje su gospodarstvu i ekonomiji ove zemlje omogućile da se pokrene i vremenom raširi po cijelom svijetu. Tada je društvo prvi put promijenilo svoju „ekonomsku osnovu“, preobrativši poljoprivredu u industriju, što je iziskivalo inovativnost, znanja i tehnologije. Velika Britanija imala je mnoge komparativne prednosti u odnosu na kontinentalnu Europu: plodne ravnice na istoku i jugu, bogati rudnici ugljena i željeza u brdovitim krajevima sjevera i zapada te more koje je imalo važnu transportnu ulogu.

Temeljna potreba za alternativom tradicionalnom linearnom modelu rasta dovela je do nove rasprave o načinu vođenja dotadašnje industrije. Tako je kreiran novi pojam, usko vezan za kružni model ekonomije, a to je industrijska ekologija. Ovaj izraz proizašao je iz percepcije da ljudske ekonomske aktivnosti uzrokuju negativne promjene u okolišu, a pojavio se 1970-ih u suprotnosti s razmatranjem industrijskog sustava kao zasebnog od okoliša (npr. tvornice i gradovi s jedne strane i priroda s druge) (Erkman, 1997.).

Osnovna ideja industrijske ekologije je redizajn postojeće industrije kao specifičnog ekosustava unutar biosfere, oslanjajući se na sustavnu i integriranu analizu industrijskog sustava i njegovih sastavnica unutar okoline, smatrajući ih zajedničkim ekosustavom (Connelly i sur., 1996.). Njezin cilj je elegantnija, manje rasipna mreža industrijskih procesa. Naglasak je na društveno-ekonomskim i ekološkim prednostima koje stvaraju više bogatstva s uporabom manje količine resursa i manje utjecaja na okoliš. Nadalje, industrijska ekologija ne rješava samo pitanja onečišćenja biosfere proučavanjem energetske i materijalne tokove jednog proizvoda i jednog poduzeća, već proučavanjem industrijskog sustava u cjelini. U tom smislu, industrijska ekologija dovodi u pitanje dogmu konkurentnosti promicanjem suradnje između subjekata radi osiguravanja učinkovitog upravljanja resursima te stvaranja eko-industrijskih mreža. Zato ona predstavlja način na koji tvrtke mogu optimalnije iskoristiti vlastite resurse, uključujući i njihov otpad, učinkovitije i samim time profitabilnije (Erkman, 2001.).

Možemo reći kako se koncept industrijske tehnologije odupire se linearnom modelu ekonomije kroz analizu i optimizaciju industrijskih sustava na mikro razini, povećavajući ga na sustav u cijeloj ekonomiji u kojem se proizvodi i proizvodni procesi redizajniraju radi maksimizacije vrijednosti resursa u gospodarstvu. Prema tome, industrijska ekologija uistinu doprinosi promicanju prijelaza od otvorenih do zatvorenih ciklusa materijala i energije, što rezultira manje rasipnim industrijskim procesima (Ehrenfeld i Gertler, 1997.).

### 2.1.2. Održivi razvoj kao normativni koncept

Živeći u današnjem zbuđenom i rastrojenom svijetu, velikom se brzinom krećemo u pogrešnome pravcu, na što nam ukazuju ekološke promjene, izumiranje brojnih biljnih i životinjskih vrsta, ugroženi gradovi, sve veći jaz između bogatih i siromašnih, visoka stopa nezaposlenosti mladih te neozbiljna politika upravljanja. Može li se povratak na pravi put uopće i zamisliti? Pitanje je koje stvara osjećaj nelagode i zabrinutosti.

Brojni autori, znanstvenici i mislioci ukazuju na to kako je možda prekasno, čak i ako se cijeli svijet odluči okrenuti se ka svijetlu održivog razvoja. Sachs (2015.) navodi kako je upravo održivi razvoj najveći i najsloženiji izazov s kojim se čovječanstvo ikada susrelo, a obuhvaća čitav niz mjera od strane zakonodavnih vlasti, promjene mentaliteta građana te naprednija organizacija educiranja onih najmlađih, jer svijet njima, na posljetku, ostaje. Klimatskim promjenama svjedočimo iz dana u dan, slušajući na vijestima te čitajući u novinama „crne“ naslove negativnog tonaliteta, a većina je lijena poduzeti makar mali korak koji za budućnost čovječanstva možda znači puno. Riječ je o višegeneracijskom problemu o kojem nismo spremni razmišljati. On zahtjeva radikalne promjene u tehnološkom aspektu naših života, a u to se ubrajaju energetika, transport, infrastruktura, snabdijevanje hranom i drugi aspekti.

Pojam održivog razvoja potječe iz šumarstva koji se odnosi na mjeru pošumljavanja površina i na sječu šuma koje su bile međuzavisne te nisu smjele narušiti biološku obnovu šume (Wiersum, 1995.) Koncept održivosti, premda široko prihvaćen, često se interpretira na različite načine. Dobson (2000.) u svojem radu navodi čak više od tri stotine definicija održivog razvoja, no općeprihvaćena definicija uzima se od Ujedinjenih naroda (1987.) gdje se održivi razvoj definira kao koncept koji zadovoljava potrebe sadašnjih naraštaja bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe.

Prema najnovijem izvješću Europske komisije, „The Blue Economy Report 2021“, količina materijalnih resursa (poput biomase, fosilnih goriva, metala i nemetalnih materijala) korištena za opskrbu globalne ekonomije dosegla 88,6 milijardi gigatona u 2017. godini, što je trostruko više od količine iz 1970. godine. Predviđanja Komisije su da će se u idućih četrdeset godina potrošnja tih resursa udvostručiti, a godišnja proizvodnja otpada povećati za 70% do 2050. godine. Budući da polovina ukupnih emisija stakleničkih plinova te više od 90% gubitka biološke raznolikosti i nestašice vode proizlaze iz ekstrakcije i prerade resursa, Europskim zelenim planom pokrenuta je strategija za klimatski neutralno, resursno učinkovito i konkurentno gospodarstvo. Poticanjem širenja kružnog modela gospodarenja s predvodnika

na ostale gospodarske aktere znatno će doprinijeti postizanju klimatske neutralnosti do 2050. godine te odvajanju gospodarskog rasta od pretjerane eksploatacije resursa.

Unatoč cinizmu, mračnim pretpostavkama, zbunjenosti i lošoj politici, potrebno je ostati pozitivan, nadati se boljem sutra i pokušati malo po malo boriti se na načine koji se možda trenutno čine uzaludnim. Ideje i etika su ono što nas gura naprijed. Kada pogledamo u prošlost, veliki borci za ljudska i građanska prava, poput Mahatme Gandhija, Martina Luthera Kinga, Eleanor Roosevelt i dr., predstavljali su glas naroda, koji su se u to doba bojali podržati nove ideje i inovacije za koje nisu ni sanjali da će uvelike utjecati na kvalitetu života kojom danas živimo (Sachs, 2015). Upravo to moramo imati na umu kada razmišljamo o tome je li održivi razvoj moguć - je, ukoliko počnemo vjerovati da možemo i moramo bolje.

Održivi razvoj je paradigma, osmišljena kao model koji će stvoriti kompromis između gospodarskog rasta i potrebe za zaštitom okoliša. Nastao je na temelju znanstvenih spoznaja o potrebi promjene odnosa čovjeka i okoliša te sve manje dostupnim obnovljivim i neobnovljivim izvorima resursa. (Matešić, 2020). Ovaj koncept našeg doba predstavlja način na koji se mogu sporazumjeti priroda i društvo. Nadalje, to je normativan pogled na svijet, budući da podrazumijeva niz preporučenih ciljeva kojima bi svijet trebao težiti. Sve zemlje trebale bi usvojiti ovaj ekonomski koncept kako bi pomogle u usmjeravanju budućeg pravca globalnog gospodarskog i društvenog razvoja. U tom normativnom (etičkom) smislu, održivi razvoj zahtijeva svijet u kojem politike potiču povjerenje društva i jačaju zajedništvo, ekonomski rast rasprostranjen, siromaštvo iskorijenjeno, a životna sredina ljudi zaštićena od strane antropogenih negativnih učinaka. U „kratkim crtama“, ciljevi održivog razvoja zahtijevaju društveno uključen i ekološki održiv gospodarski rast i razvoj (Sachs, 2015:3).

## **2.2. Kružna ekonomija u poljoprivredi – oponašanje „mudrosti“ ekosustava**

Kontekst otpada nije problem ako ga shvatimo na koji to rade ekosustavi. Priroda svoj otpad razlaže i čini ga svojom korišću i korišću cijele zajednice. Možda otpad kao čimbenik nije problem, već radnja, odnosno poticanje aktivnosti koje bi taj otpad pretvorile u nečije blago. Ipak, moramo uzeti u obzir da to iziskuje i stvara energiju. U prirodi, otpad jednog procesa je hranjiva tvar, sirovina ili izvor energije za drugi proces. Drugim riječima, možda odgovor na klimatske i ekonomske izazove leži u načinima na koje tretiramo „otpad“.

Priroda ima rješenje za sve. Inspiraciju možemo pronaći svuda oko nas. Iako čovjek misli da je najnapredniji u svemu, ekosustavi posjeduju „iskustvo“ u cirkularnoj proizvodnji i prosljeđivanju hrane i energije već milijunima godina. Razboritost i logika prirodnog sustava



je sveprisutna u procesima koje ponekad ni ne zamjećujemo. Postoje brojne mogućnosti koje možemo primijeniti u poduzetničkim pothvatima, a koje će djelovati pozitivno ne samo na okoliš, već i na lokalnu zajednicu, zadovoljavanjem njezinih potreba te povećanjem broja radnih mjesta. Uz ta dva postignuta čimbenika raste i kvaliteta zdravlja i života ljudi jednog područja ili regije kroz osjećaj dostatnosti i obilja.

Nažalost, prirodni resursi od čijih vrijednosti najviše profitiramo kao društvo postaju sve ugroženiji zahvaljujući intenzivnim procesima ekstrakcije, eksploatacije i devastacije. Postoji pregršt primjera koji najbolje sumiraju našu nepromišljenost. Najveći dio pripada poljoprivrednoj proizvodnji koja stvara prekomjernu rijeku otpada. Pivovara od ječma koristi samo škrob, a ostalo baca. Riža se žanje samo zbog zrna, dok je ostalo u većini slučajeva jednostavno otpad, osobito slama. Kukuruz se uzgaja isključivo zbog zrna koja se prerađuju u hranu, plastiku ili gorivo. Potom je tu kava, koja se uzgaja samo zbog zrna, a ostatak trune, ili proizvodnja šećera od trske, pri čemu se koristi samo 17 posto biljke, a ostalo se spaljuje. Od stabala posječenih za proizvodnju papira koristi se samo celuloza pa se više od 70 posto stabla spali kao otpad. Metan koji se oslobađa uslijed raspadanja netretiranog kravljeg gnoja na vrhu je ljestvice ispuštanja stakleničkih plinova. Kad god ne znamo što bismo s „otpadom“ bacimo ga, a to nije način na koji ga „zbrinjavaju“ ekosustavi (Pauli, 2012.).

Empirija pokazuje da je moguće pronaći načine na koji se otpad u poljoprivredi i drugim djelatnostima može prenamijeniti i stvoriti novu vrijednost ne samo za pojedinca ili tvrtku koja ga proizvodi, već i za lokalnu zajednicu kroz nova, zelena radna mjesta. Idući primjeri iz prakse to dokazuju:

– *Sao Paolo, Brazil*: pogon za preradu i ekstrakciju šećera iz šećerne trske. Izvršni direktor Balbo Grupe, Leontino Balbo Jr, dobio je zamisao kako će obnavljanje prirodnih procesa i modifikacija strojeva u svrhu regeneracije ekosustava moći oživjeti bolesne usjeve i zemlju uz povećanje profitabilnosti. Balbo se pridružio obiteljskoj tvrtki nakon što je 1986. godine diplomirao za inženjera agronoma. Ubrzo je shvatio da je tada korištena metoda berbe, koja je ovisila o sagorijevanju slame šećerne trske, bila nespojiva s modernim tropskim poljoprivrednim tehnikama koje je upravo naučio. Te se konvencionalne metode usredotočile prvenstveno na vađenje usjeva, inhibirajući prirodna obilježja koja su presudna za zdravlje tla i dugotrajnu otpornost, poput malča, humusa i mreža mikroba i gljivica. Odlučio je slijediti nove metode za berbu zelene trske koje su pokazale dublje razumijevanje načina rada prirodnih sustava, naglašavajući važnost povratnih informacija i podržavajući sposobnost tla da se obnavlja. Cilj je bio obnoviti prirodni kapital, umjesto da ga se iscrpi do iznemoglosti. Balbo Grupa je razvila prvi brazilski kombajn za trsku u partnerstvu s lokalnim strojarom.

Stroj siječe trsku na komade i ubacuje ih u lijevak gdje se suprotstavljene struje zraka skidaju s lišća i raspršuju ih na zemlju, čime se svake godine u tlo vraća 20 tona prethodno neiskorištenog organskog materijala po hektaru. Ovim procesom obnavljaju se hranjive tvari u tlu i stvara se malč koji pomaže u zadržavanju korova i sprečava isparavanje vode ([www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/the-balbo-group](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/the-balbo-group)).



Slika 3: Proizvodni pogon Balbo Grupe

Izvor: [www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/the-balbo-group](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/the-balbo-group)

– *Gotland, Švedska*: mali, ali izniman otok koji se nalazi točno nasred Baltičkog mora. Turizam je bio jedina mogućnost koja bi zagarantirala uspjeh u globalnoj svjetskoj ekonomiji te koji je prošlog desetljeća činio najveći doprinos ekonomiji ovog otoka. Kao i hrvatski, njihov turizam je također bio sezonalnog tipa, pa je time tijekom ljetnih praznika zabilježeno deseterostruko veći broj turista (samim time i prihoda), a ostalih mjeseci podosta mali. Tako su stanovnici, uz želju za boljom budućnošću, tražili način da stvore održive zajednice u skladu s resursima zemlje. Očaravajući krajobraz otočnih brda i poljoprivrednih ravnicu ostavljao je svakog posjetitelja bez daha. Tako je, zbog lužnatosti zemlje otoka, razvijeno „zaštitno lice“ ovog otoka: mrkva s Gotlanda. Iako poznata po žućkastoj boji i izvrsnog okusa, ovaj poljoprivredni proizvod predstavljao je izazov zbog njegovog čudnog oblika koji se ne podudara onom iz marketinški razrađenih prezentacija te zbog geografskog položaja (sredina Baltičkog mora). Tako se razvio svježi kolač od mrkve, koji je uzeo maha od švedskih do azijskih restorana i samim time postao hit u svijetu. No, tu priča ne završava. Otvaranjem velikog pogona za sortiranje mrkvi, male mrkve su se, začuđujuće, prodavale po

višoj tržišnoj cijeni od onih standardne veličine. Najveće se ne pakiraju, već se od njih proizvodi sok koji također postaje sve popularniji čimbenik zdrave prehrane. Ribana pulpa prilikom procesa proizvodnje ne čini otpad, već savršena hrana za svinje, a cijeli postupak (od skladištenja do prodaje na određenim segmentima tržišta) ostvaruje se primjenom energije vjetra, čije je kapitalno ulaganje lako isplaćeno međunarodnom prodajom. Osim toga, inicijativom proizvodnje ovog poljoprivredno-prehrambenog proizvoda otvoreno je 250 radnih mjesta u prvih par mjeseci razvoja poslovanja, time opskrbljujući zajednicu sigurnim sredstvima za život (Pauli, 2012.).

– *Kisumu, Uganda*: iako zvuči nemoguće, ova „mikro“ farma u vlasništvu poljoprivrednice i veterinarke dr. Emme Naluyima pokazuje kako veličina uistinu nije bitna kako bi se postigla visoka profitabilnost uz maksimiziranu primjenu kružne ekonomije. Oponašajući prirodne ciklične i regenerativne procese, Emmina farma stvara više izvora prihoda i značajno smanjuje tekuće troškove i otpad, što dovodi do mnogo veće dobiti u odnosu na standardne, linearne oblike poljoprivrednih gospodarstava. Na njezinu uspješnost ukazuje prestižna Afrička nagrada za hranu koju je vlasnica farme osvojila 2019. godine, kada je malim poljoprivrednicima putem TEDx globalne platforme za širenje ideja demonstrirala višestruke prednosti prelaska na kružnu poljoprivredu. Dio obrazloženja dizajna za njezinu farmu je trend smanjenja veličine farmi u regiji, zbog sve većeg broja stanovnika, kao i fragmentacije farmi koje se prenose s jedne generacije na drugu. Iz tog razloga, mala poljoprivredna gospodarstva moraju biti produktivnija i isplativija kako bi se osigurala sigurnost i kvaliteta hrane te izbjeglo proširenje poljoprivrednih površina u divlja staništa. Emmin pristup ogleda se kroz stvaranje mješovitog poljoprivrednog sustava koji integrira stoku, ribu i biljne usjeve u simbiotski odnos. Njezina farma podijeljena je u 4 zone s međusobno povezanim tokovima resursa. Sve kreće od svinjskog izmeta, pogodnog za uzgoj crva kojima se hrane pilići i ribe. Prethodno razloženi „otpad“ uz pomoć crva u kombinaciji s urinom goveda i svinja koristi se kao organsko gnojivo za višegodišnje usjeve zelene banane. Također, prilikom uzgoja specifične vrste soma, voda iz akvarija odlazi u akvaponski sistem u kojem Emma uzgaja rajčicu i druge povrtno kulture, ali i žitarice kojima se, naposljetku, hrane svinje, goveda i kokoši. Korisne razmjene resursa ponavljaju se na cijelom gospodarstvu, gdje se baš kao i u prirodi svaka stavka ne odbacuje, već cirkuliraju od jednog dijela farme do drugog (<https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/one-acre-farm>).

– *New York, SAD*: tvrtka Ecovative proizvodi potpuno kompostirane ambalažne proizvode od korijena gljiva ili „micelija“ pod markom MycoComposite™. U kružnoj

ekonomiji, proizvodi se dizajniraju tako da imaju sposobnost prirodne razgradnje nakon primarne uporabe, kao što bi to bio slučaj u prirodi. Eko-pakiranje ove tvrtke ima zaštitna svojstva polistirenske ambalaže (EPS), ali ne ubraja se u onih 8 milijuna tona plastike koja dospije u oceane svake godine. Ovu ambalažu moguće je sigurno zbrinuti u vlastitome domu. Inspiracija je došla prilikom promatranja načina kako gljive rastu na drvnjoj sječki te kako se spajaju njihovim korijenovim sustavom. Micelij je gljivična mreža nitastih stanica koje djeluju kao prirodno ljepilo. Narastu za 5 do 7 dana bez potrebe za svjetlom ili vodom, probavljajući poljoprivredne nusproizvode i vežući se u bilo koji potreban oblik. To je omogućilo da tim stvori novu metodu proizvodnje materijala koji mogu zamijeniti različite proizvode, uključujući plastiku na bazi nafte i ivericu napravljenu od kancerogenog formaldehida. Minimalna potrebna obrada utječe na smanjenje troškova proizvodnje, a moguće je koristiti i druge sirovine, što omogućuje Ecovative-u korištenje lokalno dostupnih usjeva. U tijeku su istraživanja za daljnje primjene, poput izolacije, proizvoda široke potrošnje i novih biomaterijala ([www.ecovatedesign.com](http://www.ecovatedesign.com)).

Kao što je to slučaj u prethodno navedenim primjerima, umjesto neprestanog rješavanja pitanja otpada, "ostaci" proizvodnje koriste se za povećanje prihoda u drugoj djelatnosti. Možda otpad kao čimbenik nije problem, već radnja, odnosno poticanje aktivnosti koje bi taj otpad pretvorile u nečije blago. Ipak, moramo uzeti u obzir da to iziskuje i stvara energiju. U prirodi, otpad jednog procesa je hranjiva tvar, sirovina ili izvor energije za drugi proces. Drugim riječima, možda odgovor na klimatske i ekonomske izazove leži u načinima na kojim tretiramo „otpad“.

### **2.3. Utjecaj poljoprivrede na okoliš**

Poljoprivreda je, kao gospodarska grana, važan čimbenik ukupnog razvoja pojedine zemlje i njezinih regija, ali i utjecaja na stanje okoliša. Njegovo loše stanje je posljedica neracionalnog pristupa obradi tla, tj. rezultat nestručne primjene ranih agrotehničkih postupaka te nekontrolirane i masovne uporabe herbicida, fungicida, pesticida, umjetnih gnojiva i drugih kemijskih sredstava. Upravo su pesticidi glavni uzročnik zagađenja tla jer rezultira narušenom mikrobiološkom ravnotežom i smanjenim prinosom kultura koje se uzgajaju narednih godina. To je naročito izraženo kod primjene perzistentnih herbicida kojima se na većim površinama znatno može smanjiti prinos pšenice, šećerne repe i drugih kultura ukoliko se siju nakon kukuruza na površinama tretiranim istim preparatima. Onečišćenje predstavlja svaku kvalitativnu i kvantitativnu promjenu fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava okoliša

– zraka, vode i tla, koja je nastala unošenjem kemijskih ili fizikalnih čimbenika koji na bilo koji način ugrožavaju ekosustave i njihovu dinamiku (Fanuko, 2005.). Globalno gledajući, zbog rastućih potreba za proizvodnjom hrane šire se poljoprivredne površine, intenzivira se proizvodnja, povećava uporaba preparata za zaštitu, a sve to neizbježno vodi ka povećanom opterećenju okoliša.

Kao što je već prethodno naglašeno, poljoprivreda značajno utječe na globalno onečišćenje kroz zagrijavanje planete ispuštanjem velikih količina stakleničkih plinova ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>) i dušikovog oksida (N<sub>2</sub>O), time narušavajući Zemljin atmosferski sloj (2.). Kada promatramo emitiranje stakleničkih plinova kroz sektore, drugi po redu zagađivač je upravo poljoprivreda, s 9% štetnih emisija stakleničkih plinova izmjenjenih u 2017. godini (nakon energetike koja drži vrtočlavih 81%) ([www.europarl.europa.eu](http://www.europarl.europa.eu)).

Onečišćenje okoliša uvjetovano poljoprivrednim aktivnostima danas je tema koja zaokuplja brojne znanstvenike, ali i širu javnost, posebice u područjima gdje se javljaju problemi porasta koncentracije nitrata, fosfata, ostataka pesticida i drugih loših tvari u vodi za piće, u tlu, a često se postavlja i pitanje kakvoće pojedinih poljoprivrednih proizvoda. Upravo zato se danas proizvodi koji dolaze s ekološki orijentiranih farmi i polja plaćaju gotovo dvostruko skuplje od onih koji su proizvedeni konvencionalnim načinima.

Onečišćenje okoliša kroz poljoprivredne aktivnosti možemo promatrati kroz stanje njegovih glavnih sastavnica: zrak, voda i tlo. Utjecaj poljoprivrede na ove tri sastavnice opisan je u idućim podnaslovima.

### 2.3.1. Utjecaj poljoprivredne djelatnosti na tlo

Tlo je uvjetno obnovljivi resurs. To znači da potpuno tlo nije apsolutno neobnovljivo, no teško ga je (gotovo nemoguće) obnoviti u jednoj generaciji, odnosno potreban je dulji vremenski period za njegovu regeneraciju. Ono veže i po mogućnosti razgrađuje štetne tvari koje oborinama, prašinom ili aerosolom dospijevaju na/u tlo, omogućuje ekološko kruženje biogenih elemenata te, najbitnije, osigurava nesmetan razvitak i trajni opstanak biljnih vrsta i zajednica (Šoštarić i Marković, 2011.).

Tlo u poljoprivredi posjeduje bitnu proizvodnu funkciju i kao gotovo pa neobnovljiva vrijednost iziskuje posebnu pažnju prilikom korištenja, uz maksimalnu brigu o njegovoj plodnosti i strukturi. Neki od savjeta su:

- pravilno odabrati vrstu, način i vrijeme primjene sredstava za zaštitu bilja,
- izbjegavati primjenu gnojovke i gnojnice na mokrom i slabo propusnom tlu,

- što više primjenjivati organska gnojiva, kompost i zreli stajski gnoj,
- odabrati redovito zaoravanje žetvenih ostataka, a ne spaljivanje,
- obrađivati tlo plitkom kultivacijom, a ne oranjem itd. (Šoštarić i Marković, 2011.).

Prevenција dugoročno ostaje najjeftiniji i najučinkovitiji način za osiguravanje zdravih tala, dugoročno gledano. Svaka inicijativa usmjerena na sprječavanje i smanjenje onečišćenja, od dizajna proizvoda, boljeg gospodarenja otpadom, plodoređa, precizne poljoprivrede, smanjenog korištenja pesticida i gnojiva, do čistijeg transporta i industrije, te na pružanje potpore nadležnim tijelima u provođenju učinkovitih mjera pridonijet će smanjenju pritiska na ovaj poljoprivredni bitan resurs ([www.eea.europa.eu/hr/signals/signali-2020/articles/oneciscenje-zemljista-i-tla-2014](http://www.eea.europa.eu/hr/signals/signali-2020/articles/oneciscenje-zemljista-i-tla-2014)).

### 2.3.2. Utjecaj poljoprivredne djelatnosti na zrak

Poljoprivreda utječe na kvalitetu zraka kroz ispuštanje neugodnih mirisa, emisija amonijaka i stakleničkih plinova te zagađenje dimom. To su najčešći uzroci sukoba između poljoprivrednika i okoliša, no primjenom dobre poljoprivredne prakse i uvođenjem pametnih tehnoloških rješenja nesuglasice se mogu znatno smanjiti ili potpuno izbjeći. Onečišćenje sulfatima, nitratima i amonijevim ionima u oborinama posljednjih se deset godina održava na konstantnoj razini onečišćenja. Kakvoća oborina najlošija je u istočnoj Hrvatskoj, što je vezano uz emisije amonijaka iz poljoprivrednog sektora ([www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/integrirane-i-opce-teme/opce-teme/dokumenti](http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/integrirane-i-opce-teme/opce-teme/dokumenti)).

Među najproblematičnijima su peradarske, svinjogojske i govedarske farme koje ispuštaju neugodne mirise pri rasprostiranju krutog i tekućeg gnoja po zemljištu. Metan, ugljični dioksid, dušikov oksid i freoni, već poznati kao staklenički plinovi, uzrokuju globalno zatopljenje, a čak 50% metana potječe iz poljoprivredne djelatnosti (Grgić, 2014.).

### 2.3.3. Utjecaj poljoprivredne djelatnosti na vode

Značajan dio pritiska na onečišćenje površinskih i podzemnih voda iz poljoprivrede dolazi iz stočarske aktivnosti. To se odnosi na dušik, fosfor i posebice kalij koji se putem ekskremenata izlučuju u neposredni okoliš životinja ili putem gnojovke, gnojnice i stajskog gnoja koji se iznose na poljoprivredne površine. Kako do toga ne bi došlo, neophodno je pravilno skladištenje stajskog gnoja jer u uvjetima neuređenih gnojišta dolazi do otjecanja tekućeg

dijela gnoja, a s njime i dijela dušika i fosfora u površinske vode. Primjena velikih količina stajskog gnoja na nekom području, posebice u nepovoljnim vremenskim uvjetima, može rezultirati ispiranjem značajnih količina dušika u podzemne vode ili njegovim gubitkom putem emisije amonijaka ([www.voda.hr](http://www.voda.hr)).

## **2.4. Stanje kružne ekonomije u Hrvatskoj**

Hrvatska je u procesu tranzicije kada govorimo o modelu upravljanja gospodarstvom. Neophodno je pokrenuti razvoj u smjeru kružne ekonomije jer, osim što ostvaruje dodatnu uštedu resursa, osnažuje i svoju konkurentnost u svijetu. Zasiurno postoje gospodarstvenici, poduzetnici i inovatori koji mogu značajno doprinijeti tranziciji razvoja, ali bez kvalitetnog gospodarenja otpadom, prijelaz s linearnog u kružni ekonomski model je nemoguć.

Prelazak na kružni model ekonomije donosi značajne mogućnosti za Europu i njezine građane. To predstavlja važan dio napora za modernizaciju i transformaciju europskog gospodarstva kakvog poznajemo u održivi način upravljanja gospodarstvom. Ta se tranzicija temelji na čvrstoj poslovnoj logici koja omogućuje tvrtkama ostvariti značajne ekonomske dobiti i povećati svoju konkurentnost na tržištu. Osim toga, takav princip upravljanja doprinosi značajnim uštedama energije i očuvanju okoliša. Takva radna mjesta tada dobivaju novi pogled: postaju zelena radna mjesta. Davor Škrlec, bivši zastupnik u Europskom parlamentu i autor usvojenog izvješća o kohezijskoj politici i kružnoj ekonomiji, na svojoj stranici definira zelena radna mjesta kao svaku profesionalnu aktivnost koja pomaže u zaštiti okoliša te borbi protiv klimatskih promjena. To se odnosi na štednju energije i sirovina, promicanje obnovljive energije, smanjivanje otpada i zagađenja te zaštitu bioraznolikosti i ekosustava. Razvoj obrazaca s konceptima održive proizvodnje i potrošnje omogućuje stvaranje novih radnih mjesta ili pretvaranje postojećih radnih mjesta u visokokvalitetna zelena radna mjesta. To je moguće u svim sektorima, duž cijelog vrijednosnog lanca, od istraživanja do proizvodnje, distribucije i održavanja. To je posebno izraženo u novim sektorima visokih tehnologija vezanih uz obnovljivu energiju, u tradicionalnim industrijama kao što su proizvodnja dobara i graditeljstvo, u poljoprivredi i ribarstvu ([www.davor-skrlec.eu](http://www.davor-skrlec.eu)).

Općenito se vjeruje da bi prvi korak prema kružnoj ekonomiji trebao biti usvajanje nove retorike, što uključuje prethodno navedene prednosti ovog modela ekonomije, shvaćanje da je otpad resurs i da su potrebne sustavne promjene kako bi se postiglo održivo gospodarstvo i društvo. Sljedeća faza je usvajanje zakona koji promiču kružnu ekonomiju, a većina

promidžbenih aktivnosti u ovoj fazi trebala bi se provoditi od strane Vlade. Završne faze uključuju sve gospodarske subjekte: javni (uključujući i kreatore politike) i privatni sektor (osobito znanstvenike i istraživače), zajedno s civilnim društvom. To je moguće samo ako vi imaju zajednički cilj – uvođenje cirkularne ekonomije – koji će društvo i ekonomiju učiniti boljima i održivima. Za sada je prisutno loše vodstvo i upravljanje te slaba provedba donesenih zakona i strategija. Uz to, slijedi i nedostatak svijesti javnosti o odnosu između čovječanstva i prirode. Stanovništvo Hrvatske mora shvatiti kako je taj odnos ključan kako bi se osigurao održivi razvoj. Ostali izazovi uključuju nedostatak pouzdanih informacija, manjak napredne tehnologije i nepovjerenje lokalnog stanovništva prema višim zakonodavnim tijelima (Andabaka i sur., 2018.)

Vezano za implementaciju kružnog modela ekonomije, za sada su najrelevantnije sljedeće strategije i planovi:

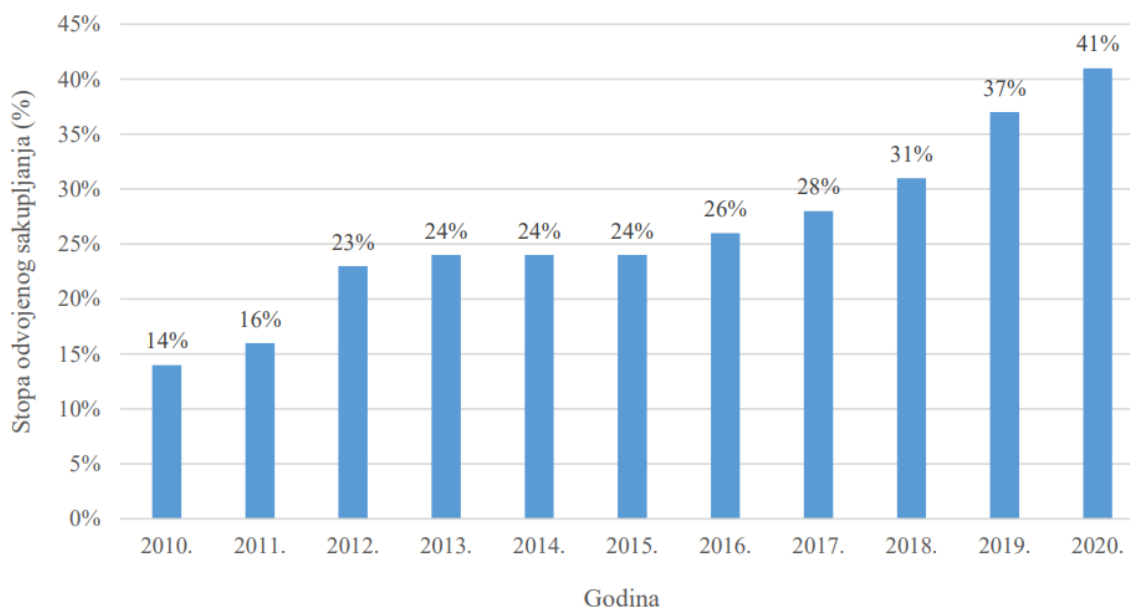
1. Strategija održivog razvoja iz 2009. godine;
2. Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore energije do 2020. godine;
3. Strategija poticanja inovacija Republike Hrvatske 2014.-2020.
4. Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017.-2022.
5. Strategija pametne specijalizacije Republike Hrvatske za razdoblje 2016.-2020.

#### 2.4.1. Gospodarenje otpadom

U najnovijim izvještajima prioritet financiranja od strane Europske unije su odvojeno prikupljanje zajedno sa sortirnicama, kompostištim, reciklažnim dvorištima i centrima za ponovnu uporabu. Hrvatski proizvođači ističu da su spremni plaćati reciklažu i da tvrtkama u proizvodnom sektoru nedostaju sirovine koje se mogu dobivati iz Plana gospodarenja. Primjer za to je tvrtka Stražaplastika, koja godišnje preradi oko 4000 tona plastike, od čega je 1000 tona recikliranih sirovina koje se, nažalost, uvozi jer ih je nemoguće kupiti u dovoljnim količinama u Hrvatskoj. Umjesto da se sva neupotrijebljena plastika obradi unutar naših granica, nerazvrstani plastični otpad u balama se izvozi u Austriju gdje se potom ručno ili mehanički razvrstava i prodaje nazad Hrvatskoj po višoj cijeni, što potiče na pitanje: kako se to isplati razvrstavati u Austriji, a ne u Hrvatskoj? Odgovor je, vjerojatno, da je to rezultat nedovoljne edukacije i informiranosti o upravljanju ovakvom vrstom otpada ([www.poslovni.hr/hrvatska/ako-se-plastiku-isplati-odvojeno-sortirati-u-austriji-isplati-se-i-ovdje-315660](http://www.poslovni.hr/hrvatska/ako-se-plastiku-isplati-odvojeno-sortirati-u-austriji-isplati-se-i-ovdje-315660)).



Kao što je prethodno navedeno, strategije i planovi u zakonskim okvirima itekako postoje. Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022. usvojen je 5. siječnja 2017. godine, što predstavlja bitan preduvjet za povlačenje sredstava iz operativnog programa Konkurentnost i kohezija, u kojem je predviđeno 475 milijuna eura za financiranje sektora otpada. Godine kada je Plan usvojen (2017.) udio odvojeno sakupljenog otpada iznosio je 28%, a cilj je do 1. siječnja 2020. godine bio odvojeno prikupiti 60% mase proizvedenog komunalnog otpada. No ipak, taj postotak je dosegao 19% manje, odnosno 41% odvojeno sakupljenog komunalnog otpada, što pokazuje Slika 4 (<http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/otpad-registri-oneciscavanja-i-ostali-sektorski-pritisci/gospodarenje-otpadom>).



Slika 4: Stopa odvojenog sakupljanja komunalnog otpada u RH od 2010. do 2020. godine

Izvor: [www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/otpad-registri-oneciscavanja-i-ostali-sektorski-pritisci/gospodarenje-otpadom](http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/otpad-registri-oneciscavanja-i-ostali-sektorski-pritisci/gospodarenje-otpadom)

Količina odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u 2020. godini iznosila je 686.475 tona, 15.705 tona više nego u 2019. godini. Porastu je najviše doprinijelo povećanje odvojeno sakupljenog biootpada iz kuhinja i kantina u organizaciji JLS, te smanjenje količina miješanog komunalnog otpada i to prvenstveno u velikim gradovima: Zagreb, Split, Osijek, Dubrovnik, Pula i drugi. ([www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/otpad-registri-oneciscavanja-i-ostali-sektorski-pritisci/gospodarenje-otpadom](http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/otpad-registri-oneciscavanja-i-ostali-sektorski-pritisci/gospodarenje-otpadom)) Ukoliko dođe do odlaganja prekomjernih količina otpada na deponije, gradovi i općine bit će primorani plaćati penale, što će utjecati na

cjelokupnu organizaciju odlaganja. Usvajanjem Plana gospodarenja otpadom poslan je signal Europskoj komisiji da Hrvatska, premda kasni u realizaciji obveza koje je potpisala, ovakvim postupcima ipak ide u smjeru usvajanja kružne ekonomije te da pokazuje volju za promjenom modela gospodarenja.

#### 2.4.2. Ekološka poljoprivreda kao segment kružne ekonomije

U početku rada objašnjeno je kako je srž kružne ekonomije pametan dizajn sustava, elemenata, procesa, proizvoda i usluga na način da otpad ne postoji. Sve kreće s dizajnom koji predstavlja prvi korak u kružnom procesu kreiranja i transformacije takvih sustava, kao i svega drugoga što slijedi iz njih. Zanimljivo je kako koncept kružne ekonomije postoji u ljudskoj svijesti već tisućama godina, no kroz višestoljetno poticanje pohlepe i povećanja lijenosti kao karakternih crta, on se potpuno izgubio. Poznato je kako su američki domoroci imali namjenu za sve dijelove ubijenih bizona – glavna potreba nije bila samo meso za prehranu. Iako oni o tome nisu razmišljali na taj način, živjeli su kroz koncept kružne ekonomije: iskoristi sve što možeš, pa čak i ono što smatraš otpadom. Ta harmoničnost s prirodom i u drugim civilizacijama se, kroz njihov razvoj, izgubila.

Ekološka poljoprivreda jedna je od sastavnica sustava kružnog gospodarenja koja uvelike doprinosi očuvanju okoliša i smanjenju negativnih utjecaja na zdravlje ljudi i životinja. Puđak i Bokan (2011.) definiraju ju kao vid proizvodnje poljoprivredno-prehrambenih proizvoda koji ne dopušta uporabu mineralnih gnojiva, genetski modificiranih organizama, pesticida i drugih sintetičkih kemijskih preparata. Sveobuhvatnija definicija daju Deže i sur. (2016.:64) koje ekološku poljoprivredu opisuju kao „sustav gospodarenja koji teži etički prihvatljivoj, ekološki čistoj, socijalno pravednoj i gospodarski isplativoj poljoprivrednoj proizvodnji“. Iako se za ovaj tip poljoprivrede mogu čuti i drugi nazivi, poput organske ili biološke, poznato je da je naglasak na proizvodnji zdrave hrane, u odnosu na konvencionalnu proizvodnju.

U poljoprivredi bi kružna ekonomija bila najbolje prikazana kroz permakulturu. Prema riječima jednog od tvoraca koncepta permakulture, ona nije samo skraćena od "permanentne agrokulture", već i stil stvaranja uravnoteženog ljudskog okoliša. Permakultura se bavi biljkama, životinjama, zgradama i infrastrukturom, kao i njihovim međusobnim odnosima i načinom na koji se ugrađuju u okoliš. Cilj je stvoriti ekološke i ekonomske sustave koji zadovoljavaju vlastite potrebe, pritom ne iskorištavajući niti zagađujući okoliš. Premda se temelji na ekološkim modelima, permakultura stvara kultiviranu ekologiju koja je uređena

tako da proizvodi više hrane za ljude i životinje nego što je se inače može naći u prirodi (Mollison i Jeeves, 2002.).

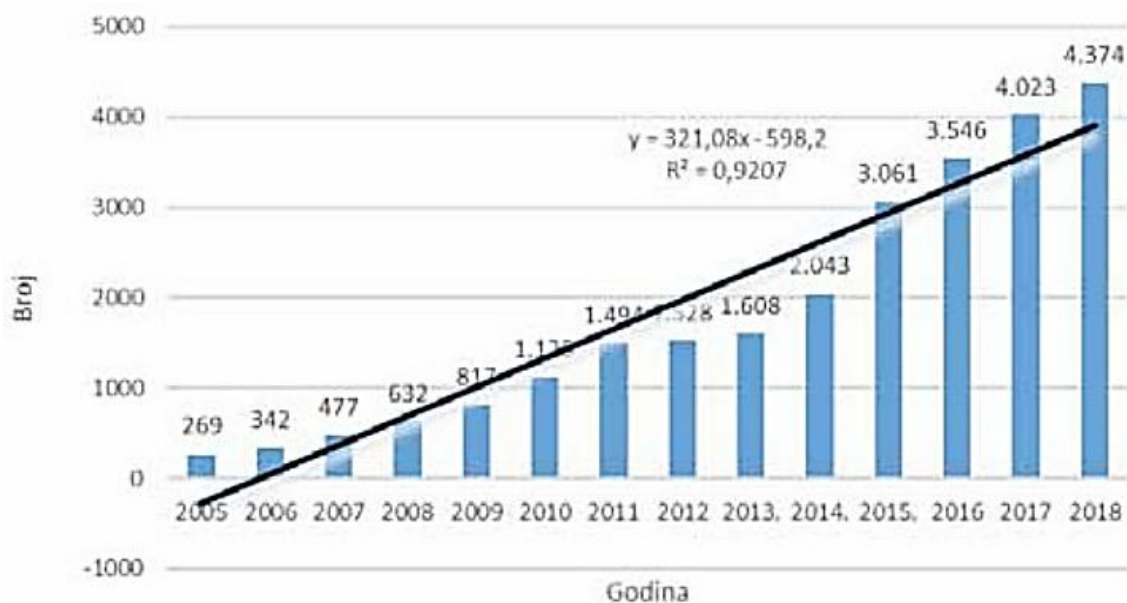
Značajan utjecaj u području promatranja permakulture imao je japanski filozof i poljodjelac Masanobu Fukuoka, koji je svojom knjigom „Revolucija jedne slamke“ zbilja uveo revoluciju u cijeli koncept poljoprivrede i poljodjelstva. On je opisao "ne-djelovanje" kao ulaganje minimalnih napora u obradu zemlje i usjeva, značajno manjih nego bilo kojim drugim oblikom tradicionalne poljoprivrede, manji i od samog ekološkog uzgoja. Glavna misao koju je Fukuoka zagovarao jest da je bolje surađivati s prirodom, nego se boriti protiv nje, pri čemu naglašava da su gotovo svi procesi korišteni u tradicionalnoj i modernoj poljoprivredi bespotrebni i narušavaju prirodan sklad, zbog čega zemlja postaje ovisna o istima. On ide tako daleko, da u svojoj knjizi navodi kako je civilizacija ustrojena tako da "doktori medicine postaju neophodni kada ljudi stvore bolesnu okolinu." (Fukuoka, 1995:24)

On tako opisuje prirodno poljodjelstvo kroz četiri osnovna načela, a to su:

- ne kultivirati,
- ne upotrebljavati kemijske fertilizatore ili pripravljeni kompost,
- ne uništavati korove oranjem ili herbicidima te
- ne ovisiti o ikakvim kemikalijama.

Nisu sva obiteljska poljoprivredna gospodarstva održiva. Naprotiv, većina njih na području Republike Hrvatske koristi svoja gospodarstva kao dodatni izvor prihoda, ne gledajući pritom zaštitu okoliša i održivost, već samo prinos i kapital. Takav kapitalistički stav dovodi do toga da rijetko tko razmišlja kako će njegovo djelovanje danas utjecati na Zemlju i na buduće generacije uz korištenje svih dostupnih sredstava kako bi povećali svoje trenutne prinose. Dugoročno gledano, takav je način razmišljanja i djelovanja neodrživ. To osobito možemo potvrditi danas, kada svakodnevno osjećamo posljedice nepromišljenog, razornog i pohlepnog djelovanja nas i naših predaka.

No unatoč tome, aktualan je porast ekološke proizvodnje u Hrvatskoj. Zahvaljujući sve većoj osviještenosti kupaca i njihove potražnje za proizvodima iz ekološkog uzgoja, sve je veći i broj ekoloških proizvođača koji su još uvijek nedovoljno tržišno zastupljeni. Prema podacima na službenoj stranici Ministarstva poljoprivrede, 2018. godine je u Hrvatskoj registrirano 4374 eko proizvođača (porast je vidljiv na Slici 5), a predviđanja su takva da bi se njihov broj mogao povećati na 6100 do 2025. godine.



Slika 5: Broj eko-proizvođača u Republici Hrvatskoj od 2005. do 2018. godine

Izvor: Grgić, I., Čagalj, M., Baškarić, L., Prišenk, J. (2020.): Regionalni aspekt ekološke poljoprivrede Hrvatske, str 6. prema podacima s [www.agronet.apprrr.hr](http://www.agronet.apprrr.hr)

Osim porasta broja eko-proizvođača, u razdoblju od 5 godina (2013. – 2018.) zabilježeno je i značajno povećanje površina ekološkog poljoprivrednog zemljišta i to s 40.660 na 103.166 ha. Najveći trend povećanja bilježe trajni travnjaci, trajni nasadi te oranice koje čine nešto manje od 50% ukupnih ekoloških površina. Najveći udjel u strukturi ekoloških poljoprivrednih površina u 2019. godini imali su krški pašnjaci (25,8%) i krmno bilje (19,8%). Manji udjel nosila su žita (14,9%), voće (11,5%) i uljarice (5,2%). Potrebno je napomenuti i kako se najviše takvih površina nalazi u Panonskoj regiji (39%), gdje Osječko-baranjska županija broji 19324 ha i 1770 ekoloških proizvođača (Grgić i sur., 2020.).

Činjenica je i da posjedujemo veliki udio neobrađenih zemljišta, što također znači da nije toliko zagađena nekontaminiranim kemijskim supstancama. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u 2019. godini zabilježeno je nešto više od 25 tisuća hektara poljoprivrednog zemljišta pod ugarom (uključujući i zelenu gnojidbu) koji su u vlasništvu države. Zaključno tome, Hrvatska ima izvrsne predispozicije za razvoj ekološke poljoprivrede (Pejnović i sur. 2012).

### 3. MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno pomoću anketnog upitnika s nizom od sveukupno 13 pitanja. Anketni upitnik sastavljen je putem stranice Google Docs, a dostavljen na e-mail adrese ispitanika te na taj način i zabilježen. Google Docs obrasci pogodni su za ovakve vrste istraživanja zbog urednosti i jednostavne interpretacije prikupljenih podataka tako da su svi dobiveni podaci sortirani i prikazani kroz grafičke prikaze (poput grafikona, stupaca i dr.). Ciljana skupina ispitanika predstavljaju sva obiteljska poljoprivredna gospodarstva na području Hrvatske, no glavni fokus bio je pridobiti odgovore ispitanika s područja Osječko-baranjske županije.

Cilj istraživanja je utvrđivanje realne situacije poljoprivrednih proizvođača u svezi s potencijalnom primjenom kružnog gospodarenja u poljoprivrednoj djelatnosti koju obavljaju. Neka od pitanja nisu strogo vezana za poljoprivrednu proizvodnju, već za svakodnevne aktivnosti povezane s osviještenošću o zaštiti okoliša (način zbrinjavanja otpada, primjena čistih izvora energije, stavovi i mišljenja o održivosti i sl.).

Anketni upitnik podijeljen je na tri dijela:

1. Opći podaci o poljoprivrednom gospodarstvu i njegovom vlasniku (ispitaniku),
2. Iskustva i percepcije o ekološkoj proizvodnji te načinu zbrinjavanja poljoprivrednog otpada,
3. Stavovi i mišljenja poljoprivrednih proizvođača o održivosti.

Prvi set pitanja unutar upitnika podrazumijeva opću grupu pitanja s podacima o dobi i spolu anketnih ispitanika, hektarima kojima poljoprivredni proizvođači raspolažu, broju zaposlenika koji su zaposleni na poljoprivrednom gospodarstvu (uz obiteljske članove), vrsti te tipom poljoprivredne proizvodnje. Pitanjima unutar drugog dijela upitnika žele se utvrditi razlozi za bavljenjem ekološkom poljoprivredom (ukoliko se isti njome bave), planiraju li poljoprivredna gospodarstva s modelom konvencionalne/tradicionalne poljoprivrede usmjeriti na ekološku, prerađuju li poljoprivredne sirovine u gotove proizvode ili proizvode samo poljoprivredne sirovine, koliko vrsta nusproizvoda poljoprivredna djelatnost ispitanika proizvodi i na koji ih način iskorištavaju te koriste li ikakve agregate za dobivanje obnovljive energije na svojem gospodarstvu ili domaćinstvu. Treća i finalna grupa pitanja strukturirana je na način da se uz pomoć Likertove skale ispita stanje o stavovima i mišljenjima ispitanika o održivosti.

Na temelju obrađene literature koja je analizirana u prethodnom dijelu rada, postavljene su sljedeće hipoteze:

- Vlasnici obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava ispitani ovim upitnikom upoznati su s pojmom "kružna ekonomija" i što ona podrazumijeva;
- Ispitanici su ekološki osviješteni, brinu o okolišu i svojim nastupom na tržištu žele promovirati ekološku poljoprivrednu proizvodnju;
- "Otpad" koji nastaje prilikom poljoprivredne proizvodnje ispitani iskoristavaju kao dodatnu vrijednost i time utječu na smanjenje vlastitih troškova proizvodnje uz smanjenje negativnih utjecaja na okoliš;
- Edukacija malih proizvođača u području kružne ekonomije visoke je razine te je dostupna kroz jedinice lokalne samouprave i drugih lokalnih tijela koji istu pružaju.

## 4. CASE STUDY: OPG BRANKO KOKIĆ

U pregledu literature istraženi su primjeri dobre prakse u kružnom modelu ekonomije izvan granica Hrvatske, no poželjno je čuti i pokoji domaći primjer. Istraživanje je provedeno prikupljanjem informacija isključivo od strane samog vlasnika imanja, odnosno intervjuom koji je odrađen telefonski i licem u lice (dolaskom na samo poljoprivredno gospodarstvo). Očaravajuća okolina, seosko ozračje, uredno vođenje farme i gostoprimstvo vlasnika uistinu su ostavili snažan dojam.

### 4.1. Osnovne informacije o poljoprivrednom gospodarstvu

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (u daljnjem tekstu: OPG) Branko Kokić nalazi se na samom ulazu u mjestu Marijančaci pod općinom Valpovo. Primarna poljoprivredna djelatnost ove farme je proizvodnja kravljeg mlijeka koje daju 75 proizvodnih krava pasmine *Holstein-Friesian*, no tu je prisutna i ratarska proizvodnja lucerne (koja se kasnije obrađuje u sjenažu) na 40 ha, 25 ha kukuruza, 25 ha pšenice koje obrađuje na konvencionalan način te 20 ha ekološkog pira koji se plasira na vanjsko tržište. Ovaj OPG broji 20 godina poslovanja te 6 zaposlenih, uključujući Branka i njegovu suprugu.



Slika 6: Krave na OPG-u Branko Kokić

Izvor: Autor

Ova seoska idila posjeduje nekoliko objekata, uključujući veliku štalu s proizvodnim kravama i junicama, u sklopu koje je i mehanizacija za mužnju krava, dva velika hangara za pohranu strojeva, jedan manji hangar gdje se skladišti silaža i sjenaža te jedan objekt s velikim hladnjakom za sterilizaciju i držanje mlijeka na 4° Celzijusa. U pozadini farme stoji ogroman prostor na raspolaganju, a namijenjen je za ispašu krava.

Veliki dio farme u potpunosti je robotiziran. Jedan robot obilazi krave u štali i laserom određuje imaju li dovoljno hrane pred sobom. Ukoliko odredi da je skoro ili uopće nema, odlazi u hangar gdje se miješa silaža i sjenaža zajedno sa smjesom te ju raspoređuje tamo gdje je potrebno. Osim robota, OPG posjeduje i veliki robot koji odrađuje mužnju krava, pritom prikazujući sve informacije o stanju mlijeka koje krava daje te njezinom zdravlju. Prosječno svaka krava daje 30 litara mlijeka dnevno, a to isto mlijeko putuje do spremnika koji potvrđuje da je mlijeko sigurno i spremno za daljnju distribuciju.

#### **4.2. Kružna ekonomija na farmi - iskorištavanje stajskog gnoja**

Kako je spomenuto u odabranoj literaturi, kružna ekonomija ukratko označava proizvodni proces unutar kojeg je prisutno iskorištavanje nusproizvoda, odnosno "otpada", pritom čineći taj proces zatvorenim krugom. Upravo to događa se na ovom OPG-u, što vlasnik ujedno koristi i kao sredstvo za sufinanciranje iz mjera Europske unije za zaštitu okoliša.

Od mehanizacije OPG posjeduje 2 traktora jačine 190 KS, 2 traktora jačine 100 KS s utovarivačima i teleskopski utovarivač, a bitni su, osim za primarnu poljoprivrednu proizvodnju i kultivaciju obradivih površina, za prikupljanje, utovar, istovar i aplikaciju stajskog gnoja kao prirodnog hraniva za tlo.

Stajsko gnojivo sadrži veliku količinu hraniva. Samo mali dio dušika je biljkama odmah raspoloživ – ostatak je raspoloživ postupno nakon mineralizacije, a raspoloživost fosfora i kalija vrlo je slična mineralnim gnojivima (Katalinić, 1994.). Stajsko gnojivo dijeli se na kruto i tekuće. Kruto stajsko gnojivo sastoji se od stelje i balege, odnosno izlučevina stoke.

Vlasnik OPG-a po površinama raspoređuje 30 t/ha stajskog gnoja prilikom osnovne gnojidbe koja se odrađuje krajem ljeta. Raspoređuje se po površini zemlje te se koristi gruber koji u jednom proходу zamjenjuje oranje i tanjuranje. Tijekom zime se kruto stajsko gnojivo stavlja na plato (Slika 7), gdje dozrijeva sve do kraja ljeta, odnosno primjene na površinama.





Slika 7: Kruti stajski gnoj

Izvor: Autor



Slika 8: Prikolica za kruti stajski gnoj

Izvor: Autor

S druge strane tu je gnojovka, odnosno tekući stajski gnoj (urin), prikuplja se u štali s direktnim odvodom u lagunu (Slika 9) kapaciteta 800 kubika gdje stoji 6 mjeseci. U tlo se primjenjuje na 10 cm dubine uz pomoć cisterne na koju je priključen aplikator (Slika 10) s cijevima s direktnim ubrizgavanjem u tlo, što doprinosi smanjenju nepovoljnih utjecaja na okoliš i neugodnih mirisa, a samim time i manjem isparavanju dušika. OPG raspoređuje 20 t/ha gnojnice po gnojidbi.



Slika 9: Laguna s gnojnicom

Izvor: Autor



Slika 10: Cisterna s aplikatorom za gnojnicu

Izvor: Autor

Kao što je prethodno spomenuto, OPG koristi i poticaje iz europskog Programa ruralnog razvoja. Ovo poljoprivredno gospodarstvo koristi mjeru tipa operacije 10.1.17. Poticanje uporabe stajskog gnoja na oraničnim površinama. U bliskoj budućnosti OPG planira uvesti solarne panele kao obnovljivi izvor energije za napajanje svih segmenata OPG-a.

## 5. REZULTATI

Uzorak ispitanika postavljen je na 60. Većina je obećala ispuniti anketu, no naposljetku nije, a 5 ispitanika odbilo je provođenje ankete zbog davanja osobnih podataka u prvoj grupi pitanja, iako je prilikom prosljeđivanja ankete jasno naglašeno kako je upitnik anonim i kako će se podaci promatrati grupno, a ne pojedinačno. Anketa je ispitanicima poslana putem društvene mreže Facebook te putem e-maila.

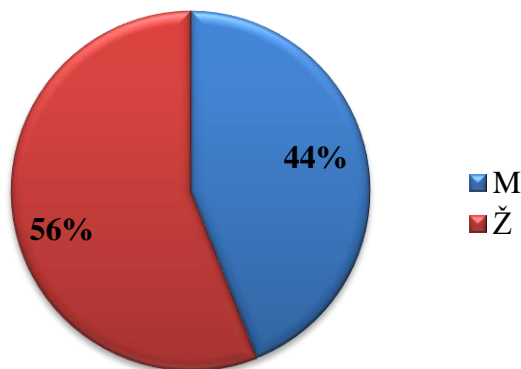
Prikupljeno je ukupno 25 odgovora, što predstavlja 42% ispitanog uzorka. Jedan ispitanik ispitan je uživo na način da su pročitana pitanja i ponuđeni odgovori, iz razloga što ne posjeduje e-mail adresu niti su aktivni na Facebook stranici.

Kao što je prethodno navedeno, prvi segment upitnika obuhvaća pitanja opće prirode, kao što su dob i spol ispitanika, raspoloživi hektari u sklopu gospodarstva, broj zaposlenika te vrsta i tip poljoprivredne proizvodnje kojom se ispitanici bave.

### 5.1. Opći podaci o poljoprivrednom gospodarstvu i njegovom vlasniku (ispitaniku)

Anketni upitnik kreće sa šest kratkih pitanja s općim informacijama o ispitanicima u ovom istraživanju. Kako je prethodno spomenuto, anketni upitnik je anonim i ne zahtjeva navođenje naziva obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva niti ime i prezime ispitanika, već informacije o dobi i spolu, hektarima kojima raspolažu, strukturi zaposlenih te vrsti i tipu poljoprivredne proizvodnje.

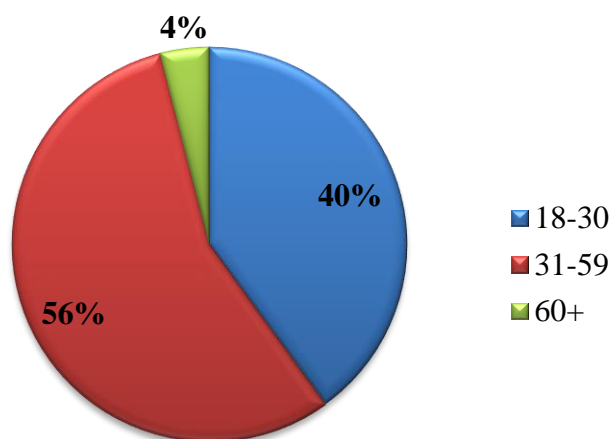
Prvim pitanjem utvrđeno je kako prevladava ženski spol među ispitanicima (56% - 14 ispitanika), dok je muški spol nešto manji (44% - 11 ispitanika).



Grafikon 1: Spol ispitanika

Izvor: Autor

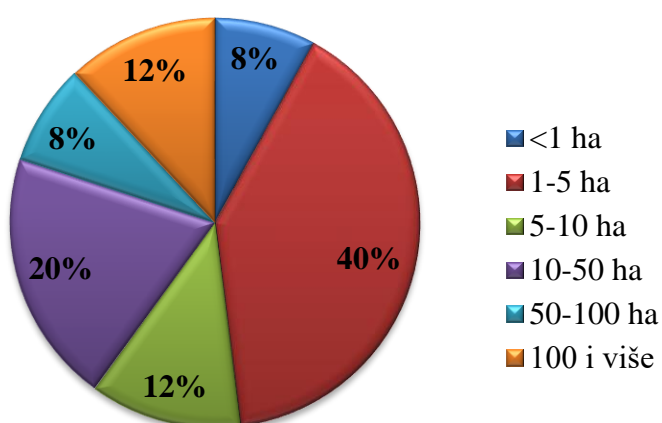
Drugo pitanje usmjereno je na dob ispitanika, od kojih je samo jedan stariji od 60 godina. Ispitanika dobi od 18 do 30 godina je 10, dok je prevladavajuća grupa poljoprivrednika, točnije njih 14, dobi od 31 do 59 godina. Može se zaključiti kako je najviše poljoprivrednih proizvođača srednje životne dobi, no dosta njih spada i u skupinu mladih poljoprivrednika.



Grafikon 2: Dob ispitanika

Izvor: Autor

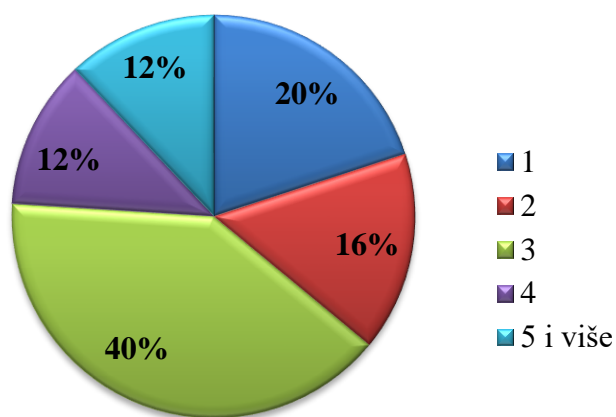
Iduće pitanje zahtijevalo je od ispitanika da upišu u kućicu za odgovor s koliko hektara njihovo poljoprivredno gospodarstvo raspolaže. Od njih 25, 10 ih je navelo da raspolažu s 1-5 hektara, zatim je 5 navelo da raspolaže s 10-50 hektara. Isti broj ispitanika (3) ih je potvrdilo da na raspolaganju imaju 5-10 hektara obradivih površina te 100 i više, a dvoje da ima manje od 1 hektara i 50-100 hektara.



Grafikon 3: Obradive površine (u ha)

Izvor: Autor

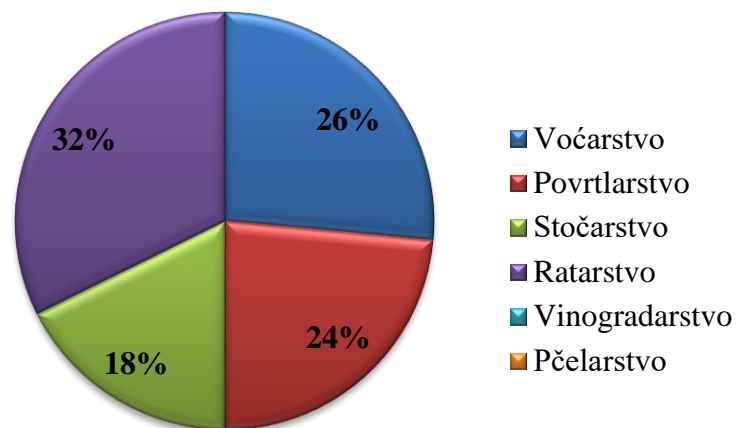
Četvrto pitanje je također zahtijevalo upis kratkog odgovora u za to predviđenu kućicu. Postavljeno pitanje tražilo je da ispitanici navedu broj zaposlenika na njihovom OPG-u, uključujući i članove kućanstva (ukoliko su isti zaposleni). Utvrđeno je kako većinski dio (40%) ispitanih obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava na svom imanju imaju 3 zaposlenika, dok njih 20% ima tek jednog. Njih četvero (16%) je potvrdilo da ima 2 zaposlena na gospodarstvu, dok isti postotak (12% - 3 ispitanika) dijele s odgovorom da imaju 4 zaposlenika ili 5 i više.



Grafikon 4: Struktura zaposlenika na ispitanim obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima

Izvor: Autor

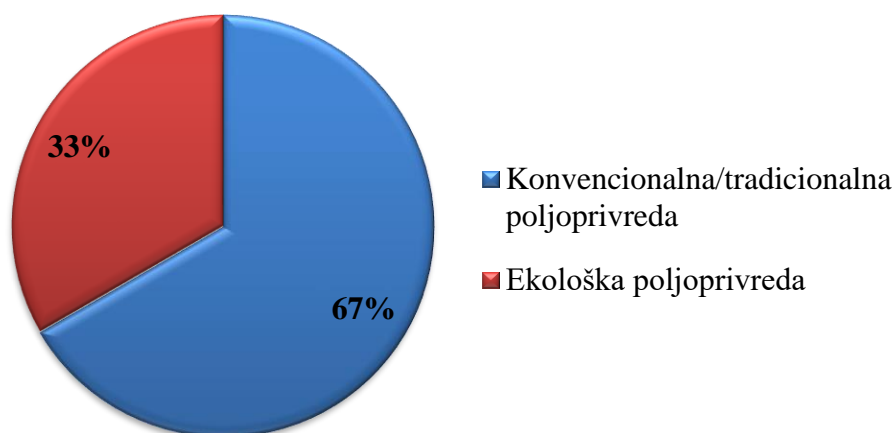
Sljedeće pitanje tražilo je od ispitanika da odaberu koju vrstu poljoprivredne proizvodnje njihov OPG obrađuje. Odgovora na ovo pitanje je moguće odabrati više (ukoliko ispitanici obavljaju dva ili više različitih vrsta poljoprivredne proizvodnje). Grafikon 5 prikazuje kako je udio od 32% ispitanika odgovorilo kako je ratarstvo primarna proizvodnja. Potom je tu 26% ispitanika koji potvrđuju bavljenje voćarstvom, a povrtlarstvom se bavi njih 24%. Udio od 18% odgovora odnosi se na stočarsku proizvodnju, dok vinogradarstvo i pčelarstvo nisu bili odabrani kao vrsta poljoprivredne djelatnosti od strane ni jednog ispitanika.



Grafikon 5: Vrste poljoprivredne proizvodnje na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima ispitanika

Izvor: Autor

Posljednje pitanje prvog dijela ankete bilo je vezano za tip poljoprivredne proizvodnje na koju je OPG usmjeren. Naime, iako je podjela tipova poljoprivredne proizvodnje nešto šira, ovim načinom je pojednostavljena podjela poljoprivrednika na one koji se bave konvencionalnom/tradicionalnom proizvodnjom, s naglaskom na što veće prinose, i na one koji su fokusirani na ekološki način proizvodnje koji u fokusu ima primjenu manjih količina štetnih preparata poput pesticida, herbicida i drugih, što je preduvjet za primjenu kružnog modela gospodarstva. Nažalost, samo 33%, odnosno 9 od 25 ispitanika bavi se ekološkom poljoprivredom, dok se ostatak od 67% bavi konvencionalnim načinom poljoprivredne proizvodnje.



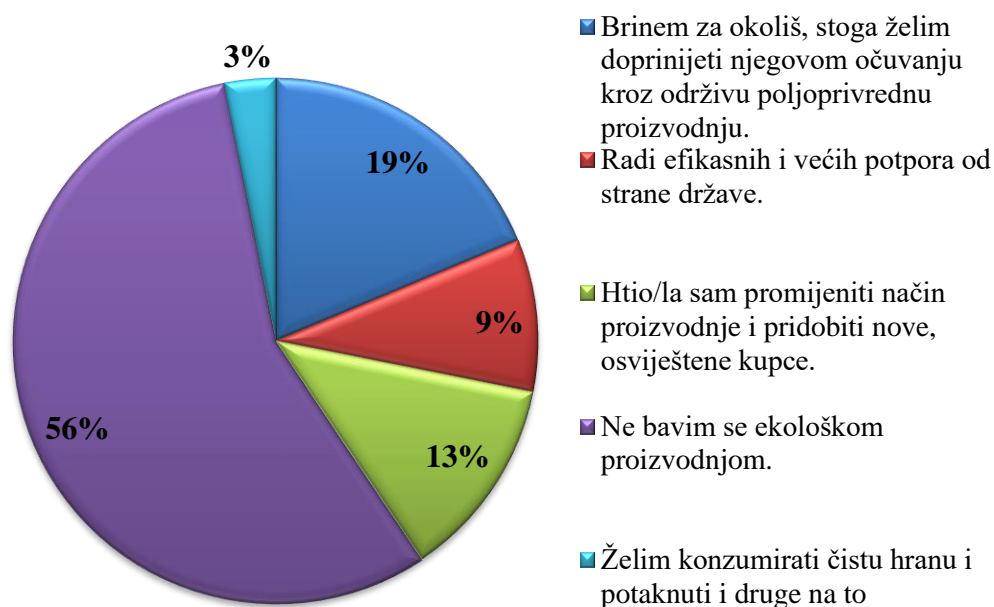
Grafikon 6: Tip proizvodnje na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima ispitanika

Izvor: Autor

## 5.2. Iskustva i percepcije o ekološkoj proizvodnji te načinu zbrinjavanja poljoprivrednog otpada

U drugom segmentu anketnog obrasca ispitanici su podijelili svoje mišljenje o vlastitim iskustvima i mišljenju o ekološkoj proizvodnji i načinu zbrinjavanja otpada koji je prisutan u poljoprivrednoj djelatnosti. U teorijskom dijelu rada napravljen je pregled literature koji potvrđuje kako poljoprivrednici u Hrvatskoj još uvijek ne zastupaju kružni model gospodarenja, što potvrđuju i podaci o površinama pod ekološkom poljoprivredom te podaci o sortiranju otpada.

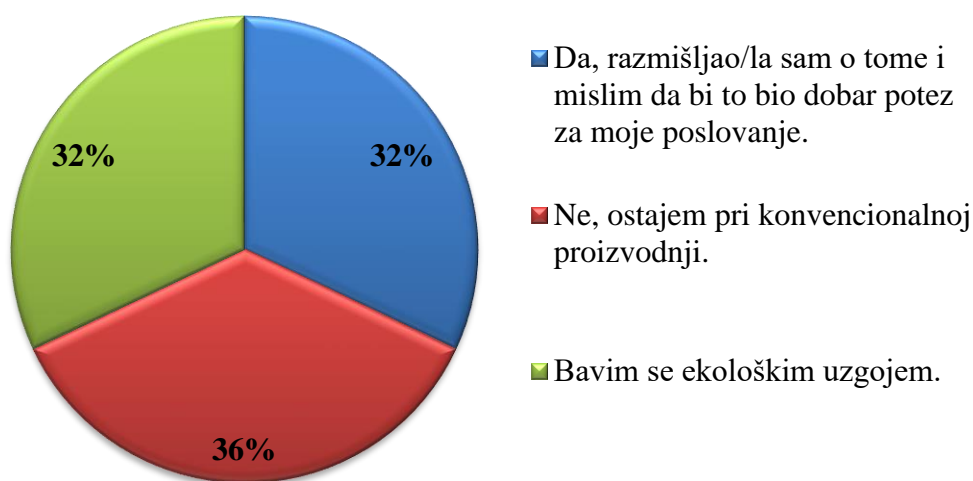
Sedmo pitanje ankete odnosilo se na poljoprivredne proizvođače koji se bave ekološkom poljoprivredom, a glasilo je: Ukoliko se bavite ekološkom poljoprivrednom proizvodnjom, iz kojeg razloga ste se odlučili za ovakav tip proizvodnje? Ponuđeni odgovori prikazani su u Grafikonu 7, a više od pola ispitanika (18), sukladno prethodnom pitanju, odgovorilo je kako se ne bavi ekološkom poljoprivrednom proizvodnjom. Sljedeći najčešći odgovor bio je kako se ispitanici brinu za okoliš i iz tog razloga žele doprinijeti njegovom očuvanju kroz održivu poljoprivrednu proizvodnju, što je odabralo njih 6. Samo jedan ispitanik odabrao/la je kako želi kroz zdravu hranu potaknuti i druge na konzumaciju iste.



Grafikon 7: Razlozi zašto se poljoprivrednici odlučuju na ekološku proizvodnju

Izvor: Autor

Osmo pitanje bilo je namijenjeno za obiteljska poljoprivredna gospodarstva koja se ne bave ekološkom poljoprivredom, odnosno zastupaju konvencionalnu/tradicionalnu poljoprivredu. Ispitanike se pitalo planiraju li se u bližoj ili daljoj budućnosti okrenuti ka ekološkom načinu proizvodnje, a njih 36% negativno je odgovorilo, odnosno potvrdilo da ostaju pri konvencionalnoj proizvodnji. Njih 8 je odgovorilo da je razmišljalo o tome. Isti broj ispitanika je također odgovorilo da se već bavi ekološkim načinom poljoprivredne proizvodnje.



Grafikon 8: Potencijal bavljenja ekološkom proizvodnjom onih koji se bave konvencionalnom poljoprivredom

Izvor: Autor

Obzirom na to kako se u obrađenoj literaturi govori o činjenici da, što je više procesa prilikom proizvodnje određenog proizvoda, to je više potencijalnog otpada koji se stvara. Ukoliko poljoprivrednik prerađuje sirovinu (primjerice, suncokret) u finalni proizvod (suncokretovo ulje), logično je da će prilikom hladnog prešanja sjemenki imati ostatke koje smatra neupotrebljivim. Tako je na temelju te teorije deveto pitanje glasilo: Bavite li se samo primarnom poljoprivrednom proizvodnjom ili se bavite i preradom poljoprivrednih proizvoda?, na koje je 56% (njih 14) odgovorilo da se bave samo primarnom poljoprivrednom proizvodnjom, dok je 44% (11 ispitanika) odgovorilo kako prerađuju i prodaju finalni proizvod.

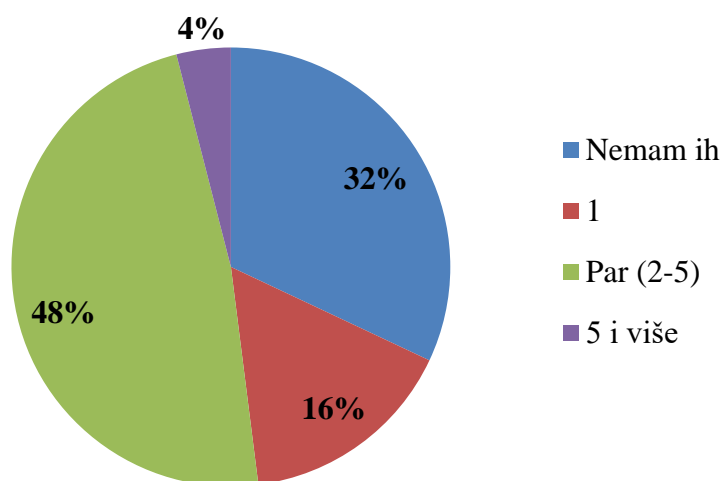




Grafikon 9: Bavljenje poljoprivrednika primarnom proizvodnjom ili prodajom finalnog proizvoda

Izvor: Autor

Deseto pitanje bilo je vezano za nusproizvode koje prilikom poljoprivredne aktivnosti ispitanici imaju na svojem gospodarstvu. Kako bi ispitanicima bilo lakše razumjeti na što se točno misli, neposredno ispod pitanja postavljen je primjer na kukuruзу. Otpad kukuruza je najčešće kucen, a može ga se koristiti kao odlična sirovina za ogrjev. Nusproizvod je sve što poljoprivrednik nehotice proizvede, a ne proda na tržištu, već iskoristi u neku drugu svrhu, baci ili spali. Skoro polovica ispitanika je odgovorilo kako ima par nusproizvoda prilikom proizvodnje, a 32% ispitanika odgovorilo je da ih nema. Samo jedan ispitanik odgovorio je da ima više od 5 nusproizvoda prilikom vlastite poljoprivredne proizvodnje.

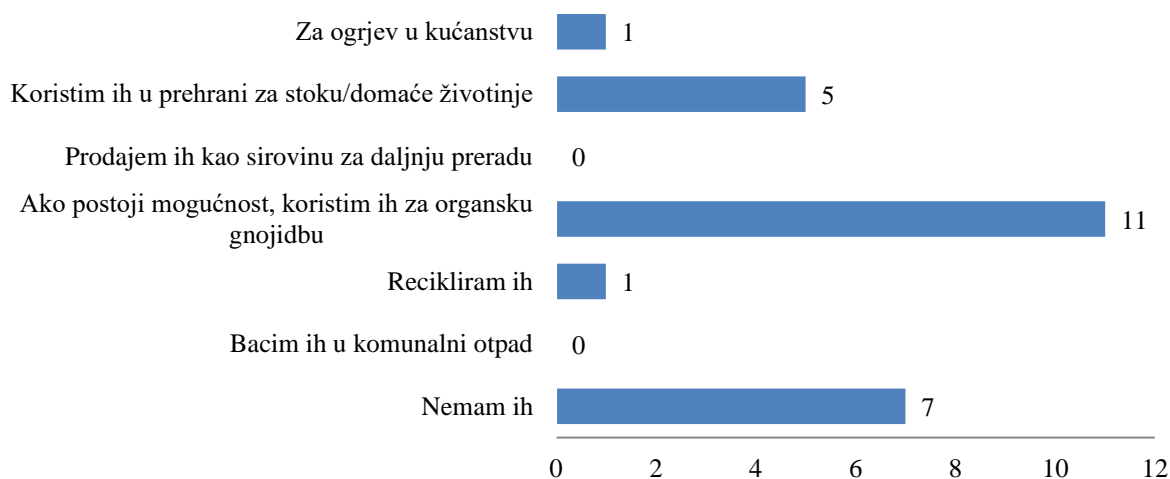


Grafikon 10: Nastanak nusproizvoda u poljoprivrednoj djelatnosti ispitanika

Izvor: Autor



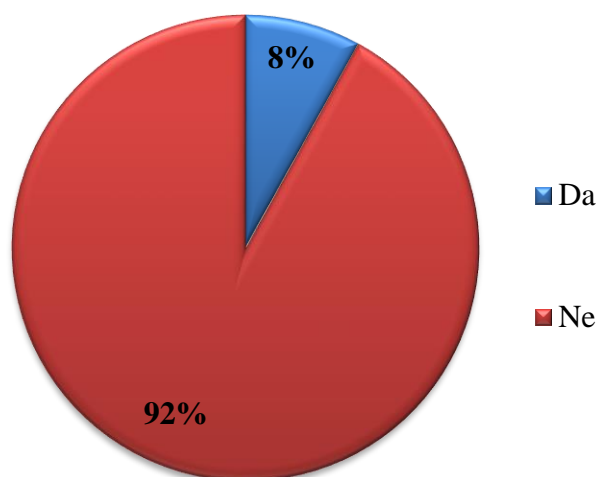
Iduće pitanje nadovezuje se na prethodno, a vezano je za način na koji poljoprivrednici zbrinjavaju takve nusproizvode. U literaturi i internetskim izvorima pronađeni su primjeri dobre prakse širom svijeta gdje poljoprivrednici nastoje iskoristiti sve resurse prilikom poljoprivredne proizvodnje, čak i ono što većina naziva otpadom, čineći tako koncept "od kolijevke do kolijevke" zatvorenim ciklusom. Grafikon 11 pokazuje da je najviše ispitanika (njih 11) odabralo da nusproizvode koristi za organsku gnojidbu. Nakon toga, 7 ispitanika tvrdi kako ih uopće nema, 5 ispitanika koristi nusproizvode kao prehranu za stoku ili domaće životinje, a po 1 ispitanik ih koristi kao ogrjev i reciklira ih.



Grafikon 11: Iskorištavanje nusproizvoda na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima ispitanika

Izvor: Autor

Posljednjim pitanjem u drugoj grupi pitanja želi se utvrditi koriste li poljoprivrednici na svojem imanju ikakve agregate za dobivanje obnovljive energije te ih se zamolilo da, ukoliko je odgovor pozitivan, napišu i koje agregate posjeduju. Samo dva ispitanika zabilježena su kao pozitivni, dok je ostatak negativno odgovorilo, što dovodi do pitanja koliko je uistinu isplativo investirati u takve oblike energije (obzirom na prihode poljoprivrednika). Oba ispitanika koji su odgovorili pozitivno na ovo pitanje napisali su da posjeduju solarne panele za navodnjavanje i rasvjetu na svojem obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu.

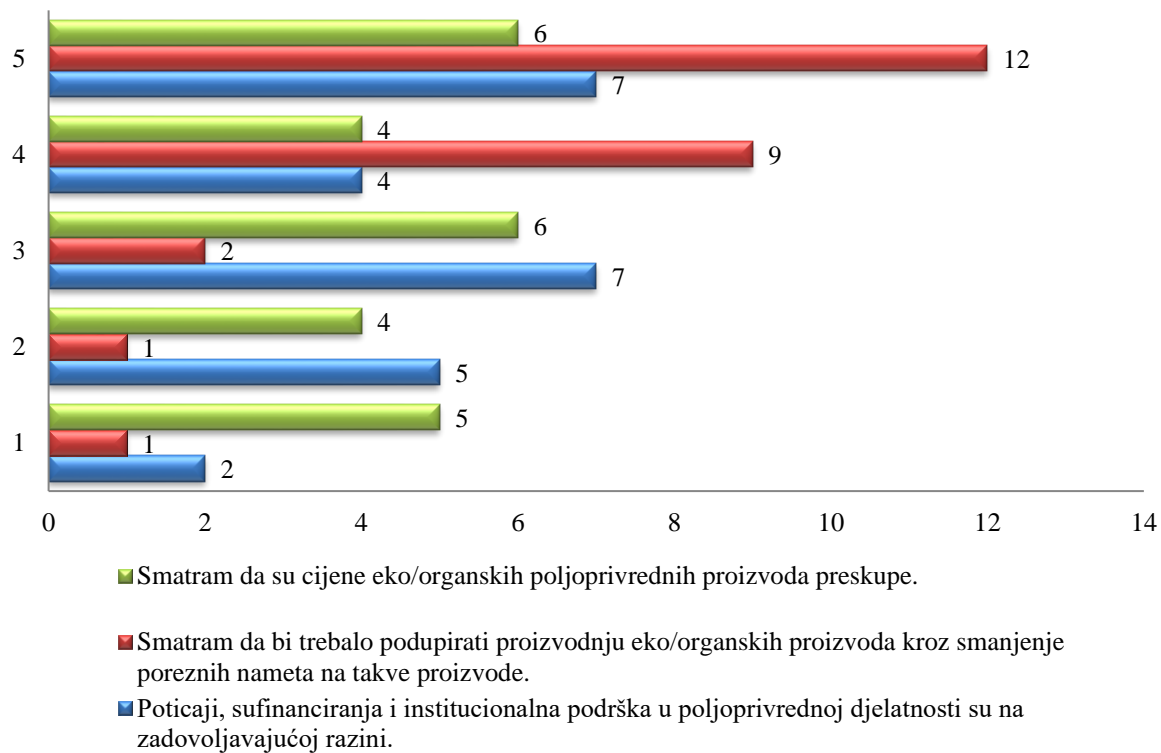


Grafikon 12: Korištenje agregata za dobivanje obnovljive (čiste) energije

### 5.3. Stavovi i mišljenja poljoprivrednih proizvođača o održivosti

U posljednjem dijelu anketnog upitnika postavljeno je sveukupno 7 izjava koje ispitanici moraju ocijeniti uz pomoć Likertove skale, u kojoj ocjene u rangu od 1 do 5 govore o tome koliko se slaže s danom izjavom. Primjerice, ocjena 1 znači da se ispitanik u potpunosti ne slaže s izjavom, dok 5 znači da se u potpunosti slaže. Radi jednostavnije interpretacije i čitljivosti prikupljenih podataka, idućih 7 tvrdnji podijeljeno je na tri grafička prikaza na ekonomski, ekološki i edukacijski aspekt.

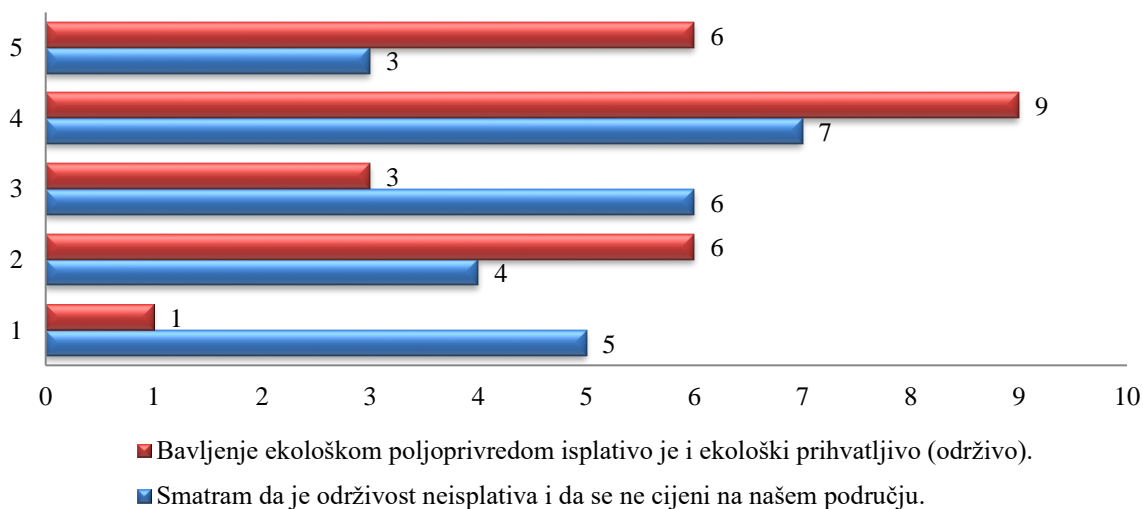
Prvi grafički prikaz, odnosno Grafikon 13 prikazuje prve tri izjave s ekonomskog aspekta, od kojih je prva vezana za cijenu organskih, odnosno ekološki proizvedenih proizvoda na našem tržištu, a označena je zelenom bojom. Šest ispitanika odgovorilo je da se u potpunosti slaže s izjavom (iako je bilo očekivano da će taj broj biti nešto veći), dok je njih 4 izjavilo da se većinom slaže. Isti broj ispitanika je odabralo ocjenu 2 za ovu izjavu, a njih 5 u potpunosti se ne slaže s danom izjavom. Iduća izjava označena je crvenom bojom te glasi „Smatram da bi trebalo podupirati proizvodnju eko/organskih proizvoda kroz smanjenje poreznih nameta na takve proizvode“, kod koje je skoro pola ispitanika odgovorilo s ocjenom 5, devetero se većinom slaže, a samo jedan se u potpunosti ne slaže. Treća izjava označena je plavom bojom i govori o poticajima, sufinanciranju i institucionalnoj podršci kod ekološke poljoprivredne djelatnosti. Isti broj ispitanika (7) dalo je 5 i 3 kao ocjenu, a 4 ispitanika dalo je ocjenu 4. Petero ispitanika se većinom ne slaže, a samo dvoje se u potpunosti ne slaže s izjavom.



Grafikon 13: Izjave ispitanika s ekonomskog aspekta

Izvor: Autor

Četvrta izjava, gledana kroz ekološki aspekt, glasi: „Bavljenje ekološkom poljoprivredom isplativo je i ekološki prihvatljivo (održivo)“ te je označena crvenom bojom. Devet ispitanika je odgovorilo da se većinom slaže s izjavom, njih šestero da se u potpunosti slaže i većinom ne slaže, dok se samo jedan u potpunosti ne slaže.



Grafikon 14: Izjave ispitanika s ekološkog aspekta

Izvor: Autor

Peta izjava plave je boje. Na izjavu „Smatram da je održivost neisplativa i da se ne cijeni na našem području“ samo troje ispitanika u potpunosti se složilo s izjavom, njih šestero dalo je ocjenu 3, a petero sudionika u potpunosti se ne slaže.

Grafikon 15 pokazuje zadnje dvije izjave gledane s edukacijskog aspekta koje su također crvene i plave boje. Crvenom bojom označena je šesta izjava, a vezana je za upoznatost ispitanika s pojmovima "kružno gospodarstvo" i "održivi razvoj". Desetero ispitanika odgovorilo je na tu izjavu da se u potpunosti slaže, četvero ispitanika dalo je ocjenu 3, a samo se jedan ispitanik u potpunosti ne slaže s izjavom.



Grafikon 15: Izjave ispitanika s edukacijskog aspekta

Izvor: Autor

Posljednja izjava označava kraj anketnog upitnika, označena je plavom bojom i inicira na sudjelovanje ispitanika na edukacijskim sadržajima na temu održivog/kružnog gospodarstva kada bi im se pružila prilika za istima. Više od polovice ispitanika odgovorilo je da se u potpunosti slaže, što je bilo i očekivano, a ni jedan ispitanik nije odgovorio s ocjenom 1, što ukazuje na voljnost sudionika u anketi za sudjelovanjem na edukativnim programima.

## 6. RASPRAVA

Iz dobivenih odgovora ovog anketnog ispitivanja vidljivo je kako je primjena modela kružne ekonomije kod ispitanika u praksi poprilično slaba. Iako skoro polovica ispitanih poljoprivrednika i poljoprivrednica pripada mladoj dobnoj skupini, i dalje je prisutna nemarnost i nezainteresiranost za pozitivnim učincima kružnog modela gospodarenja otpadom u poljoprivredi. Iako je većina upoznata s ovim konceptom i iako je prisutan interes za edukacijskim programima na tu temu, i dalje se većina želi zadržati pri konvencionalnom, ekološki neprihvatljivom načinu poljoprivredne proizvodnje.

Kroz teorijski dio rada brojni autori su mišljenja kako će prelazak s linearnog na kružni model iziskivati mnogo truda i vremena, što nije daleko od istine, budući da većina ispitanika ne želi preusmjeriti svoje poslovanje s linearnog ka održivom. U poglavlju 3 ovog rada postavljene su sljedeće hipoteze:

- Vlasnici obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava ispitani ovim upitnikom upoznati su s pojmom "kružna ekonomija" i što ona podrazumijeva;
- Ispitanici su ekološki osviješteni, brinu o okolišu i svojim nastupom na tržištu žele promovirati ekološku poljoprivrednu proizvodnju;
- "Otpad" koji nastaje prilikom poljoprivredne proizvodnje ispitanici iskorištavaju kao dodatnu vrijednost i time utječu na smanjenje vlastitih troškova proizvodnje uz smanjenje negativnih utjecaja na okoliš;
- Edukacija malih proizvođača u području kružne ekonomije visoke je razine te je dostupna kroz jedinice lokalne samouprave i drugih lokalnih tijela koji istu pružaju.

Na temelju prikupljenih odgovora moguće je zaključiti kako su potvrđene dvije hipoteze od sveukupno četiri postavljene u prethodnom dijelu rada. Većina vlasnika obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava upoznata je s pojmom održivosti i kružnog modela gospodarenja, no nisu u većoj mjeri ekološki osviješteni. Nusproizvode ne prerađuju i ne zatvaraju proizvodni ciklus, već ih većina iskorištava kroz drugu upotrebu kako bi smanjili količinu otpada na vlastitom imanju. Ispitanici vjeruju da bi češći edukativni programi u tom području uvelike pomogli u poboljšanju njihove dosadašnje proizvodnje. Prisutan je potencijal povećanja ekološke svijesti poljoprivrednih proizvođača, no to zahtjeva malo više volje i inicijative lokalnih tijela da ostvare bolji kontakt s proizvođačima. Tek tada će ekološka svijest poljoprivrednih proizvođača zasjati u punom sjaju.

## 7. ZAKLJUČAK

Kako životni standard stanovništva raste, sve je više potrebna intenzivna proizvodnja. Za takvu proizvodnju potrebne su velike količine prirodnih resursa, no međutim, naš planet ne može držati korak s opsežnom upotrebom već i ovako oskudnih izvora resursa i našom nezasićenošću istima. To iziskuje i veliku potrošnju fosilnih goriva, a prilikom procesa proizvodnje i uporabe dođe do odbacivanja neupotrebljivog materijala. Zato je početkom ovog stoljeća došlo do pokretanja novog modela ekonomije – kružne ekonomije. Ona sustavno mijenja način funkcioniranja gospodarstva kroz podržavanje uporabe obnovljivih oblika energije, efikasnije upravljanje resursima i otpadom te otkrivanje novih „zelenih“ tehnologija. Budući da je to relativno novi koncept, mnoge vlade tek započinju svoju podršku i kretanje prema ovom ekološki prihvatljivom smjeru.

Prvenstveno, potrebno je krenuti od pojedinca – kako u svakodnevnom životu, tako i u poljoprivrednoj i svakoj drugoj djelatnosti. Empirijskim dijelom rada ustanovljeno je kako ispitani poljoprivrednici ne smatraju da svojim djelovanjem uvelike utječu na okoliš, no u stvarnosti, svi doprinose cjelokupnom stanju okoline u kojoj živimo, i na nacionalnoj i na globalnoj razini; štoviše, tu svijest moguće je probuditi kroz edukativne sadržaje za koje su i sami iskazali interes u provedenoj anketi. Kako se ne bismo našli u crnom scenariju kojeg mnogi autori spomenuti u ovom radu predviđaju, potrebno je već sada djelovati u lokalnom i nacionalnom kontekstu, sve s ciljem da se ne ugroze mogućnosti i potrebe generacija koje dolaze.

Kako je već detaljno objašnjeno kroz teorijski dio rada, model kružne ekonomije doprinosi gospodarstvu jedne zemlje kroz ekonomski, društveni i ponajviše ekološki aspekt – smanjuje troškove i pronalazi nove načine iskorištavanja neupotrebljivih materijala, podiže životni standard zajednice kroz otvaranje novih, zelenih radnih mjesta te kroz pametno zbrinjavanje otpada donosi beneficije za boljitak ekosustava u cjelini. Iako postoje primjeri dobre prakse na nacionalnoj razini, Hrvatska i dalje nailazi na brojne prepreke prilikom primjene kružnog modela ekonomije, naročito u pogledu zbrinjavanja otpada. Razvijanje regulatornog okvira po propisima Europske unije, uvođenje brojnih ekonomskih instrumenata, pružanje stručnih obuka od strane savjetodavnih službi, poboljšanje dizajna proizvoda i ohrabrujuće inovacije zahtijevaju portfelj pažljivo odabranih mjera za pokretanje tranzicije s linearnog na kružni model ekonomije u Hrvatskoj.

## 8. POPIS LITERATURE

### Knjige:

1. Cifrić, R. (1994.): Napredak i opstanak Razvoj i okoliš, Filozofski Fakultet Zagreb, Zagreb
2. Črnjar, M., Črnjar, K. (2009.): Menadžment održivog razvoja. Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu u Opatiji, Rijeka
3. Fanuko, N. (2005.): Ekologija. Veleučilište u Rijeci, Poreč - Rijeka
4. Fukuoka, M. (1995.): Revolucija jedne slamke: Uvod u prirodno poljodjelstvo. Prirodoslovno društvo Ljekovita Biljka, Zagreb
5. Katalinić, I. (1994.): Govedarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb
6. Mollison, B., Jeeves, A. (2002.): Permaculture - A Designer's Manual, 2. izdanje. Tagari Publications, Sisters Creek, Tasmanija
7. Pauli, G. (2012.): Plava ekonomija. Lider Media, Zagreb
8. Sachs, J. D. (2015.): The Age of Sustainable Development. CIRSD, Beograd
9. Šošćarić J., Marković M. (2011.): Zaštita tla i voda. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek

### Rad u časopisu:

10. Andabaka, A., Beg, M., Gelo, T. (2018.): Challenges of Circular Economy in Croatia. International Journal of Multidisciplinary in Business and Science, Vol. 4, No. 5, str. 115-126
11. Connelly, L., Koshland, C., O'Rourke, D. (1996.): Industrial ecology: a critical review. International Journal of Environment and Pollution, Vol. 6, No. 2/3, str. 89-112
12. Deže, J., Ranogajec, Lj., Lončarić, R., Rabik, M. (2016.): Mogućnosti razvoja poduzetništva u ekološkoj poljoprivredi Vukovarsko-srijemske županije. Poljoprivreda, Vol. 22, No. 2, str. 64-69
13. Dobson, A. (2000.): Three Concepts of Ecological Sustainability. Nature and Culture, Transdisciplinary Journal for Ecological Sustainability, Vol. 1, No. 1, str. 62-85
14. Ehrenfeld, J. i Gertler, N. (1997.): Industrial Ecology in Practice: The Evolution of Interdependence at Kalundborg. Journal of Industrial Ecology, Vol. 1, No. 1, str. 67
15. Erkman S. (2001.): Industrial ecology: a new perspective on the future of the industrial system. Swiss medical weekly, Vol. 131, No. 37/38, str. 532

16. Erkman, S. (1997.) Industrial ecology: an historical view. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 5, No. 1-2., str. 1
17. Grgić, I., Čagalj, M., Baškarić, L., Prišenk, J. (2020.): Regionalni aspekt ekološke poljoprivrede Hrvatske. *Glasnik Zaštite Bilja*, Vol. 43, No. 4, str. 4-11
18. Matešić, M. (2020.): Eko-inovacije za održivi razvoj. *Socijalna ekologija: časopis za ekološku misao i sociologijska istraživanja okoline*, Vol. 29, No. 2, str. 153-177
19. Pejnović, D., Ciganović, A., Valjak, V. (2012.): Ekološka poljoprivreda Hrvatske: Problemi i mogućnosti razvoja. *Hrvatski geografski glasnik*, Vol. 74, No. 1, str. 141-159
20. Vukadinović, P. (2018.): Ekologija između linearne i cirkularne ekonomije, *Ecologica*, Vol. 24, No. 90, str. 231-236
21. Wiersum, K. F. (1995.): 200 Years of Sustainability in Forestry: Lessons from History. *Environmental Management*, Vol. 19, No. 3, str. 321-329

Jedinice s interneta:

22. Davor Škrlec, [www.davor-skrlec.eu](http://www.davor-skrlec.eu) (3.9.2020.)
23. DeClique, [www.declique.nl](http://www.declique.nl) (29.8.2021.)
24. Državni zavod za statistiku,  
[https://www.dzs.hr/PXWeb/Table.aspx?layout=tableViewLayout1&px\\_tableid=BP1.p&px\\_path=Poljoprivreda,%20lov,%20c5%a1umarstvo%20i%20ribarstvo\\_\\_Biljna%20proizvodnja&px\\_language=hr&px\\_db=Poljoprivreda,%20lov,%20c5%a1umars tvo%20i%20ribarstvo&rxid=a6a84630-d513-4741-8b75-3b2eb8448014](https://www.dzs.hr/PXWeb/Table.aspx?layout=tableViewLayout1&px_tableid=BP1.p&px_path=Poljoprivreda,%20lov,%20c5%a1umarstvo%20i%20ribarstvo__Biljna%20proizvodnja&px_language=hr&px_db=Poljoprivreda,%20lov,%20c5%a1umars tvo%20i%20ribarstvo&rxid=a6a84630-d513-4741-8b75-3b2eb8448014) (4.9.2021.)
25. Ecovative, [www.ecovatedesign.com](http://www.ecovatedesign.com) (29.8.2021.)
26. Ellen MacArthur Foundation, [ellenmacarthurfoundation.org](http://ellenmacarthurfoundation.org) (29.8.2021.)
27. Europska agencija za okoliš, [www.eea.europa.eu/hr/signals/signali-2020/articles/oneciscenje-zemljista-i-tla-2014](http://www.eea.europa.eu/hr/signals/signali-2020/articles/oneciscenje-zemljista-i-tla-2014) (9.8.2021.)
28. Europska Komisija - The Blue Economy Report 2021, <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/0b0c5bfd-c737-11eb-a925-01aa75ed71a1> (30.8.2021.)
29. Europska komisija, [www.ec.europa.eu/clima/change/causes\\_hr](http://www.ec.europa.eu/clima/change/causes_hr) (10.8.2021.)
30. Europski parlament, [www.europarl.europa.eu/](http://www.europarl.europa.eu/) (10.8.2021.)
31. Grgić, P. (2014.): Utjecaj poljoprivrednih djelatnosti na okoliš. Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Osijek, [www.repozitorij.fazos.hr](http://www.repozitorij.fazos.hr) (31.8.2021.)
32. Hrvatske vode, [www.voda.hr](http://www.voda.hr) (31.8.2021.)



33. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja – Izvješće o stanju okoliša u RH za razdoblje 2013.-2016., [www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/integrirane-i-opce teme/opce teme/dokumenti](http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/integrirane-i-opce teme/opce teme/dokumenti) (30.8.2021.)
34. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja – Privremeni podaci o komunalnom otpadu za 2020. godinu, <http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/otpad-registri oneciscavanja-i-ostali-sektorski-pritisuci/gospodarenje-otpadom> (29.8.2021.)
35. Ministarstvo poljoprivrede, <https://poljoprivreda.gov.hr/ekoloska/199> (31.8.2021.)
36. Narodne novine - Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022. godine, [www.narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017\\_01\\_3\\_120.html](http://www.narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_01_3_120.html) (31.8.2021.)
37. Poslovni.hr, [www.poslovni.hr/hrvatska/ako-se-plastiku-isplati-odvojeno-sortirati-u-austriji-isplati-se-i-ovdje-315660](http://www.poslovni.hr/hrvatska/ako-se-plastiku-isplati-odvojeno-sortirati-u-austriji-isplati-se-i-ovdje-315660) (1.9.2020.)
38. Recikliraj, u budućnost investiraj – Europski strukturni i investicijski fondovi, [www.recikliraj-investiraj.eu/hr/projekt/kruzno-gospodarstvo](http://www.recikliraj-investiraj.eu/hr/projekt/kruzno-gospodarstvo) (10.8.2021.)
39. Šimleša, D. (2010). Kako gazimo planet - Svijet i Hrvatska. Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb, [https://www.pilar.hr/wp-content/images/stories/dokumenti/lay\\_razvoj/lay\\_kb\\_077.pdf](https://www.pilar.hr/wp-content/images/stories/dokumenti/lay_razvoj/lay_kb_077.pdf) (11.8.2021.)
40. Štefanec, S., Freimann, A. (2019.): Cirkularna EKOnomija i kako s 4 slova R produjiti život materijalnim stvarima, [www.makemake.eu/cirkularna-ekonomija-i-kako-s-4-slova-r-produjiti-zivotmaterijalnim-stvarima/](http://www.makemake.eu/cirkularna-ekonomija-i-kako-s-4-slova-r-produjiti-zivotmaterijalnim-stvarima/) (11.8.2021.)
41. United Nations (1987.): Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future (Brundtland Report), <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> (10.8.2021.)

## 9. SAŽETAK

Kružna ekonomija predstavlja model proizvodnje i potrošnje koji uključuje ponovno korištenje, održivi dizajn i recikliranje postojećih proizvoda kako bi im se produžio životni vijek te uz to smanjili troškovi i količina otpada nastala prilikom proizvodnih procesa i/ili uporabe samog proizvoda. Suprotnost kružnoj ekonomiji je model linearne ekonomije kojeg je potrebno što prije zamijeniti održivom načinu proizvodnje – u svim sektorima, naročito poljoprivredi. Poljoprivreda je drugi po redu najveći zagađivač i proizvođač stakleničkih plinova, a uporabljivost otpada u toj djelatnosti je i dalje nedovoljno iskorištena. Mineralna gnojiva, pesticidi, herbicidi i druga zaštitna sredstva samo su neki od preparata koji su neophodni za ostvarivanje što većih prinosa i prihoda, no dugoročno gledano, donose negativne učinke na tlo, faunu i zdravlje čovjeka. Samo primjenom cirkularnog koncepta proizvodnje možemo pozitivno utjecati na stanje okoliša u kojem se trenutno nalazi, a jedan od načina je poticanje ekološke poljoprivrede koja je u Hrvatskoj u kontinuiranom porastu, no to je samo jedan od smjerova koje Lijepa Naša mora početi primjenjivati kako u strategijama i pravilnicima, tako i u empiriji.

## **10. SUMMARY**

The circular economy is a model of production and consumption that includes reusing, sustainable design and recycling of existing products to extend their lifetime, reduce costs and waste generated during production processes and / or usage of the product itself. The opposite of a circular economy is a model of a linear economy that needs to be replaced as soon as possible by a sustainable mode of production - in all sectors, especially agriculture. Agriculture is the second largest polluter and producer of greenhouse gases, and the usability of waste in this activity is still underutilized. Mineral fertilizers, pesticides, herbicides and other protective agents are just some of the preparations that are necessary for high yields and incomes, but in the long run, they have negative effects on soil, fauna and human health. Only by applying the circular concept of production we can positively influence the state of the environment in which it is currently. One of the ways is to encourage organic agriculture in Croatia, which is constantly growing, but this is just one of the directions that our country must begin to apply in strategies and regulations, as well as empiricism.

## 11. PRILOZI

### Prilog 1 – obrazac anketnog upitnika

#### *Primjena kružne ekonomije na poljoprivrednim gospodarstvima*

Poštovani,

pred Vama se nalazi obrazac anketnog upitnika kojim se želi utvrditi realna situacija poljoprivrednih proizvođača u svezi s potencijalnom primjenom kružnog gospodarenja u poljoprivrednim djelatnostima.

Kružno gospodarstvo je ono gospodarstvo koje se brine da, prilikom procesa proizvodnje, što više vodi računa o recikliranju i ponovnoj upotrebi onoga što većina smatra "otpadom", a može ostvariti dodatnu vrijednost (samim time i zaradu).

Anketa je anonimna te se provodi za potrebe izrade diplomskog rada na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, a Vaši odgovori bit će analizirani samo skupno. Popunjavanje obrasca moguće je postići u maksimalno 10 minuta.

Unaprijed Vam zahvaljujem na suradnji!

Petra Cvenić, apsolvantica studija Agroekonomika

### I. OPĆI PODACI O POLJOPRIVREDNOM GOSPODARSTVU

U prvom dijelu anketnog upitnika molimo Vas za kratke informacije o Vama, Vašem OPG-u i njegovom poslovanju.

1. Spol?

- M
- Ž

2. Dob?

- 18-30
- 31-59
- 60+

3. Koliko hektara obradivih površina obrađujete na Vašem OPG-u?

---

4. Navedite broj zaposlenika koji rade na Vašem OPG-u (+ obiteljski članovi).

\_\_\_\_\_

5. Koju vrstu poljoprivredne proizvodnje Vaš OPG obrađuje?

- Voćarstvo
- Povrtlarstvo
- Stočarstvo
- Ratarstvo
- Vinogradarstvo
- Pčelarstvo
- Ostalo \_\_\_\_\_

6. Kojim tipom proizvodnje se bavi Vaše gospodarstvo?

- Konvencionalna/tradicionalna poljoprivreda
- Ekološka poljoprivreda

## II. ISKUSTVA I PERCEPCIJE O EKOLOŠKOJ PROIZVODNJI TE NAČINU ZBRINJAVANJA POLJOPRIVREDNOG OTPADA

7. Ukoliko se BAVITE ekološkom poljoprivrednom proizvodnjom, iz kojeg razloga ste se odlučili za ovakav tip proizvodnje?

- Brinem za okoliš, stoga želim doprinijeti njegovom očuvanju kroz održivu poljoprivrednu proizvodnju.
- Radi efikasnih i većih potpora od strane države.
- Htio/Htjela sam promijeniti način proizvodnje i pridobiti nove, osviještene kupce.
- Ne bavim se ekološkom proizvodnjom.
- Ostalo \_\_\_\_\_

8. Ukoliko se NE BAVITE ekološkim uzgojem, planirate li usmjeriti svoje poslovanje s konvencionalnoga na ekološki u bližoj ili daljoj budućnosti?

- Da, razmišljao/la sam o tome i mislim da bi to bio dobar potez za moje poslovanje.
- Ne, ostajem pri konvencionalnoj proizvodnji.
- Bavim se ekološkim uzgojem.

9. Bavite li se samo primarnom poljoprivrednom proizvodnjom ili se bavite i preradom poljoprivrednih proizvoda?

- Bavim se samo primarnom poljoprivrednom proizvodnjom.

- Osim što uzgajam određenu kulturu/životinje, od istih prerađujem i prodajem finalni proizvod.

10. Koliko nusproizvoda Vaša poljoprivredna djelatnost (otprilike) prinosi?

- Nemam ih
- 1
- Par (2-5)
- 5 i više

11. Na koji način "zbrinjavate" takve nusproizvode?

- Nemam ih
- Bacim ih u komunalni otpad
- Recikliram ih
- Ako postoji mogućnost, koristim ih za organsku gnojidbu
- Prodajem ih kao sirovinu za daljnju preradu
- Koristim ih u prehrani za stoku/domaće životinje
- Ostalo \_\_\_\_\_

12. Koristite li ikakve agregate za dobivanje obnovljive energije na svojem gospodarstvu ili domaćinstvu (poput solarnih panela)? Ako da, koje?

\_\_\_\_\_

### III. STAVOVI I MIŠLJENJA POLJOPRIVREDNIH PROIZVOĐAČA O ODRŽIVOSTI

U posljednjem dijelu ankete navedene su izjave koje, molimo Vas, ocijenite u rasponu od 1 do 5 prema Vašem mišljenju.

- 1 - u potpunosti se ne slažem
- 2 - većinom se ne slažem
- 3 - niti se slažem, niti se ne slažem
- 4 - većinom se slažem
- 5 - u potpunosti se slažem

a) *Upoznat/a sam s pojmom "kružno gospodarstvo" ili "održivi razvoj" (kroz novine, radijske i televizijske programe ili neke druge kanale).* 1 2 3 4 5

b) *Smatram da je održivost neisplativa i da se ne cijeni na našem području.* 1 2 3 4 5

c) *Smatram da su cijene eko/organskih poljoprivrednih proizvoda preskupe.* 1 2 3 4 5

d) *Smatram da bi trebalo podupirati proizvodnju eko/organskih proizvoda kroz smanjenje poreznih nameta na takve proizvode.* 1 2 3 4 5

e) *Bavljenje ekološkom poljoprivredom isplativo je i ekološki prihvatljivo (održivo).* 1 2 3 4 5

f) *Poticaji, sufinanciranja i institucionalna podrška u poljoprivrednoj djelatnosti su na zadovoljavajućoj razini.* 1 2 3 4 5

g) *Kada bi se u mojem lokalnom području održala edukacija na temu održivog/kružnog gospodarstva, sudjelovao/la bih u istom.* 1 2 3 4 5

Jeste li znali...

... da iscrpljujemo prirodne resurse u tolikoj mjeri da će nam do 2050. godine biti potrebno još 3 kugle Zemaljske? I da je upravo poljoprivreda jedan od većih zagađivača naše zemlje i ozona?

Možemo li kroz koncept kružne ekonomije utjecati na smanjenje klimatskih promjena?

- Naravno! Recikliranjem jedne tone papira moguće je uštedjeti oko 25 tisuća litara vode, 5 kvadratnih metara poljoprivrednih površina i 4100 kilovatsati. Nekorištenjem jednokratnih plastičnih vrećica moguće je uštedjeti milijune eura potrebne za provođenje aktivnosti čišćenja prirode. Zalijevanje i navodnjavanje kultura i poljoprivrednih površina efikasnije je ukoliko se radi navečer ili rano ujutro zbog smanjenog isparavanja vode. Sve su to sitnice koje čine značajnu razliku u očuvanju bioraznolikosti koje čine život ljudi kvalitetnijim.

Hvala Vam na pažnji!

## 12. POPIS SLIKA

Slika 1: Grafički prikaz modela kružnog gospodarstva

Slika 2: Grafički prikaz modela linearne ekonomije (eng. „*take-make-waste*“)

Slika 3: Proizvodni pogon Balbo Grupe

Slika 4: Stopa odvojenog sakupljanja komunalnog otpada u RH od 2010. do 2020. godine

Slika 5: Broj eko-proizvođača u Republici Hrvatskoj od 2005. do 2018. godine

Slika 6: Krave na OPG-u Branko Kokić

Slika 7: Kruti stajski gnoj

Slika 8: Prikolica za kruti stajski gnoj

Slika 9: Laguna s gnojnicom

Slika 10: Cisterna s aplikatorom za gnojnicu



## 13. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1: Spol ispitanika

Grafikon 2: Dob ispitanika

Grafikon 3: Obradive površine (u ha)

Grafikon 4: Struktura zaposlenika na ispitanim obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima

Grafikon 5: Vrste poljoprivredne proizvodnje na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima ispitanika

Grafikon 6: Tip proizvodnje na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima ispitanika

Grafikon 7: Razlozi zašto se poljoprivrednici odlučuju na ekološku proizvodnju

Grafikon 8: Potencijal bavljenja ekološkom proizvodnjom onih koji se bave konvencionalnom poljoprivredom

Grafikon 9: Bavljenje poljoprivrednika primarnom proizvodnjom ili prodajom finalnog proizvoda

Grafikon 10: Nastanak nusproizvoda u poljoprivrednoj djelatnosti ispitanika

Grafikon 11: Iskorištavanje nusproizvoda na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima ispitanika

Grafikon 12: Korištenje agregata za dobivanje obnovljive (čiste) energije

Grafikon 13: Izjave ispitanika s ekonomskog aspekta

Grafikon 14: Izjave ispitanika s ekološkog aspekta

Grafikon 15: Izjave ispitanika s edukacijskog aspekta

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Sveučilišni diplomski studij, smjer Agroekonomika

Diplomski rad

Potencijali primjene kružne ekonomije u kontekstu održivog razvoja Republike Hrvatske

Petra Cvenić

## Sažetak:

Kružna ekonomija predstavlja model proizvodnje i potrošnje koji uključuje ponovno korištenje, održivi dizajn i recikliranje postojećih proizvoda kako bi im se produžio životni vijek te uz to smanjili troškovi i količina otpada nastala prilikom proizvodnih procesa i/ili uporabe samog proizvoda. Suprotnost kružnoj ekonomiji je model linearne ekonomije kojeg je potrebno što prije zamijeniti održivom načinu proizvodnje – u svim sektorima, naročito poljoprivredi. Poljoprivreda je drugi po redu najveći zagađivač i proizvođač stakleničkih plinova, a uporabljivost otpada u toj djelatnosti je i dalje nedovoljno iskorištena. Mineralna gnojiva, pesticidi, herbicidi i druga zaštitna sredstva samo su neki od preparata koji su neophodni za ostvarivanje što većih prinosa i prihoda, no dugoročno gledano, donose negativne učinke na tlo, faunu i zdravlje čovjeka. Samo primjenom cirkularnog koncepta proizvodnje možemo pozitivno utjecati na stanje okoliša u kojem se trenutno nalazi, a jedan od načina je poticanje ekološke poljoprivrede koja je u Hrvatskoj u kontinuiranom porastu, no to je samo jedan od smjerova koje Lijepa Naša mora početi primjenjivati kako u strategijama i pravilnicima, tako i u empiriji.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** izv.prof.dr.sc. Tihana Sudarić

**Broj stranica:** 51

**Broj grafikona i slika:** 25

**Broj tablica:** 0

**Broj literaturnih navoda:** 41

**Broj priloga:** 1

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** kružna ekonomija, ekološka poljoprivreda, održivost, otpad

**Datum obrane:**

## Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof.dr.sc. Krunoslav Zmaić, predsjednik
2. Izv.prof.dr.sc. Tihana Sudarić, mentor
3. Prof.dr.sc. Ružica Lončarić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1

# BASIC DOCUMENTATION CARD

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**  
**University Graduate Studies, course Agroecconomics**

**Graduate thesis**

Potential of circular economy application in context of sustainable development of Croatia

Petra Cvenić

**Abstract:**

The circular economy is a model of production and consumption that includes reusing, sustainable design and recycling of existing products to extend their lifetime, reduce costs and waste generated during production processes and / or usage of the product itself. The opposite of a circular economy is a model of a linear economy that needs to be replaced as soon as possible by a sustainable mode of production - in all sectors, especially agriculture. Agriculture is the second largest polluter and producer of greenhouse gases, and the usability of waste in this activity is still underutilized. Mineral fertilizers, pesticides, herbicides and other protective agents are just some of the preparations that are necessary for high yields and incomes, but in the long run, they have negative effects on soil, fauna and human health. Only by applying the circular concept of production we can positively influence the state of the environment in which it is currently. One of the ways is to encourage organic agriculture in Croatia, which is constantly growing, but this is just one of the directions that our country must begin to apply in strategies and regulations, as well as empiricism.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** PhD Tihana Sudarić, Associate professor

**Number of pages:** 51

**Number of figures:** 25

**Number of tables:** 0

**Number of references:** 41

**Number of appendices:** 1

**Original in:** Croatian

**Key words:** circular economy, organic farming, sustainability, waste

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. PhD Krunoslav Zmaić, Full professor, President
2. PhD Tihana Sudarić, Associate professor
3. PhD Ružica Lončarić, Full professor, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1