

Tihana Sudarić  
Petra Cveniĉ  
Ruŝica Lonĉarić

DOI: <https://dx.doi.org/10.21857/m16wjcn359>  
Izvorni znanstveni ĉlanak  
Rukopis prihvaćen za tisak: 20.4.2023.

## KRUŝNA EKONOMIJA U KONTEKSTU ODRŝIVOG RAZVOJA

### Saŝetak

Kruŝna ekonomija predstavlja model proizvodnje i potroŝnje koji ukljuĉuje ponovno korištenje, prenamjenu ili recikliranje postojećih proizvoda kako bi im se produŝio ŝivotni vijek te istovremeno smanjili troŝkovi proizvodnje, kao i koliĉina otpada nastala prilikom proizvodnih procesa i/ili uporabe proizvoda. Suprotnost kruŝnoj ekonomiji model je linearne ekonomije koji je potrebno ŝto prije zamijeniti odrŝivim naĉinom proizvodnje, naroĉito u poljoprivredi. Poljoprivreda je drugi po redu najveći zagađivaĉ i proizvođaĉ stakleniĉkih plinova, a uporabljivost otpada u toj djelatnosti i dalje je nedovoljno iskoriŝtena. Mineralna gnojiva, pesticidi, herbicidi i druga zaŝtitna sredstva samo su neki od preparata koji su neophodni za ostvarivanje ŝto većih prinosa i prihoda, no dugoroĉno donose negativne uĉinke na tlo, faunu i zdravlje ĉovjeka. Cilj rada je dati pregled pojmova povezanih s konceptom kruŝne ekonomije i odrŝivim razvojem te provesti empirijsko istraŝivanje radi utvrđivanja miŝljenja ispitanika o potencijalima primjene kruŝnog gospodarenja u poljoprivrednoj proizvodnji. Anketnim ispitivanje obuhvatilo se 25 poljoprivrednih proizvođaĉa s podruĉja Osjeĉko-baranjske ŝupanije. Skoro polovica ispitanika (46 %) odgovorila je kako ima od 2 do 5 nusproizvoda prilikom proizvodnje, a 32 % ispitanika odgovorilo je da ih nema. Samo jedan ispitanik odgovorio je da ima više od 5 nusproizvoda. Najuĉestalija potroŝnja nusproizvoda identificirana je kao organsko gnojivo, zatim kao prehrana za stoku, kao ogrjev ili za recikliranje. Primjenom inovativnosti, znanja i tehnologije moguće je utjecati na nove proizvodne modele koji će potaknuti brigu o okoliŝu, ali i stvarati nova radna mjesta te povećati konkurentnost na trŝiŝtu.

*Kljuĉne rijeĉi:* kruŝna ekonomija; biogospodarstva; odrŝivi razvoj; Republika Hrvatska.

### 1. Uvod

Okruŝenje u kojem ŝivimo sve je više pod pritiskom, kako klimatskih promjena, tako i zagađenja okoliŝa. Moguća rjeŝenja postoje, a ogledaju se kroz odrŝivi razvoj i primjenu kruŝne (cirkularne) ekonomije. Sve većim porastom stanovniŝtva, a samim

time i većim potrebama čovječanstva, stvaraju se negativni učinci, učestaliji nego što su bili prije, kao što su: potresi, požari, poplave, virusi i slično. 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 društvene norme i navike ljudi okrenutih k sebi – egocentričnost i neodgovornost prema okolišu i nebrizi prema životinjama, te zasljepljujuća utrka za ekonomskim vrijednostima ukazuju na neodrživost postojećeg stanja. Treba spomenuti da su društvo i okoliš dva vrlo bitna segmenta koja su međusobno povezana. Stoga je potrebno voditi brigu o okolišu kako bi se dovoljne količine resursa ostavile nadolazećim generacijama, a da svojim postupcima današnje društvo ne ugrožava životnu sredinu i osigura dugoročno postojanje ljudskog društva i samog okruženja (Kardum, 2018).

Postoje različiti koncepti koji se primarno vežu s konceptom kružnog biogospodarstva, 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 kraju proizvodnog ciklusa. Cirkularnim pristupom upravlja se dizajnom proizvoda u kojem se osnovne sirovine mogu koristiti za drugi proizvod, gdje uvijek postoji zatvoreni ciklus (Miketić-Curman, 2020).

Kružna ekonomija razvila je tzv. „4R“ koncept koji predstavljaju četiri elementa (Štefanec i Freimann, 2019):

- repair (popraviti)
- reuse (ponovno upotrijebiti)
- remanufacturing (ponovno preraditi/proizvesti) te
- recycle (reciklirati)

Kružni model osmišljen je kao kompromis između gospodarskog rasta i potrebe za zaštitom okoliša. S ekonomskog stajališta kružna ekonomija nudi nove prihodovne mogućnosti dok sa stajališta održivog razvoja nudi dugoročnu zaštitu od onečišćenja i funkcionalnost ekosustava.

U suprotnosti od kružnog modela je linearni model gospodarenja 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. 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. Dugoročno ovaj model nije održiv.

Linearna ekonomija (ili industrijska proizvodnja) jedan je od glavnih izazova suvremenog okruženja, čineći ga glavnim iskorištavačem prirodnih resursa te zagađivačem životne sredine. Cirkularna ekonomija sistematski mijenja način funkcioniranja ekonomije (Andabaka i sur., 2018). Rezultat ovakvog smjera proizvodnje dovodi do glomaznog otpada i opasnih materijala, bez mogućnosti revitalizacije

njihovih vrijednosti u neke druge proizvode koje moŹemo nanovo koristiti, uz degradaciju zraka, vode i tla. Ukoliko gospodarstvo jedne zemlje prakticira ovaj model proizvodnje, rezultat se reflektira kroz zagaĊenje okoliša, odrŹivost, ljude, Źivotinje, kao i globalno zatopljenje (Lonĉarić i sur., 2021; Lonĉarić i sur., 2022).

Temeljna potreba za alternativom tradicionalnom linearnom modelu rasta dovela je do nove rasprave o naĉinu voĊenja dotadašnje industrije. Tako je kreiran novi pojam, usko vezan za kruŹni 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 70-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 specifiĉnog ekosustava unutar biosfere, oslanjajući se na sustavnu i integriranu analizu industrijskog sustava i njegovih sastavnica unutar okoline, te smatrajući ih zajedničkim ekosustavom (Connelly i sur., 1996). Njezin cilj je elegantnija i manje rasipna mreŹa industrijskih procesa. Naglasak je na društveno-ekonomskim i ekološkim prednostima koje stvaraju više bogatstva s uporabom manje koliĉine resursa i manje utjecaja na okoliš. Industrijska ekologija ne rješava samo pitanja oneĉišćenja biosfere prouĉavanjem energetskih i materijalnih tokova jednog proizvoda i jednog poduzeća, već prouĉavanjem industrijskog sustava u cjelini. U tom smislu industrijska ekologija dovodi u pitanje dogmu konkurentnosti promicanjem suradnje izmeĊu subjekata radi osiguravanja učinkovitog upravljanja resursima te stvaranja eko-industrijskih mreŹa. Zato predstavlja naĉin na koji tvrtke mogu optimalnije iskoristiti vlastite resurse, ukljuĉujući i njihov otpad, učinkovitije i samim time profitabilnije (Erkman, 2001).

MoŹe se reći da se koncept industrijske tehnologije odupire 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 doprinosi promicanju prijelaza od otvorenih do zatvorenih ciklusa materijala i energije, što rezultira manje rasipnim industrijskim procesima (Ehrenfeld i Gertler, 1997).

U Europskoj uniji više od polovice ukupnog otpada odnosi se na poljoprivredni otpad, odnosno 700 milijuna tona (od ukupnog svjetskog otpada od 1,3 milijardi tona) (Toop i sur., 2017). Pojedine zemlje u Europskoj uniji (Finska, Švedska, Austrija, Njemaĉka, Danska) imaju visoko razvijenu politiku zaštite okoliša dok je Republika Hrvatska tek na početku svog puta prema tranziciji kruŹnog biogospodarstva (Lonĉarić i sur., 2021). KruŹna ekonomija ne teŹi pukom odlaganju otkapa, nego ide korak dalje u smjeru upravljanja otpadom, reprodukcijom i recikliranjem stvarajući nove korisne proizvode (ibidem).

KruŹna biogospodarstva ne teŹe samo odlaganju otpada, već idu korak dalje u smjeru gospodarenja otpadom, ponovne proizvodnje i recikliranja otpada u nove korisne proizvode. Poljoprivredni otpad su Źetveni ostaci, izmeti domaćih Źivotinja i ostaci iz industrije voća i vina. Ti nusproizvodi mogu biti sirovina za nove reciklirane proizvode (organska gnojiva, kompost, proizvodi prehrambene i farmaceutske industrije, elektriĉna energija i sliĉno) koji imaju svoju trŹiŹnu vrijednost i mogu predstavljati dodatni prihod poljoprivrednicima (Lonĉarić i sur., 2021).

## 2. Materijal i metode

Cilj rada je utvrditi stavove ispitanika i moguće potencijale primjene kruŹnog biogospodarenja u poljoprivrednoj proizvodnji, s naglaskom na ekoloŹku poljoprivredu. Poljoprivreda je jedan od najvećih zagađivaĉa okoliŹa (Ramow i Slavuj Boriĉiĉ, 2021), a cilj ankete je uvidjeti i zakljuĉiti u kolikoj mjeri ispitanici u svojoj djelatnosti primjenjuju koncept kruŹne bioekonomije. IstraŹivanje je provedeno na uzorku od 25 ispitanika, poljoprivrednih proizvođaĉa, kroz odgovarajući niz standardiziranih pitanja primjenom izvornog mjernog instrumenta (ankete) kako bi se utvrdila njihova spremnost za uvođenje pojedinih ekoloŹkih principa (reprodukcija, recikliranja, zaŹtita okoliŹa).

Anketni upitnik podijeljen je na tri dijela:

1. opći podaci o poljoprivrednom gospodarstvu i njegovom vlasniku (ispitaniku)
2. iskustva i percepcije o ekoloŹkoj proizvodnji te naĉinu zbrinjavanja poljoprivrednog otpada
3. stavovi i miŹljenja poljoprivrednih proizvođaĉa o odrŹivom razvoju i bioekonomiji.

Prva grupa pitanja podrazumijeva pitanja s podacima o dobi i spolu anketiranih ispitanika, hektarima kojima poljoprivredni proizvođaĉi raspolaŹu (ha), broju zaposlenika koji su zaposleni na poljoprivrednom gospodarstvu (uz obiteljske ĉlanove), te vrsti poljoprivredne proizvodnje. Pitanjima unutar drugog dijela upitnika Źeli se utvrditi koji su motivi/razlozi za bavljenjem ekoloŹskom poljoprivredom, planiraju li poljoprivredna gospodarstva s modelom konvencionalne/tradicionalne poljoprivrede usmjeriti na ekoloŹku, prerađuju li poljoprivredne sirovine u gotove proizvode ili proizvode samo poljoprivredne sirovine, koliko vrsta nusproizvoda poljoprivredna djelatnost ispitanika proizvode i na koji ih naĉin iskoriŹtavaju te koriste li agregate za dobivanje obnovljive energije na svojem gospodarstvu ili domaćinstvu. Treća grupa pitanja strukturirana je tako da se uz pomoć Likertove skale (od 1 do 5 gdje ocjena 1 znaĉi uopće se ne slaŹem, a ocjena 5 u potpunosti se slaŹem) ispita stanje o stavovima i miŹljenjima ispitanika o odrŹivom razvoju i bioekonomiji. Osim anketnog istraŹivanja koriŹtena je analiza sekundarnih izvora, Źto ukljuĉuje statistiĉka izvjeŹća, strategije i drugu dokumentaciju.

Proveden anketni upitnik bio je anoniman i proveo se *online*.

### 3. Rezultati i rasprava

Opći podatci o ispitanicima poljoprivrednih gospodarstva (vlasnicima) upućuju da su Źene bile zastupljene s 56 % dok su muški ispitanici bili s 44 %. Prema dobnoj strukturi prevladavaju ispitanici od 31 do 59 godina (56 %). Od ukupnog broja ispitanika, 10 je navelo da raspolaŹe s 1 do 5 ha, zatim je 5 navelo da raspolaŹe s 10 do 50 ha. Isti broj ispitanika (3) je potvrdio da na raspolaganju ima 5 do 10 ha obradivih površina te 100 ha i više, a dvoje da ima manje od 1 ha i 50 do 100 ha. Utvrđeno je kako većina gospodarstava ima dva ili tri člana domaćinstva (56 %). Prema strukturi proizvodnje najznaĉajnija je ratarska proizvodnja (32 %), zatim voćarstvo (26 %), povrtlarstvo (24 %) i stoĉarstvo (18 %).

Prema agrarnom sustavu ekološkom proizvodnjom bavi se 33 % ispitanika (8 od 25 ispitanika), a konvencionalnom poljoprivredom 67 % (17 od 25 ispitanika).



Graf 1. Motivi ispitanika poljoprivrednih proizvođaĉa za uvođenje ekološke poljoprivrede (%); Izvor: Cveniĉ, 2021.

U grafu 1. nalazi se prikaz motiva ispitanika poljoprivrednih proizvođaĉa za uvođenje pojedinih principa ekološke poljoprivrede i bioekonomije. Ispitanici su mogli odabrati jedan od ponuđenih odgovora. Iz rezultata proizlazi da ĉak 56 % ispitanika ne zanima tranzicija na ekološku proizvodnju. Od preostalih 44 % ispitanika

ka, najznačajniji je udio onih koje se brinu za okoliš i žele utjecati na održivo ruralno okruženje (19 %). Značajan udio je i onih koji su htjeli promijeniti način proizvodnje te utjecati na razvoj svijesti ekoloških potrošača (13 %). Potpore u ekološkoj poljoprivredi su veće i do 30 %, stoga je za neke ispitanike i to bio jedan od motiva (9 %).

S ciljem detaljnijeg uvida u primjenu kružne ekonomije analiziraju se gospodarstva gdje je zastupljenija proizvodnja s višom dodanom vrijednošću, odnosno što je više procesa prilikom proizvodnje određenog proizvoda, to je više potencijalnog otpada koji se stvara. Stoga, prema rezultatima istraživanja primarnom poljoprivrednom proizvodnjom bavi se 56 % ispitanika dok 44 % ispitanika prerađuje proizvode te ih finalizira za krajnjeg potrošača.

Nusproizvod je sve što poljoprivrednik nenamjerno ili nesvjesno proizvede, a ne proda na tržištu, već iskoristi u neku drugu svrhu, baci ili spali. Skoro polovica ispitanika odgovorila je kako ima 2 do 5 nusproizvoda prilikom proizvodnje (kompost, ostaci od obrezivanja voća za ogrijev, za hranidbu stoke, sirovina za daljnju preradu proizvoda nove dodane vrijednosti, reciklaža), a 32 % ispitanika odgovorilo je da ih nema. Samo je jedan ispitanik odgovorio da ima više od 5 nusproizvoda prilikom vlastite poljoprivredne proizvodnje.



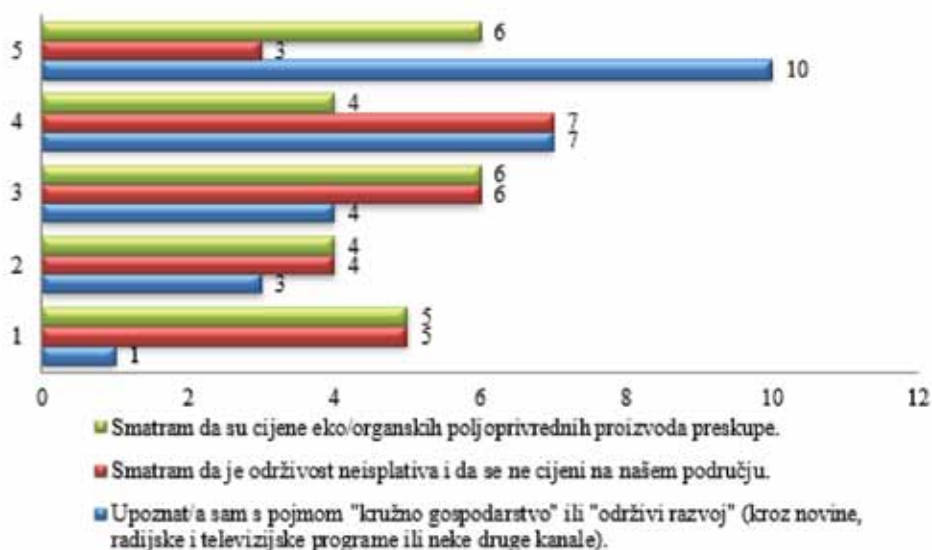
Graf 2. Iskorištavanje nusproizvoda na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima ispitanika (broj ispitanika, N = 25); Izvor: Cvenić, 2021.

Poljoprivrednici nastoje iskoristiti sve resurse prilikom poljoprivredne proizvodnje, čak i ono što većina naziva otpadom, čineći tako koncept "od kolijevke do kolijevke" zatvorenim ciklusom. Graf 2. pokazuje da najviše ispitanika (njih 11 od 25) nusproizvode koristi za organsku gnojidbu, pet ispitanika koristi nusproizvode kao prehranu za stoku ili domaće životinje, a po jedan ispitanik ih koristi kao ogrjev i reciklira ih. Sedam ispitanika tvrdi kako nema nusproizvode, što može uputiti na neznanje ili neinformiranost.

Obnovljivi izvori energije takoĊer upućuju na kruŹnu ekonomiju, bioekonomiju i odrŹivi ruralni razvoj. Dva ispitanika posjeduju solarne panele za navodnjavanje poljoprivrednih površina i rasvjetu na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu.

Prema autorima Jelić i sur. (2021) neadekvatan naĉin gospodarenja ostacima iz poljoprivredne djelatnosti ne znaĉi samo gubitak resursa za daljnju preradu već i gubitak dijela prihoda za poljoprivredne proizvoĊaĉe, dok se planskim gospodarenjem moŹe ostavirati dodana vrijednost uz znaĉajan doprinos oĉuvanju okoliša i plodnosti tla.

Likertova skala (ocjene u rangu od 1 do 5) prikazuje koliko se ispitanici slaŹu s danom izjavom. Primjerice, ocjena 1 znaĉi da se ispitanik u potpunosti ne slaŹe s izjavom, dok 5 znaĉi da se u potpunosti slaŹe.

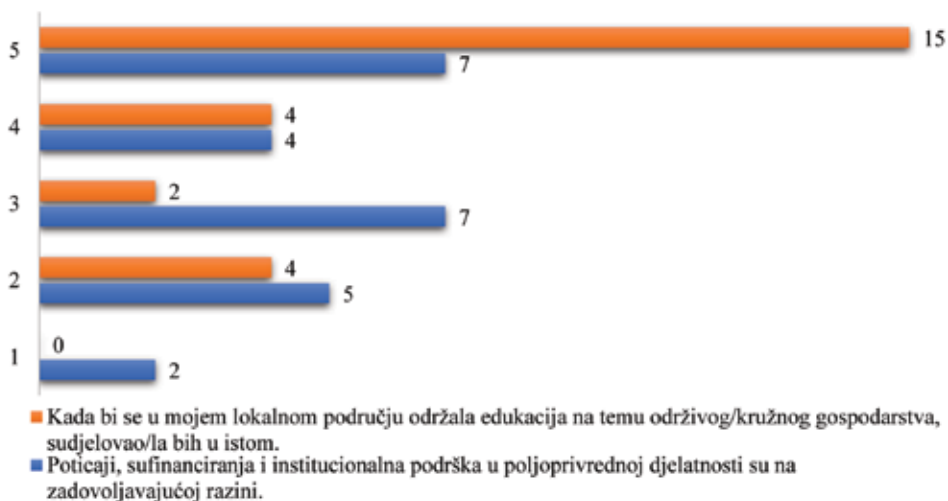


Graf 3. Tvrdnje povezane s cijenom ekoloŹkih proizvoda i poimanjem pojmova kruŹne ekonomije (os x predstavlja broj ispitanika, N = 25, a os y predstavlja Likertovu skalu); Izvor: Cveniĉ, 2021.

Graf 3. prikazuje tri izjave, od kojih je prva vezana za cijenu organskih, odnosno ekoloŹki proizvedenih proizvoda na našem trŹiŹtu, te je prikazan raspon slaganja/neslaganja s tvrdnjom. Ispitanici ne smatraju da su ekoloŹki proizvodi preskupi, Źto je moŹda i subjektivan odgovor ako se bave proizvodnjom ekoloŹkih proizvoda. Znaĉajan udio ispitanika smatra da su upoznati s pojmom kruŹne ekonomije te da su informirani kroz novine, radijske i televizijske programe i druge informacijsko-komunikacijske kanale (u potpunosti se slaŹu/većinom se slaŹu).

Također, istraživanje pokazuje kako ispitanici smatraju da bi trebalo više poticati proizvodnju eko/organskih proizvoda kroz razvoj kratkih opskrbnih lanaca prodaje, smanjenje poreznih opterećenja, te bolju promotivnu paletu. Nadalje, mišljenja su da je bavljenje ekološkom poljoprivredom profitabilno i ekološki prihvatljivo, što doprinosi održivom ruralnom razvoju. Naime, problem održivosti je globalni problem i u ovom istraživanju ispitanici nisu imali jednoobraznu definiciju na koju su se referirali, već se pojam održivog razvoja definirao prema vlastitom poimanju.

Graf 4. prikazuje tvrdnje povezane s edukacijskom, ekonomskom i institucijskom podrškom. 76 % ispitanika sudjelovalo bi na edukacijama povezanim na temu kružnog gospodarstva i održivog razvoja (ocijene 4 i 5). Tvrdnja „Poticaji, sufinanciranja i institucionalna podrška u poljoprivrednoj djelatnosti su na zadovoljavajućoj razini“ odgovorena je s razliĉitih stajališta. Isti broj ispitanika (7) dao je 5 i 3 kao ocjenu, a 4 ispitanika dala su odgovor 4. Petero ispitanika većinom se ne slaže, a samo dvoje se u potpunosti ne slaže s izjavom.



Graf 4. Tvrdnje povezane s edukacijskom, ekonomskom i institucijskom podrškom (os x predstavlja broj ispitanika, N = 25, a os y predstavlja Likertovu skalu);

Izvor: Cveniĉ, 2021.

Iz dobivenih odgovora ovog anketnog ispitivanja vidljivo je kako je primjena modela kružne ekonomije kod ispitanika u praksi izrazito slaba. Iako skoro polovica ispitanika pripada mlađoj dobnoj skupini, i dalje je prisutna neodgovornost i nezainteresiranost za pozitivnim učincima kružnog modela gospodarstva otpadom u poljoprivredi. Većina ispitanika smatra kako je upoznata s konceptom kružne ekonomije, ali je i prisutan interes za edukacijskim programima na tu temu. Većina is-



pitanika primjenjuje konvencionalnu poljoprivrednu proizvodnju i nema tendenciju prema ekološkoj poljoprivredi.

#### 4. Zakljuĉak

Većina vlasnika obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava upoznata je s pojmom odrŹivosti i kruŹnog modela gospodarjenja. Upitno je koliko su ispitanici ekološki osviješteni i koliko Źele promovirati ekološku proizvodnju. Nusproizvode ne prerađuju i ne zatvaraju proizvodni ciklus, već ih većina iskorištava kroz drugu upotrebu kako bi smanjila koliĉinu otpada na vlastitom imanju. Ispitanici vjeruju da bi češći edukativni programi u tom podruĉju uvelike pomogli u poboljšanju njihove dosadašnje proizvodnje. Prisutan je potencijal povećanja ekološke svijesti poljoprivrednih proizvođaĉa, no to zahtijeva veći angaŹman, kao i inicijativu lokalne samouprave.

Prilikom poljoprivredne proizvodnje nastaju nusproizvodi koji se nenamjerno ili nesvjesno proizvedu, ne prodaju se na trŹištu, već se iskoriste u neku drugu svrhu, bace ili spale. U empirijskom dijelu provedenog istraŹivanja uvidjelo se u kolikoj mjeri ispitanici u svojoj djelatnosti primjenjuju koncept kruŹne ekonomije:

- znaĉajan je udio ispitanika koji se brinu za okoliš i Źele utjecati na odrŹivo ruralno okruŹenje
- znaĉajan je udio ispitanika koji imaju 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
- znaĉajan je udio ispitanika koji nusproizvode koristi za organsku gnojibdu
- 5 ispitanika koristi nusproizvode kao prehranu za stoku ili domaće Źivotinje, a po 1 ispitanik koristi ih kao ogrjev i reciklira ih
- 2 ispitanika posjeduju solarne panele za navodnjavanje poljoprivrednih površina i rasvjetu na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu
- znaĉajan je udio ispitanika koji smatra da su upoznati s pojmom kruŹne ekonomije te da su informirani kroz novine, radijske i televizijske programe i druge informacijsko-komunikacijske kanale
- znaĉajan je udio ispitanika koji smatra da bi trebalo više poticati proizvodnju eko/organskih proizvoda kroz razvoj kratkih opskrbnih lanaca prodaje, smanjenje poreznih opterećenja i bolju promotivnu strategiju
- 76 % ispitanika sudjelovalo bi na edukacijama povezanim na temu kruŹnog gospodarjenja i odrŹivog razvoja

Analizom koncepcijskog i empirijskog dijela rada moŹe se zakljuĉiti kako kruŹna ekonomija naglašava ĉetiri osnovne radnje: ponovno upotrijebiti - popraviti - ponovno preraditi/proizvesti - reciklirati. Naime, primjenom inovativnosti, znanja i tehnologije moguće je utjecati na nove proizvodne modele koji će potaknuti brigu o okolišu, ali i stvarati nova radna mjesta te povećati konkurentnost na trŹištu.

## Napomena

Ovaj rad nastao je na temelju istraživanja provedenog u okviru diplomskog rada Petre Cvenić pod nazivom *Potencijali primjene kružne ekonomije u kontekstu održivog razvoja Republike Hrvatske*, obranjen 22. rujna 2021. godine na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayjera u Osijeku.

## Literatura

1. 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, pp. 115-126.
2. 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.
3. Cvenić, P. (2021) *Potencijali primjene kružne ekonomije u kontekstu održivog razvoja Republike Hrvatske*, Diplomski rad, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
4. 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.
5. Erkman, S. (1997) Industrial ecology: an historical view. Journal of Cleaner Production, Vol. 5, No. 1-2., str. 1.
6. 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
7. Jelić Milković, S., Lončarić, R., Sudarić, T., Deže, J., Lončarić, Z. (2021) *Gospodarski potencijal poljoprivrednih ostataka na području Osječko-baranjske županije*; 56. hrvatski i 16. međunarodni simpozij agronoma; Rozman, Vlatka ; Antunović, Zvonko (ur.).
8. Kardum, A. (2018) *Povezanost modernog društva i utjecaja na okoliš*, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Sveučilište u Rijeci, Opatija
9. Lončarić, R., Sudarić, T., Jelić Milković, S. (2021) *Circular economy and agricultural waste management in Croatia*; 10th international scientific symposium region, entrepreneurship, development - Red / Leko Šimić, Mirna ; Crnković, Boris (ur.). Osijek, str. 787-803.
10. Lončarić, R., Jelić Milković, S., Sudarić, T., Florijančić, T., Lončarić, Z. (2022) *Model of agricultural waste management by the Municipal service companies*; Proceedings of 88th International Scientific Conference on Economic and Social Development - "Roadmap to NetZero Economies and Businesses", 19.-20. October, Dubai, str. 475.-484.
11. Miketić-Curman S. (2020) *Primjena koncepta kružnog gospodarstva i industrijske ekologije kao doprinos održivom razvoju i zaštiti okoliša*, Sigrnost: časopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini, Vol. 62 No. 4., str 369-375.

12. Ramow, N., Slavuj Borĉić, L. (2021) Ekološka poljoprivreda u Hrvatskoj – analiza razvoja i stavovi mladih o ekološkim poljoprivrednim proizvodima, *Geografski horizont*, br.2/2021, str. 23-36.
13. Štefanec, S., Freimann, A. (2019) Cirkularna EKOnomija i kako s 4 slova R produljiti život materijalnim stvarima [www.makemake.eu/cirkularna-ekonomija-i-kako-s-4-slova-r-produljiti-zivotmaterijalnim-stvarima](http://www.makemake.eu/cirkularna-ekonomija-i-kako-s-4-slova-r-produljiti-zivotmaterijalnim-stvarima) (10.8.2021.)
14. Toop, T. A., Ward, S., Oldfield., T., Hull, M., Kirby M. E., Theodorou M. K. (2017) *AgroCycle – developing a circular economy in agriculture*. *Energy Procedia* 123, 1st International Conference on Sustainable Energy and Resource Use in Food Chains ICSEF 2017. Berkshire, UK, pp. 76-80.

### **Circular economy in the context of sustainable development**

#### Summary

The circular economy is a model of production and consumption that includes the reuse, conversion or recycling of existing products to extend their life and at the same time reduce production costs and the amount of waste generated during production processes and / or use of products. 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, especially in 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 to achieve the highest possible yields and income, but in the long run, bring negative effects on soil, fauna and human health. The aim of the paper was to provide an overview of concepts related to the concept of circular economy and sustainable development and to conduct empirical research to determine the attitudes and opinions of respondents on the potential of circular management in agricultural production. 25 agricultural producers from the area of Osijek-Baranja County were tested with the original measuring instrument. Almost half of the respondents answered that they have a couple of by-products during production, and 32% of the respondents answered that there are none. Only one respondent answered that there are more than 5 by-products. The most common consumption of by-products was identified as organic fertilizer, followed by livestock feed, firewood or recycling. By applying innovation, knowledge and technology, it is possible to influence new production models that will encourage care for the environment but also create new jobs and increase competitiveness in the market.

**Key words:** circular economy; family farms; sustainable development; Republic of Croatia.

Prof. dr. sc. Tihana Sudarić

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera  
u Osijeku

Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

*tihana.sudaric@fazos.hr*

Petra Cvenić, studentica diplomskog studija Agroekonomika

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera  
u Osijeku

Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

Prof. dr. sc. Ružica Lončarić

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera  
u Osijeku

Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek