

# Mogućnosti unaprjeđenja poslovanja obiteljskog gospodarstva iskorištavanjem poljoprivrednih ostataka

---

Ćosić, Lucija

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:670268>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

**Mogućnosti unaprjeđenja poslovanja obiteljskog  
gospodarstva  
iskorištavanjem poljoprivrednih ostataka**

DIPLOMSKI RAD

Lucija Ćosić

Zagreb, Rujan, 2023.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

Diplomski studij:

Agrobiznis i ruralni razvitak

**Mogućnosti unaprjeđenja poslovanja obiteljskog  
gospodarstva  
iskorištavanjem poljoprivrednih ostataka**

DIPLOMSKI RAD

Lucija Ćosić

Mentor:

Izv.prof.dr.sc. Branka Šakić Bobić

Zagreb, Rujan, 2023.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZJAVA STUDENTA  
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Lucija Ćosić**, JMBAG 0178118982, rođen/a 05.05.1999. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila/izradio diplomski rad pod naslovom:

**Mogućnosti unaprjeđenja poslovanja obiteljskog gospodarstva  
iskorištavanjem poljoprivrednih ostataka**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*Potpis studenta / studentice*

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZVJEŠĆE**

**O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA**

Diplomski rad studenta/ice **Lucija Ćosić**, JMBAG 0178118982, naslova

**Mogućnosti unaprjeđenja poslovanja obiteljskog gospodarstva  
iskorištavanjem poljoprivrednih ostataka**

obranjen je i ocijenjen ocjenom \_\_\_\_\_, dana \_\_\_\_\_.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. izv.prof.dr.sc. Branka Šakić Bobić mentor

\_\_\_\_\_

2. prof.dr.sc. Neven Voća član

\_\_\_\_\_

3. izv.prof.dr.sc. Vesna Očić član

\_\_\_\_\_

## **Zahvala**

Ovim putem zahvaljujem svima koji su bili uz mene prilikom pisanja ovog diplomskog rada. Svojoj mentorici izv.prof.dr.sc. Branka Šakić Bobić koja je s radošću prihvatila mentorstvo te pružila veliku pomoć i poticaj u procesu izrade ovog diplomskog rada. Zahvalu upućujem i svojim bližnjima.

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Biomasa.....	2
2.1. Biomasa u državama članicama Europske unije .....	3
2.2. Biomasa u Republici Hrvatskoj .....	7
3. Mogućnosti iskorištavanja biomase.....	9
3.1. Primjeri projekata sa ciljem iskorištavanja biomase .....	10
4. Metode rada i prikupljanja podataka.....	14
5. Primjer dobre prakse - EURO-TIM D.O.O. ....	16
5.1. Provedba ideje.....	19
5.2. Isplativost poslovanja i planovi za budućnost .....	20
6. Rasprava.....	24
7. Zaključak.....	25
8. Literatura.....	26
9. Životopis.....	29

# Sažetak

Diplomskog rada studenta/ice **Lucija Ćosić**, naslova

## **Mogućnosti unaprjeđenja poslovanja obiteljskog gospodarstva iskorištavanjem poljoprivrednih ostataka**

Dostupnost energetske sirovine u današnje vrijeme postaje sve veći problem. Ratne i političke neprilike te ograničenost zaliha fosilnih goriva dodatno pridonose porastu cijena i nedostupnosti fosilnih izvora energije. Dio rješenja javlja se u obliku obnovljivih izvora energije, a u ovom diplomskom radu stavljen je naglasak na iskorištavanje poljoprivredne biomase. Jedan od načina iskorištavanja poljoprivredne biomase je kao sirovine za stvaranje energije. Na taj način osim stvaranja energije sprečava se nepotrebno gomilanje i zagađenje okoliša neiskorištenim poljoprivrednim ostacima. Analizom primarnih i sekundarnih podataka napravljen je pregled dosadašnjih projekata na temu iskorištavanja biomase. Također utvrđeno je kolike su potencijalne količine poljoprivredne biomase u određenim državama te koji su njihovi glavni izvori. Kao primjer dobre prakse koji pokazuje mogućnost unaprjeđenja obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva kroz iskorištenje poljoprivrednih ostataka uzeto je gospodarstvo obitelji Grivičić. Obitelj Grivičić prelaskom s tradicionalne ratarske proizvodnje na proizvodnju agropeleta, postaje poduzeće EURO-TIM d.o.o. koje na inovativan i ekološki način nastoji iskoristiti poljoprivredne ostatke te tako spriječiti gomilanje neiskorištene biomase na svojim poljima. Poslovanje poduzeća EURO-TIM d.o.o. prikazano je pomoću kalkulacije troškova, dok se napredak poslovanja nastalog uvođenjem novih praksi mjerio pokazateljima uspješnosti poslovanja (ekonomičnost i rentabilnost) koji ukazuju na pozitivne učinke uvođenja proizvodnje agropeleta kao načina iskorištavanja biomase u njihovo poslovanje. Prema tome, može se zaključiti kako je primjena dobre prakse na način kao što je to prikazano primjerom, odličan primjer iskorištavanja poljoprivrednih ostataka, sprečavanja nagomilavanja organske tvari i onečišćenja okoliša, stvaranja dodatne dobiti za svoje gospodarstvo te pozitivnog utjecaja na lokalnu zajednicu.

**Ključne riječi:** obnovljivi izvori energije, biomasa, agropeleti, ekonomičnost, rentabilnost



## Summary

Of the master's thesis – student **Lucija Ćosić**, entitled

### **Possibilities of improving the business of the family farm by utilizing agricultural residues**

The availability of energy resources in today's world is becoming an increasingly significant problem. Conflicts and political instability, as well as limited reserves of fossil fuels, further contribute to rising prices and the inaccessibility of fossil energy sources. Part of the solution comes in the form of renewable energy sources and this graduate thesis focuses on the utilization of agricultural biomass. One way of the utilization of agricultural biomass is by generating energy. This not only creates energy but also prevents unnecessary accumulation and environmental pollution from unused agricultural residues. Through the analysis of primary and secondary data this thesis provides an overview of previous projects related to the agricultural biomass utilization. It also identifies the potential quantities of agricultural biomass in specific countries and their primary sources. As an example of best practices that shows the improvement of family farm through the utilization of agricultural residues, the Grivičić family farm is taken as a case study. The Grivičić family, by transitioning from traditional crop production to agro-pellet production, transforms its business in the form of EURO-TIM Ltd., aims to utilize agricultural residues on innovative and environmentally friendly ways and thereby prevent the accumulation of organic biomass in their fields. The business of EURO-TIM d.o.o. is analyzed using cost calculations, while the business performance after the introduction of new practices is measured by indicators (efficiency and profitability), showing the positive effect of introduced changes. After all it could be concluded that the implementation of best practices as demonstrated by the example in this thesis could be an excellent example of how to utilize agricultural residues, prevent the accumulation of organic matter, environmental pollution, generate additional profits for their farm, and have a positive impact on the local community.

**Keywords:** renewable energy sources, biomass, agro-pellets, efficiency, profitability...

## 1. Uvod

Poljoprivreda, kao grana djelatnosti, proizvođač je različite vrste biomase (slama, kukuruzovina, stabljike suncokreta, ostaci pri rezidbi voćnjaka, vinove loze i maslina, koštice i komina u preradi, stajski gnoj i ostaci iz stočarstva). Dio proizvedene biomase koristi se kao stočna hrana ili kao sirovina u prehrambenoj industriji, ali poljoprivrednici se često susreću s problemom stvaranja poljoprivrednih ostataka koje ne znaju kako zbrinuti. Gomilanje poljoprivrednih ostataka problem je za poljoprivredno gospodarstvo, no ako je riječ o većim gospodarstvima ta količina postaje veliki problem i za lokalnu zajednicu. Uzrok navedenog problema je prvenstveno nedovoljna educiranost te manjak informacija o mogućnostima iskorištavanja biomase i stvaranja dodatnih prihoda za gospodarstvo.

Problem vezan uz zbrinjavanje poljoprivrednih ostataka na razini Europske unije prepoznat je kao mogućnost unaprjeđenja poslovanja i prilika za tranziciju prema modernom, resursno učinkovitom i konkurentnom gospodarstvu. Jedna od mogućnosti unaprjeđenja poslovanja naših poljoprivrednih gospodarstava je bolje iskorištavanje biomase, ali za taj korak potrebno je povećati svijest poljoprivrednih proizvođača o važnosti kvalitetnog zbrinjavanja poljoprivrednih ostataka te ekonomskom potencijalu biomase.

Upravo s tim ciljem u ovom diplomskom radu je najprije definiran pojam biomase i opisani izvori biomase, a zatim je utvrđena količina biomase na području Republike Hrvatske, ali i ostalim državama članicama Europske unije. Prikazane su neke od mogućnosti iskorištavanja biomase kroz primjere projekata koji su se uspješno provodili te je na primjeru obiteljskog gospodarstva prikazan ekonomski potencijal, ograničenja i mogućnosti iskorištavanja biomase s pozitivnim utjecajem ne samo na odabrano gospodarstvo već i na širu lokalnu zajednicu.

## 2. Biomasa

Biomasa je obnovljivi izvor energije biološkog porijekla, dobiven iz organskog materijala kao što su drveće, biljke te poljoprivredni i urbani otpad (NN 52/2021). Biomasa se smatra jednim od najstarijih izvora energije koji je čovjek koristio te ga i dalje koristi. Predstavlja skupni pojam za brojne proizvode biljnog i životinjskog svijeta. Biomasa se koristi kao obnovljivi izvor energije, a pretvorba biomase u energiju koristila se od samih početaka čovjekova postojanja. Ljudi su smatrali biomasu jedinim izvorom energije, zbog čega je potrošnja biomase bila iznimno velika, ali problem je bio način iskorištavanja koji je bio vrlo neučinkovit. Nepravilan način iskorištavanja energije iz biomase, prvenstveno šumske biomase, doveo je do prekomjernog krčenja šumskih prostora (Labudović, 2012).

Prema EU Direktivi 2009/28/EZ biomasa je definirana kao „Biorazgradivi dijelovi proizvoda, otpada ili ostataka iz poljoprivrede, šumski otpad i otpad srodnih industrija uključujući ostatke iz ribarstva i akvakulture kao i biorazgradivi dijelovi industrijskog i gradskog otpada”. Vodeći se prethodnom definicijom biomase, Glavaš i Ivanović (2013.) rade općenitu podjelu u tri skupine:

- šumska biomasa
- ostaci iz poljoprivrede
- organski dio industrijskog i komunalnog otpada

U prvu skupinu uz šumsku biomasu ubrajaju se ostaci drvne industrije. Skupina šumska biomasa sastoji se od ogrjevnog drva, drvne sječke, granja, otpada iz drvne industrije i dr. O dugoj povijesti upotrebe ove vrste biomase svjedoči prvi način korištenja biomase za stvaranje topline i svjetlosti). O potencijalu ove skupine biomase najbolje govore podaci FAO-a (Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda, *eng.* Food and Agriculture Organization), prema kojima je ukupna proizvodnja drva i proizvoda od drva u svijetu bila oko 1,85 milijardi tona u 2019. godini.

U drugoj su skupini ostaci iz poljoprivrede koji nastaju iz različitih poljoprivrednih proizvodnja, od ratarske, stočarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje do sektora ribarstva. Poljoprivredna biomasa ima različita svojstva koja otvaraju i različite mogućnosti iskorištavanja. Poljoprivredna biomasa može biti namjerno uzgojena (energetske kulture) ili može nastati kao nusproizvod ili ostatak iz primarne poljoprivredne proizvodnje (kukuruzovina, oklasak, slama, stabljike, ljuske, granje)(EU Direktiva 2009/28/EZ). O potencijalu ove skupine biomase najbolje govori podatak o količini poljoprivrednih ostataka u svijetu koji se kreće od 3,8 milijardi tona na više (EUROSTAT,2021). U ukupnu svjetsku proizvodnju poljoprivrednih ostataka uključene su različite poljoprivredne kulture, ali postoji mogućnost da su neke i izostavljene te se procjenjuje kako je stvarna količina veća.

Poljoprivredni ostaci također se mogu podijeliti u niže kategorije, ovisno o vrsti usjeva i dijelu biljke koji se koristi (Direktiva 2009/28/EZ):

- stabljike i drugi tvrdi biljni dijelovi (kukuruzne stabljike, slama, trska, itd.)
- listovi i mekani dijelovi biljke (sijeno, usitnjena krmna trava, kukuruzna zelena masa, itd.)

- korijenje i drugi podzemni dijelovi biljke (ostaci mrkve, repe, krumpira, itd.)
- voćni i povrtni ostaci nakon prerade voća i povrća (koštice, ljuske, oljuštene stabljike, itd.)

Treću skupinu čini biomasa iz trgovine te industrijskog i gradskog otpada koja obuhvaća organski dio trgovačkog, industrijskog i kućanskog otpada te biomasu iz parkova i vrtova s urbanih površina.



Slika 2.1. Tijek biomase u EU-27

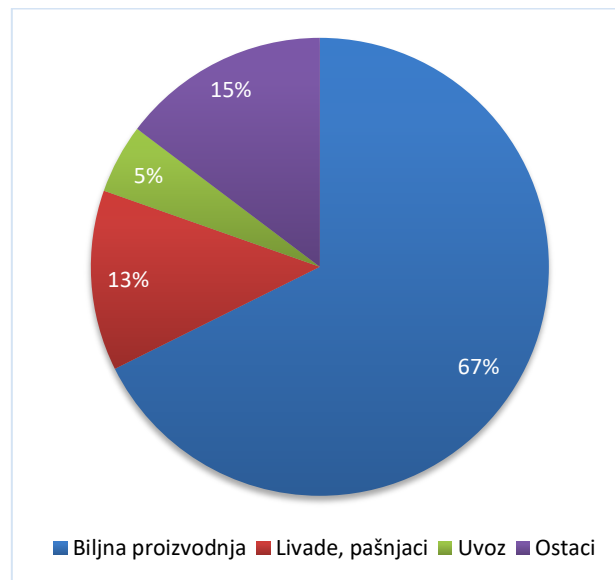
Izvor: JRC 2022.

Slika 2.1. prikazuje općeniti tijek biomase u EU-27 i prati biomasu od primarne proizvodnje do njene upotrebe za stvaranje korisnog proizvoda. Od faze proizvodnje (zeleno) do upotrebe i korištenje biomase (tamno crveno) jasno su prikazani postotni udjeli izvora proizvodnje te krajnje upotrebe biomase. Najveći izvor biomase je poljoprivreda (68%), zatim slijedi šumarstvo (27%) te ribarstvo kao najmanji izvor biomase (<1%). Prema prikazu u crvenoj boji najveća količina biomase se troši u svrhu ishrane životinja i stelje (40%), zatim proizvodnja različitih proizvoda i materijala (28%), proizvodnja bioenergije (22%), a najmanji dio se upotrebljava u prehrambenoj industriji (10%).

## 2.1. Biomasa u državama članicama Europske unije

Europska unija još od 1992. godine donosi popis od 5 prioriteta, koji se na bazi petogodišnjeg razdoblja mijenjaju ovisno o trenutnoj situaciji i trenutnim potrebama država članica Europske unije. U prioritetima za razdoblje 2019.-2024. godine, između ostalih stoji i prioritet vezan za klimatske promjene i održivu budućnost, a koji je naveden u više izvora: Europski zeleni plan, Europa spremna za digitalno doba, Gospodarstvo u interesu građana, Snažnija Europa u svijetu, Promicanje europskog načina života, Novi poticaj europskoj demokraciji. Europskoj uniji je u cilju smanjenje emisije stakleničkih plinova za najmanje 55%

do 2030. godine u usporedbi s razinama iz 1990. godine. Ova inicijativa Europske unije usmjerena je na poticanje održivog razvoja, smanjenje onečišćenja i zaštitu okoliša. Bivši predsjednik Europske komisije (Jean-Claude Juncker) izjavio je spremnost da Europska unija postane vodeći svjetski proizvođač obnovljive energije. Kako bi se zadani cilj ostvario velika se pažnja stavlja na proizvodnju i upotrebu bioenergije. Jačanjem proizvodnje bioenergije te poticanjem šire javnosti na njenu upotrebu prioriteta Europske unije vezani za energetska sigurnost, pristupačnost i održivost bili bi ostvareni (Europska komisija, 2018.).



Graf 2.1.2. Izvori poljoprivredne biomase, EU-27, 2019

Izvor: JRC 2022 (na temelju podataka iz JRC EU Biomass Flows).

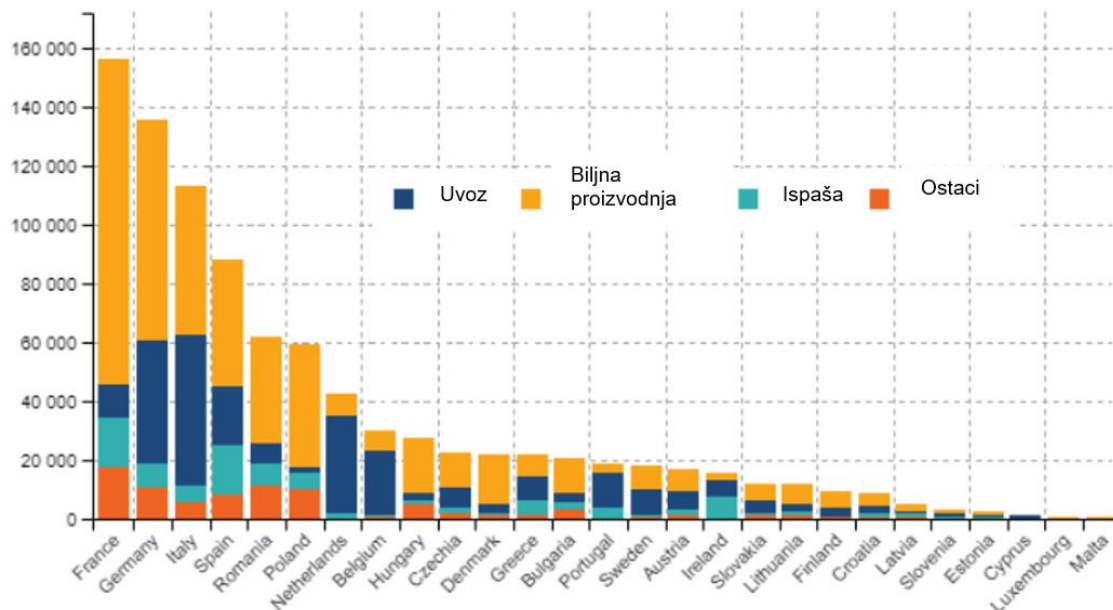
Procjena godišnje proizvodnje biomase u Europskoj uniji bila je oko 952,51 milijuna tona (Eurostat,2020). Od ukupne količine biomase oko 74% nastaje iz poljoprivrede, dok se 26% proizvede iz šumske biomase te u obliku energetskih usjeva. Značajan dio ukupne vrijednosti biomase dolazi iz sektora poljoprivrede, što ukazuje na činjenicu kako poljoprivreda osim svoje primarne djelatnosti (proizvodnje hrane za ljude i životinje), posjeduje široki spektar mogućnosti za stvaranje dodane vrijednosti iskorištavanjem nusproizvoda i otpada koje treba iskoristiti na najbolji mogući način. Podaci prikazani na grafu 2.1.2. jasno pokazuju kako većina poljoprivredne biomase (67%) nastaje kao nusproizvod biljne proizvodnje. Usko povezano uz biljnu proizvodnju je sektor stočarstva za koji je potrebna biljna proizvodnja u ishrani stoke i travnata površina u svrhu ispaše životinja, ali livade i pašnjaci čine svega 13% u ukupnim količinama biomase na području Europske unije za 2019. godinu. Uvoz poljoprivredne biomase u EU-27 čini svega 5% ukupne količine za 2019. godinu. Preostalih 15% otpada na ostale izvore biomase kao što su ljuške, koštice, itd. (JRC ,2022.)



Graf 2.1.3. Kretanje ukupne proizvodnje poljoprivredne biomase 2008.-2018.

Izvor: JRC 2022 (na temelju podataka iz JRC EU Biomass Flows).

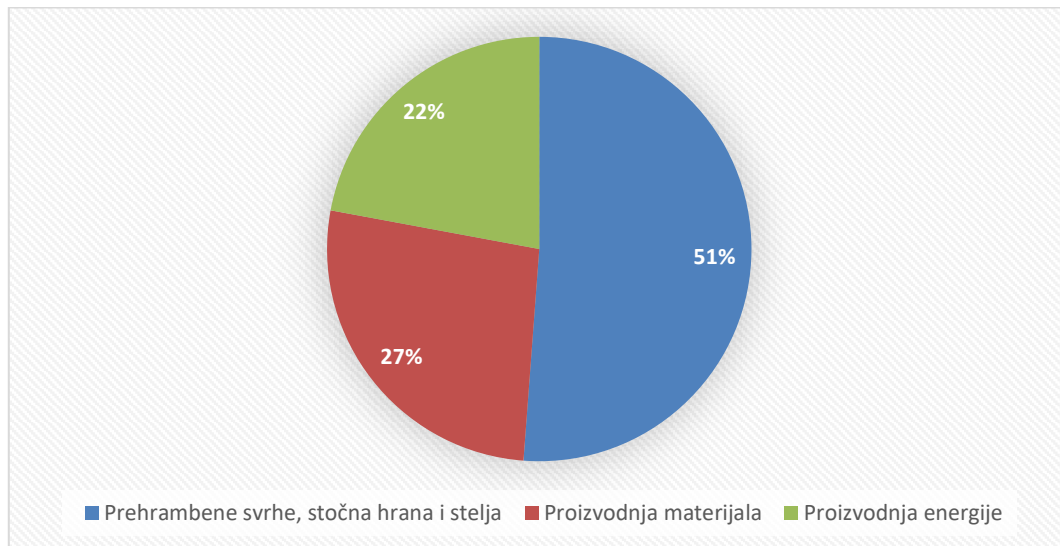
Graf 2.1.3 prikazuje ukupnu opskrbu poljoprivrednom biomasom (uključujući proizvodnju usjeva i ostataka, ispašu biomasom i uvoz) za razdoblje 2008.-2018. godine. Podaci prikazani u grafu 2.1.3. ujedno su i posljednji podaci vezani za kretanje ukupne poljoprivredne biomase objavljeni u JRC 2022. Nakon ekonomske krize 2008. godine, zabilježeno je povećanje proizvodnje biomase iz sektora poljoprivrede u EU-27 za više od 12% tijekom razdoblja 2010.-2018. godine. Navedeno povećanje rezultat je povećanja proizvodnje usjeva za 14,5%, ponajviše žitarica (JRC,2022.).



Graf 2.1.4. Opskrba biomase iz poljoprivrede EU-27 (tdm)

Izvor: JRC 2022 (na temelju podataka iz JRC EU Biomass Flows).

Graf 2.1.4. prikazuje ukupnu opskrbu poljoprivrednom biomasom u 2018. godini za države članice Europske unije, izraženo u tonama suhe tvari (tdm). Prema podacima iz grafa, ističu se Francuska i Njemačka koje imaju najveću proizvodnju poljoprivredne biomase, dok su Italija i Njemačka najveći neto uvoznici poljoprivredne biomase. Slijedi ih Nizozemska, koja kao i Belgija i Portugal, uvozi većinu svoje poljoprivredne biomase (JRC, 2022).



Graf 2.1.5. Upotreba biomase EU-27,2022.

Izvor: JRC 2022 (na temelju podataka iz JRC EU Biomass Flows).

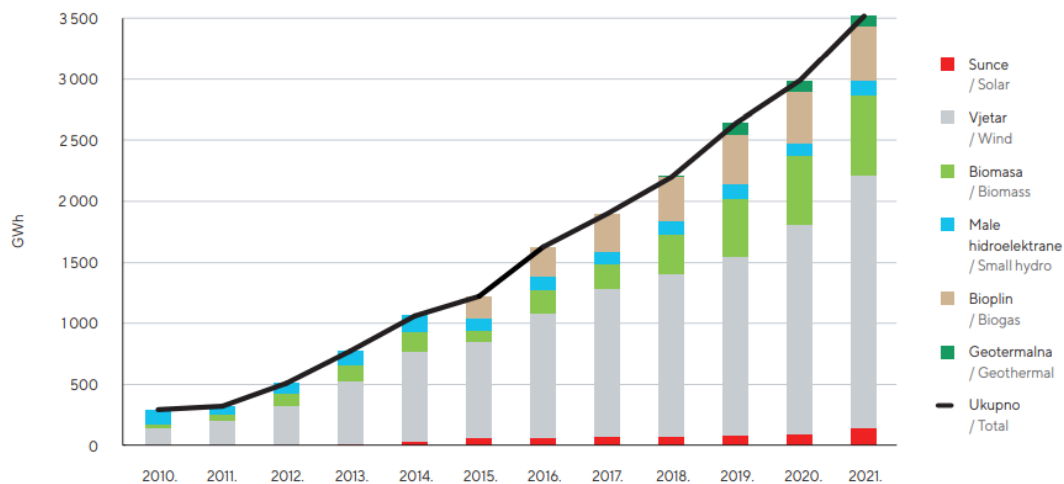
Zajednički istraživački centar (JRC, 2022) među ostalim podacima o tokovima biomase iznosi podatke vezane za raspodjelu biomase prema svrsi upotrebe (Graf 2.1.5.). Prema namjeni, biomasa je podijeljena u tri skupine:

- 1) prehrambene svrhe, stočna hrana i stelja,
- 2) proizvodnja materijala
- 3) proizvodnja energije.

Na razini EU-27 za 2022. godinu najveći udio (51%) se odnosi na biomasu koja se troši u prehrambene svrhe, stočnu hranu i stelju. Ostatak biomase od 49% raspoređen je u svrhu proizvodnje energije (22%) te različitih materijala (27%) (JRC,2022).

## 2.2. Biomasa u Republici Hrvatskoj

Republika Hrvatska je država u kojoj postoji značajan potencijal za proizvodnju biomase. Tome u prilog ide činjenica kako Republika Hrvatska posjeduje velika prirodna bogatstva biljnog svijeta te jednu od glavnih sektorskih grana gospodarstva čini poljoprivreda. Poljoprivreda je vrlo složen, osjetljiv no vrlo bitan sektor gospodarstva neke države. Prema Godišnjem izvješću o stanju poljoprivrede u 2021. godini (Ministarstvo gospodarstva, 2021), primarne djelatnosti poljoprivrede, šumarstva i ribarstva čine 3,5% BDP-a hrvatskog gospodarstva s iznosom od 12,7 milijardi kuna, što je realni rast od 8,2% u odnosu na 2020. godinu. Uzmemo li u obzir poljoprivredu kao sektorsku granu djelatnosti, ona je i veliki potrošač energije. Kao potrošač energije, poljoprivreda spada u skupinu općih potrošača energije zajedno s uslužnim sektorima, kućanstvima te građevinarstvom. Tijekom razdoblja od 2016. do 2021. godine zabilježen je trend povećanja potrošnje energije općih potrošača energije s prosječnom godišnjom stopom od 0,8% (Ministarstvo gospodarstva, 2021.). Uz odgovarajuća znanja, primjenu dobrih praksi gospodarenja poljoprivrednim ostacima, odnosno poljoprivrednom biomasom, određena količina izgubljene energije mogla bi se vratiti te koristiti, ne samo u poljoprivrednom sektoru već i kao izvor energije i za druge sektore.



Graf 2.2.1. Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj za razdoblje 2010. - 2021. godine  
Izvor: Energija u Hrvatskoj, 2021.

U 2021. godini proizvedeno je oko 3 500 GWh električne energije iz obnovljivih izvora te je ta proizvodnja činila 23,1% ukupne proizvodnje električne energije u Republici Hrvatskoj, uz izuzetak velikih hidroelektrana (Energija u Hrvatskoj, 2021). Iz biomase je proizvedeno 8,85% električne energije, točnije 659,6 GWh. Na grafu 2.2.1. prikazan je tijek kretanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2010.–2021. koji pokazuje povećanje proizvodnje električne energije iz godine u godinu. Porast je vidljiv ne samo u ukupnoj proizvodnji već i za svaku kategoriju zasebno (biomasa, vjetar, sunce,...).



Prema podacima iz zajedničkog europskog istraživačkog centra ukupna proizvodnja biomase u Republici Hrvatskoj bila je 8,32 milijuna tona 2017. godine. Od ukupno proizvedene količine 5,54 milijuna tona proizvedeno je iz sektora poljoprivrede, dok je ostatak od 2,79 milijuna tona nastao iz sektora šumarstva (JRC,2022.).



Slika 2.2.1. Izgrađene elektrane na obnovljive izvore energije u RH  
Izvor: Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta, 2019.

Prema statističkim podacima Ministarstva gospodarstva, poduzetništva i obrta (2019), u Hrvatskoj je 2019. godine proizvedeno 13.136 GWh (gigavatsat) električne energije iz obnovljivih izvora energije, od čega čak 52,3% iz biomase. Na slici 2.2.1. prikazana je karta Republike Hrvatske te trenutno izgrađene elektrane na obnovljive izvore energije. Bez obzira na postojanje velikog potencijala za proizvodnju energije iz biomase u Hrvatskoj se nalazi svega nekoliko elektrana koje koriste biomasu kao izvor energije. Najveća zastupljenost takvih elektrana je na području Slavonije, a neke od tih elektrana su:

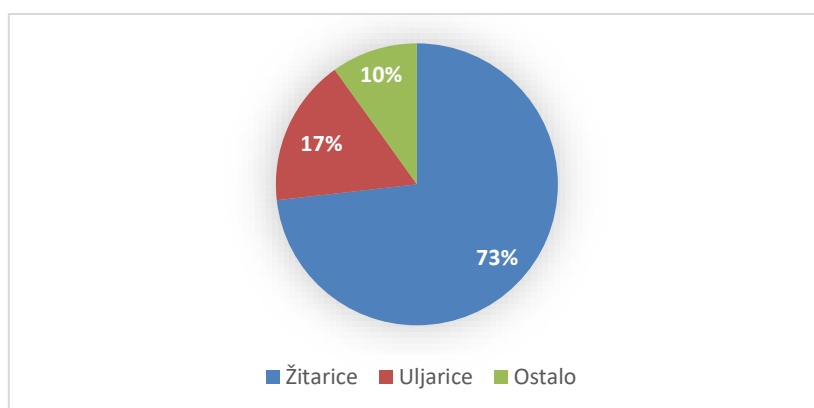
- Strizivojna koja je jedna od najvećih elektrana na biomasu u državi. Kao gorivo koristi drvenu biomasu te ima instaliranu snagu od 5 MW (megavat).
- Orahovica u Virovitičko-podravskoj županiji koristi poljoprivredne ostatke, poput žetvenih ostataka i stajskog gnoja, kao gorivo za proizvodnju električne energije. Ima instaliranu snagu od 3,8 MW (megavat).
- Osijek koristi biomasu, uključujući pelete i drveni otpad, kao gorivo. Ima instaliranu snagu od 5 MW (megavat) i proizvodi električnu energiju za osječko područje.

Izvan područja Slavonije poznata je elektrana u Crikvenici koja također koristi drvenu biomasu kao gorivo, a proizvedena energija se koristi za lokalne potrebe. Pregledom elektrana na području Republike Hrvatske može se zaključiti kako su sve elektrane malih kapaciteta, ograničene na drvenu biomasu te manju količinu proizvedene energije potrebne za zadovoljavanje vlastitih i lokalnih potreba.

### 3. Mogućnosti iskorištavanja biomase

Poljoprivreda je glavni izvor biomase u većini država Europske unije. Većina nastale poljoprivredne biomase koristi se u prehrambenim industrijama za proizvodnju hrane te u stočarstvu za proizvodnju stočne hrane i stelje. Osim upotrebe za prehrambene svrhe dio poljoprivredne biomase koristi se kao sirovina u različitim industrijama za proizvodnju materijala i kao energetska sirovina.

Na razini Europske unije većina proizvedene biomase koristi se za proizvodnju hrane i stočne hrane. Takav način iskorištavanja biomase smatra se osnovnom ulogom poljoprivredne biomase. Ukupna proizvodnja na razini Europske unije za 2019. godinu je bila oko 744 milijuna tona suhe tvari, od čega 68% dolazi iz biljnih kultura ratarskog uzgoja (JRC,2022.).



Graf 3.1. proizvodnja poljoprivredne biomase, EU-27, 2019

Izvor: JRC 2022 (na temelju podataka iz JRC EU Biomass Flows).

Od ukupne količine proizvedene poljoprivredne biomase kao što je prikazano na grafu 3.1. u svrhu proizvodnje hrane i stočne hrane proizvedene su većim dijelom žitarice (73%), a ostatak proizvedene količine odnosi se na uljarice, šećerne i škrobne kulture te ostalo.

Iskorištavanje biomase u proizvodnji energije prate brojne prednosti i poneki nedostaci u samom procesu uzgoja. Proizvodnja energije iz biomase smatra se visoko održivim načinom stvaranja energije. Biomasa je sirovina čijom preradom nastaju goriva niskih ugljičnih vrijednosti. Energetske potrebe brzorastućeg stanovništva brzo i nepovratno iscrpljuju izvore fosilnih goriva, a rješenje dolazi iz jednog od mogućih postupaka iskorištavanja biomase, proizvodnje energije iz biomase. Proizvodnja energije iz fosilnih goriva uvelike se razlikuje od proizvodnje energije iz biomase. Gorenjem fosilnih goriva oslobađa se CO<sub>2</sub> u atmosferu koji će se vrlo teško i sporo vratiti ponovno u zemlju. Nasuprot tome, spaljivanjem biomase, CO<sub>2</sub> koji se ispušta u atmosferu se brzo vraća odnosno apsorbira ponovno u biljke. Korištenje biomase u svrhu stvaranja energije znači kako CO<sub>2</sub>, koji se uzima iz zraka za vrijeme rasta biljaka, biva procesom izgaranja biomase ponovno ispušten u atmosferu (odnosno biva ponovno na raspolaganju biljkama prilikom njihovog rasta). Takav način djelovanja se smatra održivim te ugljično neutralnim te se postiže kružno kretanje CO<sub>2</sub> uz značajno manja zadržavanje istog u atmosferi u usporedbi sa zadržavanjem CO<sub>2</sub> nakon izgaranja fosilnih goriva (Morris, 2008.). Još

jedna od prednosti ovakvog načina iskorištavanja biomase je činjenica kako se za proizvodnju energije mogu koristiti i ostaci s polja nakon uzgoja glavne poljoprivredne kulture čiji je uzgoj namijenjen prvenstveno proizvodnji hrane. Tako se sprečava nakupljanje organske tvari na gospodarstvima. Nedostaci iskorištavanja biomase se pojavljuju kod uzgoja biomase, odnosno određenih vrsta brzorastućih biljaka. Uzgoj brzorastućih kultura zahtijeva veće zemljišne parcele što može imati negativan utjecaj na čitav ekosustav i bioraznolikost. Poljoprivredna zemljišta su u tom slučaju ugrožena jer bi moglo doći do smanjenja poljoprivrednih parcela za proizvodnju hrane. Ugroženost proizvodnje hrane ne bi se dovodila u pitanje kada bi se uzgoj brzorastućih kultura odvijao pod stručnim nadzorom, kao što stoji u preporukama za uzgoj brzorastućih kultura (... mogu se uzgajati i na nepovoljnim poljoprivrednim tlima). Osim brojnih gospodarskih i energetskih aspekata koje treba uzeti u obzir, kod uzgoja energetskih nasada treba uzeti u obzir utjecaj na okoliš jer energetski nasadi se mogu odraziti na kvalitetu vode i tla, staništa životinja i biljaka koje se nalaze primarno na tom području te narušavanje njihove bioraznolikosti. Osim poljoprivrede, naglim porastom uzgoja energetskih kultura moglo bi se djelovati i na šumarstvo kroz povećano krčenje šuma radi stvaranja novih pogodnih parcela (Kurevija, 2007.)

Najjednostavnija proizvodnja energije iz biomase je prerada biomase u krutom agregatnom stanju. Većina procesa u sklopu proizvodnje ovakvog oblika biogoriva odnosi se na mehaničko usitnjavanje pod određenim uvjetima temperature, tlaka i vlage. Mehaničkim usitnjavanjem biomase stvaraju se sitniji segmenti u kojima se razbijaju vlakna te oslobađaju tvari potrebne za stvaranje energije (Šljivac, 2008).

Najpoznatiji oblici biogoriva u ovom agregatnom stanju su pelete. Pelete možemo podijeliti na dvije skupine ovisno o sirovini koja se koristi za proizvodnju istih, pa tako imamo drvene pelete i agropelete. Razlika između drvenih peleta i agropeleta je početna sirovina koja se koristi. Naime u svrhu izrade drvenih peleta koriste se pretežito drvenaste kulture dok se za agropelete koriste biljne kulture mekših struktura i uglavnom je riječ o ostacima kultura s poljoprivrednih zemljišta. Osim glavne razlike između strukture sirovine za proizvodnju, razlikuje se i mehanizacija za preradu, potrebni uvjeti te struktura finalnog proizvoda (Zaman, 2013).

### **3.1. Primjeri projekata sa ciljem iskorištavanja biomase**

Širok je spektar mogućnosti iskorištavanja biomase, a mnogobrojni su projekti pokrenuti upravo s ciljem educiranja javnosti o mogućnostima iskorištavanja biomase te ostvarenju dodatne koristi. U nastavku su navedeni neki od uspješnih do sada provedenih projekata. Svaki od projekata uz naziv i opis cilja projekta sadržava navedeno razdoblje trajanja projekta te potrebna financijska sredstva, kao i njihove izvore.

Mogućnosti iskorištavanja biomase, biomasa kao samostalan pojam te njena energetska vrijednost u svijetu su kao predmet istraživanja poznati još od pojave prvog projekta na tu temu, a riječ je o jednom od ranih projekata vezanih za iskorištavanje biomase iz 1978. godine naziva "Energija iz biomase". Veća pažnja javnosti u Europskoj uniji na temu iskorištavanja

biomase pojavljuje se početkom ovog tisućljeća. Pozornost se počela stavljati na tu temu radi oskudnih izvora fosilnih goriva, štetnijeg utjecaja na okoliš te visokih cijena energenata (AEBIOM, 2015). Uzevši sve to u obzir prilikom pregleda literature i potrage za sekundarnim podacima naglasak je stavljen na projekte koji se bave mogućnostima iskorištavanja biomase te kroz kratki kronološki pregled prolazi se kroz glavne smjernice, ideje i ciljeve istih.

Jedan od prvih, najranijih projekata na temu iskorištavanje biomase, kako je već spomenuto, projekt je iz 1978. godine koji je bio dio programa "Bioenergetski sustavi za sjeverno-središnju regiju" koji se provodio kao poljoprivredna eksperimentalna stanica Sveučilišta u Wisconsinu. U cilju ovog projekta bilo je istražiti te pokušati razviti znanja, metode i tehnologiju za proizvodnju energije iz biomase. U projektu je stavljen naglasak na mogućnosti iskorištavanja biomase kao što je drveni otpad, poljoprivredni ostaci i stajski gnoj. U samom projektu su navedene neke od mogućnosti prerada biomase u energiju, kao što su termička konverzija te biokemijska pretvorba. Također su razvijeni i testirani novi sustavi za prikupljanje, preradu i distribuciju biomase. Ovaj projekt je bitan u pogledu razumijevanja biomase kao mogućeg izvora energije. Njegovi rezultati pridonijeli su daljnjem razvoju znanja, metoda i tehnologije vezane za iskorištavanje biomase na Sveučilištu u Wisconsinu. Projekt je stvorio dobru podlogu za daljnja istraživanja na ovu temu.

Kao što je već navedeno, na području Europske unije projekti vezani za iskorištavanje biomase pojavljuju se tek 2010. godine u obliku akcijskog plana koji biva dijelom Strategije Europske unije za obnovljive izvore energije (2009/28/EZ). Cilj strategije koja se provodila pod naslovom „Analize i podloge za izradu energetske strategije Republike Hrvatske“ je bila isključivo promoviranje upotrebe biomase u energetske svrhe (Europska komisija; 2010.).

Idući projekt na području Europske unije je projekt naziva "Bioenergy4Business" pokrenut 2015. godine i koji je usmjeren na poticanje korištenja biomase u industrijskom sektoru. Tako se pokušala pružiti podrška i dati dodatni poticaj tvrtkama i organizacijama kako bi prepoznali mogućnosti biomase kao izvora energije te je počeli koristiti unutar svojih postrojenja (Bioenergy4Business,2015). Te godine je bilo dosta projekata koji su poticali povezivanje biomase s industrijama, poduzećima te drugim poslovnim oblicima unutar čijih bi se postrojenja bioenergija mogla primijeniti za normalan te održivi način djelovanja.

Kao primjer uspješnih i poticajnih projekata u posljednjem desetljeću prikazana su sljedeća četiri projekta koji su se provodili na području Europske unije i svijeta, a oni su:

- Agrocycle
- CELEBio
- Projekt uP\_running
- S2Biom

**Agrocycle** je trogodišnji Horizon 2020 projekt (u prijevodu Agrociklus) kojega je pokrenuo europski povjerenik za poljoprivredu Phil Hogan u lipnju 2016. u Dublinu. Projekt uključuje više od 60 istraživača iz 26 instituta diljem Europe i Kine. Glavni cilj projekta je bio postići povećanje od 10% u recikliranju i vrednovanju poljoprivrednog otpada do 2020. godine (NNFCC Projekt Agrocycle, 2016.).



osmišljavanje mogućih načina održivog korištenja drvene biomase. Većina promatrane biomase dolazi iz poljoprivrednih rezidbenih ostataka i uklonjenih nasada (Circulareconomy, 2020.).



Slika 3.1.3. Slikovni prikaz projekta uP\_running

Izvor: <https://circulareconomy.europa.eu>

**S2Biom** je projekt u okviru kojeg su napravljene procjene raspoloživih količina biomase za neprehrambene svrhe, prikazane na razini tehničkog, baznog i potencijala korištenja. Projekt je podržao održivu isporuku sirovina neprehrambene biomase na lokalnoj i regionalnoj razini kroz razvoj usklađenih skupova podataka (jugoistočni dio Europe). Projekt je poboljšao znanstvene dokaze o dostupnosti, isplativosti, tehnologijama i okvirnim uvjetima za neprehrambenu biomasu (lignocelulozna biomasa) do 2030. godine (S2Biom, 2017.).

Važno je napomenuti da je tema iskorištavanja biomase kao izvora energije, iako već davnih godina pokrenuta, tek unazad nekoliko godina dobila veći zamah. Tako da se svakodnevno pojavljuju novi projekti, istraživanja i proučavanja na ovu temu.

## 4. Metode rada i prikupljanja podataka

U radu se koriste primarni i sekundarni izvori podataka. Od sekundarnih podataka korištena je stručna literatura i rezultati prikupljeni iz prijašnjih istraživanja, posebno za definiranje mogućnosti iskorištavanja biomase. Pretraživanje sekundarnih izvora podataka temeljilo se na pretraživanju baza statističkih podataka kao što su: EUROSTAT, FAOSTAT, Državni zavod za statistiku (DZS). Neke od stranica koje su korištene za pronalazak stručne literature su: Hrvatska znanstvena i sveučilišna bibliografija (HRČAK), Google Scholar, portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske i dr. Primarni podaci su prikupljeni kroz intervjuiranje vlasnika odabranog poljoprivrednog poduzeća. U radu se koristila metoda kalkulacije troškova proizvodnje koja je omogućila razumijevanje strukture troškova proizvodnje. a za mjerenje unaprjeđenja poslovanja poduzeća korišteni su pokazatelji uspješnosti poslovanja (nakon primjene predloženih mogućnosti iskorištavanja poljoprivredne biomase).

Za potrebe procjene količine žetvenih ostataka koristila se formula za izračun žetvenih ostataka. Za izračun ukupnih žetvenih ostataka na određenim parcela bio je potreban podatak o žetvenom indeksu. Za izračun žetvenog indeksa potrebni su podaci o poljoprivrednom prinosu te podaci o ukupnoj biološkoj masi. Ta dva podatka stave se u odnos te se dobiveni broj pomnoži sa sto kako bi se dobila postotna vrijednost. (Vukadinović, 2014)

$$ZI = \frac{\text{Poljoprivredni prinos} * 100}{\text{Ukupna biološka masa}}$$

Žetveni ostatak predstavlja sve ono što ostaje nakon vršidbe određene kulture. Za izračun žetvenog ostatka potrebno je poznavanje žetvenog indeksa za određenu sortu poljoprivredne kulture te podatak o poljoprivrednom prinosu. (Vukadinović, 2014)

$$ZO = ZI * \text{Poljoprivredni prinos}$$

Kalkulacija troškova je računski postupak kojim se obračunavaju troškovi u poslovanju te na taj način omogućuje izračunavanje cijena (nabavne, prodajne i cijene koštanja). Pomoću kalkulacije troškova moguće je prikazati strukturu troškova te se na temelju kalkulacije mogu kontrolirati troškovi (utvrđivanje povezanosti troškova i učinaka, ocjena pravilnosti rasporeda troškova) i ekonomika poslovanja (pokriva li cijena troškove), te donose poslovne odluke (Par i Šakić Bobić, 2016).

Poslovni rezultat poduzeća iskazuje se razlikom ukupnih prihoda i ukupnih rashoda obračunatih za određeno kalendarsko razdoblje. Ukupni prihod (u ovom slučaju riječ je o izračunu ukupnog prihoda od prodaje) potrebni su podaci o prodanoj količini te cijena po kg.

$$UP = \text{Količina} * \text{Cijena}$$

Za prikaz prihoda i rashoda u poslovanju korišteno je financijsko izvješće računa dobiti i gubitka. Račun dobiti i gubitka prikazuje prihode i rashode te dobit ili gubitak ostvaren u

određenom obračunskom razdoblju (Grgić i sur., 2015). Ukupni prihod je vrijednosno izražena količina naplaćenog novčanog kapitala jedne tvrtke u određenom vremenskom razdoblju. Može biti poslovni, financijski i izvanredni. Rashod ukazuje na bespovratno izdavanje te je širi pojam od troškova koji označuje samo onaj dio rashoda koji može biti ukalkuliran u cijenu koštanja (Par i Šakić Bobić, 2016).

U radu se procjenjuje vrijednost poduzeća polazeći od uspjeha u poslovanju koji je poduzeće ostvarivalo, ali s težištem na procjenu dobiti koju poduzeće može ostvariti u budućem poslovanju. Detaljan prikaz strukture prihoda i rashoda, nakon što je provedeno ulaganje s ciljem unapređenja poslovanja, daje ekonomski tijek te je on podloga za primjenu metoda procjene uspješnosti poslovanja. Uspješnost poslovanja odabranog obiteljskog poduzeća praćena je korištenjem osnovnih pokazatelja: ekonomičnosti i rentabilnosti.

Rentabilnost je ekonomsko mjerilo uspješnosti koje predočuje unosnost uloženog kapitala u nekom vremenskom razdoblju, odnosno u nekom poslu, a iskazuje se odnosom poslovnog rezultata (neto dobit) i uloženog kapitala te pokazuje kolika se dobit ostvarila po uloženoj jedinici kapitala (Par i Šakić Bobić, 2016).

$$\text{Rentabilnost} = \frac{\text{Dobit}}{\text{Utrošeni kapital}}$$

Ekonomičnost je mjerilo uspješnosti poslovanja izraženo odnosom između ukupnih prihoda i ukupnih troškova u nekoj proizvodnji. Izražava se koeficijentom ekonomičnosti te ukoliko je koeficijent veći od 1, poslovanje poduzeća je uspješno (ekonomično), dok svaki koeficijent manji od 1 označava negativno (neekonomično) poslovanje poduzeća (Par i Šakić Bobić, 2016).

$$\text{Ekonomičnost} = \frac{\text{Ukupni prihod}}{\text{Ukupni rashod}}$$



## 5. Primjer dobre prakse - EURO-TIM D.O.O.

EURO-TIM d.o.o. je obiteljsko poljoprivredno poduzeće smješteno u Brodsko-posavskoj županiji, u selu Kujnik u vlasništvu obitelji Grivičić, registrirano 2005. godine. Većina poljoprivrednog zemljišta na kojem uzgajaju ratarske kulture je u zakupu. Ukupno korištena površina je 867,87 hektara. Na tim poljoprivrednim površinama glavne poljoprivredne kulture su sljedeće:

- pšenica (298,92 ha)
- soja (250,96 ha)
- kukuruz i uljana repica (133,20 ha)
- lucerna (176,15 ha)

Nakon godina uspješne ratarske proizvodnje i poslovanja obitelj Grivičić je odlučila unaprijediti vlastito gospodarstvo. Iz uzgojenih ratarskih kultura koje su do tada bile korištene isključivo za ishranu stoke te stelju, započela je proizvodnja pristupačnih te okolišno prihvatljivih proizvoda od poljoprivredne biomase. Biljna masa koja ostaje na obrađenim površinama nakon žetve nije zanemariva. U nekim slučajevima biljni ostaci su preveliki za izravno zaoravanje u tlo te se najprije mora provesti proces usitnjavanja. Takav skup procesa unosa ponovne hranjive tvari u tlo zahtjeva veći broj mehanizacije te dodatna financijska sredstva. Količina žetvenih ostataka je različita, a ovisi o biljnoj vrsti, sorti, vremenskim uvjetima tijekom vegetacije i provedenim agrotehničkim mjerama. Količina žetvenih ostataka može se procijeniti uz pomoć žetvenog indeksa, a primjeri žetvenih indeksa za neke ratarske kulture prikazani su u tablici 5.1.

Tablica 5.1. Žetveni indeks ostataka za neke ratarske vrste

Vrsta	Žetveni indeks
Pšenica	1,5
Kukuruz	1
Soja	1
Suncokret	0,4

Izvor: Gospodarski list, 2021.

Procjena za 2021. godinu vezano za prosječni prinos pšenice biva oko 7 t/ha (DZS, 2021). Pomoću žetvenog indeksa, koji je za pšenicu 1,5 lako se dolazi do količine žetvenih ostataka. U ovom slučaju za 2021. godinu i prosječan prinos (čistog zrna) od 7 t/ha, količina žetvenih ostataka je oko 10,5 tona. Vodeći se količinom biljne mase nakon žetve, obitelj Grivičić postaje poljoprivredno poduzeće EURO-TIM d.o.o. te započinju s proizvodnjom peleta od ostataka biljne proizvodnje, točnije agropeleta. Agropeleti su vrsta peleta proizvedena od mekših

sirovina, odnosno od biomase zeljastih struktura, za razliku od drvnih peleta čija je sirovina proizvodnje drvena srčika odnosno drvenasti materijal biljnog podrijetla.

Tri su oblika agropeleta koje poduzeće proizvodi (Slika 5.1.1.):

- pelet od slame uljane repice i slame soje (a)
- ekološki peletirana lucerna (b)
- pelet od pšenične slame (c).

Poduzeće EURO-TIM d.o.o. svoje proizvode (sva tri proizvoda) prodaje u dvije veličine pakiranja, malo pakiranje od 15 kilograma i veliko pakiranje od 800 kilograma, a također postoji mogućnost kupovine u rinfuzi.



Slika 5.1. Proizvodi poduzeća EURO-TIM d.o.o.

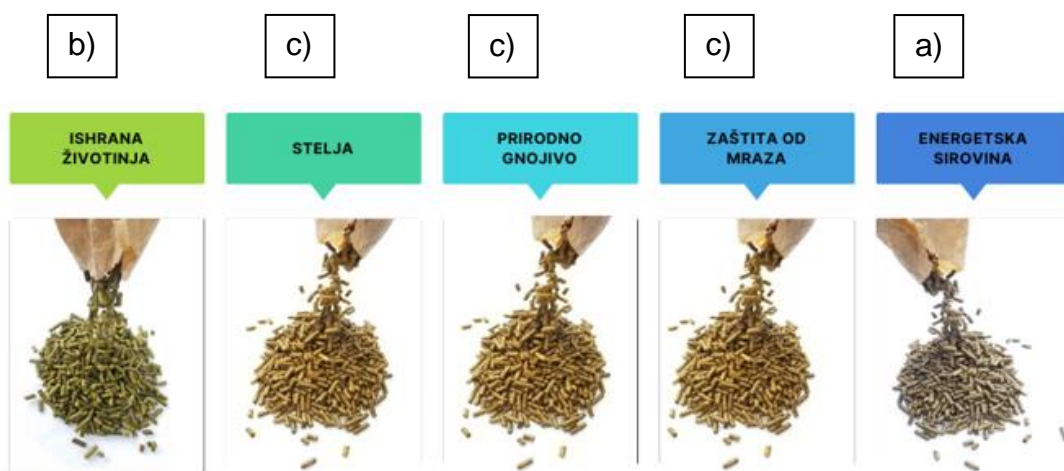
Izvor: euro-tim.com

Agropelet od slame uljane repice i slame soje (a) proizveden je od 100% prirodnih materijala. Ovakva vrsta agropeleta koristi se pretežito kao ekološko gorivo za peći i kotlove s automatskim doziranjem. Takav oblik energetske sirovine odnosno biogoriva smatra se CO<sub>2</sub> neutralnim gorivom. Vlasnik navodi kako 2 kilograma ove vrste agropeleta može zamijeniti 1 l

lož ulja. Usporede li se cijene 1 kg agropeleta i 1 l lož ulja, za 2 kg ove vrste agropeleta cijena je oko 30 centi dok za litru lož ulja (za istu energetska vrijednost) cijena iznosi oko 70 centi što je za 40 centi više. Veličina peleta je 6 milimetra promjera te dužine od 2-3 centimetra. Ovu vrstu agropeleta poduzeće proizvodi isključivo u energetske svrhe te nije pogodan za ishranu životinja.

Agropelet od ekološki uzgojene lucerne (b) se dobije prešanjem sirovine te je 100% prirodni proizvod. Ovaj proizvod namijenjen je za upotrebu u ishrani domaćih životinja. Proizvod je veliki izvor proteina (15-18%), a također sadrži veliki udio sirovih vlakana (22,6%) te se odlikuje uravnoteženom pH vrijednosti. Ovaj proizvod prilikom peletiranja prolazi kroz visoke temperature (75-90°C) te se tako uništavaju neželjeni mikroorganizmi i mogući patogeni. Dodatkom ovih agropeleta u ishrani stoke smanjuje se vrijeme tova, postiže veća kvaliteta mesa te nema gubitka hrane.

Agropelet od slame pšenice (c) koristi se isključivo kao stelja u uzgoju različitih domaćih životinja, ali i za stelju odnosno podlogu kaveza kućnih ljubimaca. Najvažnija odlika jest njegova velika moć upijanja, neutraliziranja neugodnih mirisa, sterilnost proizvoda, biorazgradivost proizvoda te laka primjena. Osim glavne primjene ove vrste agropeleta, on se može koristiti i u uzgoju voća i povrća. Unosom agropeleta u tlo unosi se određena količina hranjive tvari za biljku te se tako prirodno gnoji. Ostavi li se agropelet na površini uz samu biljku agropelet obavlja funkciju zaštite biljke od mraza.



Slika 5.2. Primjena proizvoda poduzeća EURO-TIM d.o.o.  
Izvor: euro-tim.com

## 5.1. Provedba ideje

Poduzeće EURO-TIM d.o.o. posluje od 2005. godine kroz uzgoj ratarskih kultura. Od početka poslovanja cilj im je djelovati održivo te proizvoditi ekološki uzgojene usjeve. Kroz godine poslovanja imali su pozitivne financijske rezultate te donose odluku o uvođenju proizvodnje agropeleta načinjenih od ekološki uzgojenih ratarskih kultura. Promjena poslovanja iz tradicionalne ratarske poljoprivredne proizvodnje u proizvodnju agropeleta, zahtijevala je dodatna ulaganja. Ulaganja su se pretežito odnosila na dodatnu opremu, mehanizaciju, zemljište i radnu snagu.

Tablica 5.1. 1. Ulaganje u liniju za peletiranje

	Iznos ulaganja (€)
Dugotrajna imovina	350.334,24
Radni kapital	15.000,00
<b>UKUPNA ULAGANJA</b>	<b>365.334,24</b>
<b>IZVORI FINANCIRANJA</b>	
Vlastiti kapital	0
Kredit	365.334,24

Izvor: EURO-TIM d.o.o.

Poduzeće je za nabavku linije za peletiranje s poluautomatskom pakirnicom podignulo kredit u iznosu od 365.334,24 eura. Većina novaca od kredita potrošena je u svrhu nabavke linije za peletiranje (95%) dok je ostatak iskorišten kao radni kapital (5%). Rok otplate kredita je pet godina uz kamatnu stopu od 4%. Poduzeću je isplaćena potpora u obliku 50% financijskog povrata za kupnju linije za peletiranje iz Europskih fondova, točnije iz Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost za sufinanciranje projekata obnovljivih izvora energije. Pomoću potpore otplaćen je dio duga već u prvoj godini u iznosu od 175.167,12 eura.

Osim troškova otplate kredita, poduzeće ima troškove vezane za zakup zemljišta, radne snage, humusa (organske tvari koje vraća u tlo kako bi se obnovio sastav hranjivih tvari u tlu), troškove otkupa biomase s drugih gospodarstva, trošak potrošnih materijala, troškove vezane uz proces peletiranja te troškove skladištenja biomase i gotovih proizvoda. Zemljište (879,43 ha) za uzgoj ratarskih kultura uzeto je pod zakup do 2026. godine. Poduzeće je zaposlilo 3 nova zaposlenika kako bi se proces proizvodnje nesmetano provodio.

Ukupni troškovi poduzeća EURO-TIM-a d.o.o. podijeljeni su u 3 vrste troškova, a to su: troškovi proizvodnje, troškovi uprave i prodaje te ostali troškovi.

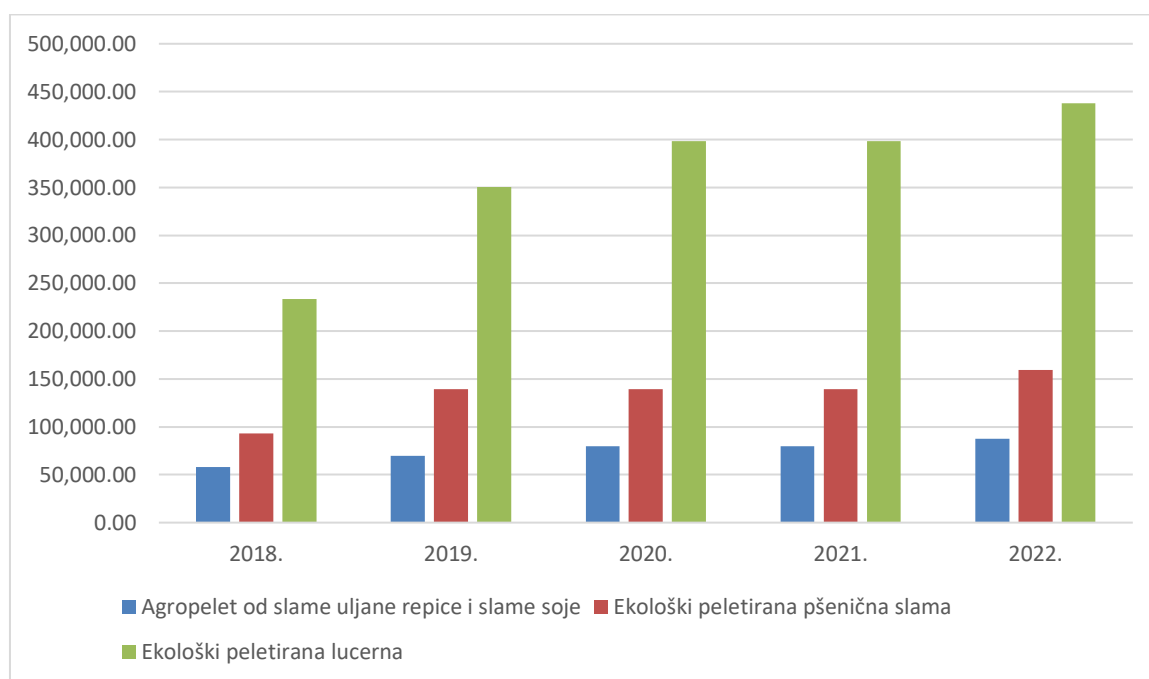
U troškove proizvodnje ubrajaju se: trošak organske tvari koju poduzeće vraća u tlo nakon sakupljanja poslije žetvenih ostataka i prije same sjetve, troškovi sakupljanja poljoprivredne biomase, troškovi transporta, troškovi skladištenja poljoprivredne biomase, trošak peletiranja (struja, potrošni materijali, dijelovi strojeva itd.) te trošak amortizacije linije za peletiranje.

Troškovi uprave i prodaje obuhvaćaju trošak otplate kredita i kamate na kredit, troškove različitih analiza, predstavljanja proizvoda i ostalih aktivnosti neophodnih za prodaju proizvoda.

U ostale troškove ubrajaju se troškovi koji nisu svrstani niti u jednu od prethodno navedenih kategorija troškova, ali su usko povezani uz samu proizvodnju te se ne mogu izbjeći.

## 5.2. Isplativost poslovanja i planovi za budućnost

Jedan od poticaja za pokretanje ovakve proizvodnje jest financijska dobit, odnosno povećanje dobiti gospodarstva. Najveći udio u ukupnom prihodu dolazi od prodaje ekološki peletirane lucerne kroz čitavo prikazano razdoblje, dok najmanji udio u ukupnom prihodu dolazi prodajom agropeleta od slame uljane repice i slame soje. Bez obzira na količine prodanih pojedinih proizvoda, prodaja sva tri proizvoda raste iz godine u godinu (Graf 5.2.1.).



Graf 5.2.1. Prihodi od prodaje, 2018.-2022. (tisuće eura)

Izvor: EURO-TIM d.o.o.

Gledajući ukupne prihode od prodaje za razdoblje 2018. – 2022. godine (Graf 5.2.1. i Tablica 5.2.1.) vidi se kako prihod raste iz godine u godinu te se može pretpostaviti kako potražnja za proizvodima poduzeća EURO-TIM-a raste. Također je vidljivo kako su prihodi u 2020. i 2021. godini stagnerali, što se može obrazložiti jednakom potražnjom u obje godine, ali već iduće godine se opet povećavaju.

Tablica 5.2.1. Struktura prodaje (EUR), 2018.-2022.

	Godina				
	1.	2.	3.	4.	5.
Ekološki peletirana pšenična slama	58.066,23	69.679,47	79.633,69	79.633,69	87.597,05
Ekološki peletirana lucerna	92.905,97	139.358,95	139.358,95	139.354,95	159.267,37
Agropelet od slame uljane repice i slame soje	233.592,14	350.388,21	398.168,43	398.168,43	437.985,27
<b>UKUPAN PRIHOD OD PRODAJE:</b>	<b>384.564,54</b>	<b>559.426,63</b>	<b>617.161,07</b>	<b>617.161,06</b>	<b>684.849,69</b>

Izvor: EURO-TIM d.o.o.

Tablica 5.2.2. Račun dobiti i gubitka(EUR), 2018.-2022.

	Godina				
	1.	2.	3.	4.	5.
<b>Račun dobiti i gubitka</b>					
<b>UKUPNI PRIHOD</b>	<b>384.564,54</b>	<b>559.426,63</b>	<b>617.161,07</b>	<b>617.161,07</b>	<b>684.849,69</b>
Prihodi od prodaje	384.564,54	559.426,63	617.161,07	617.161,07	684.849,69
<b>UKUPNI RASHOD</b>	<b>105.185,47</b>	<b>154.682,60</b>	<b>177.259,18</b>	<b>175.040,56</b>	<b>202.116,06</b>
Poslovni rashodi	105.185,47	154.682,60	177.259,18	175.040,56	202.116,06
Operativni troškovi	94.218,26	137.059,54	151.204,46	151.204,46	167.788,17
Troškovi osoblja	10.967,21	10.967,21	21.934,43	21.934,43	32.901,64
<b>Dobit prije oporezivanja</b>	<b>279.379,07</b>	<b>404.744,03</b>	<b>439.901,89</b>	<b>442.120,51</b>	<b>482.733,63</b>
Porez na dobit	38.553,81	64.971,41	71.299,82	74.326,68	86.892,04
Dobit nakon oporezivanja	240.825,26	339.772,62	368.602,07	355.228,47	395.841,59
<b>Ekonomičnost poslovanja</b>	<b>3,66</b>	<b>3,62</b>	<b>3,48</b>	<b>3,53</b>	<b>3,39</b>
<b>Rentabilnost prometa</b>	<b>72,65%</b>	<b>72,35%</b>	<b>71,28%</b>	<b>71,64%</b>	<b>70,49%</b>

Izvor: EURO-TIM d.o.o.

U tablici 5.2.2. prikazan je račun dobiti i gubitka za razdoblje od 5 godina vezano za poslovanje obiteljskog poduzeća EURO-TIM d.o.o. Pomoću navedenih podataka o ukupnom prihodu i rashodu za svaku godinu izračunata je ekonomičnost poslovanja obiteljskog poduzeća EURO-TIM d.o.o.

Koeficijenti ekonomičnosti obiteljskog poduzeća EURO-TIM d.o.o. kroz čitavo razdoblje od 5 godina su veći od 1, što označava pozitivno poslovanje poduzeća. Osim što je koeficijent ekonomičnosti poslovanja pozitivan, on se povećava iz godine u godinu što ukazuje na unaprjeđenje poslovanja jer se po svakom uloženom euru vraća više od jednog eura u obliku prihoda.

Tablica 5.2.3. Rentabilnost poslovanja(EUR), 2018.-2022.

Ukupni prihod	384.564,54	559.426,63	617.161,07	617.161,07	684.849,69
Ukupni rashod	105.185,47	154.682,6	177.259,18	175.040,56	202.116,06
<b>Dobit</b>	<b>279.379,07</b>	<b>404.744,03</b>	<b>439.901,89</b>	<b>442.120,51</b>	<b>482.733,63</b>
Kredit	365.334,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Potpore	175.167,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Uloženi kapital</b>	<b>540.501,66</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Rentabilnost poslovanja</b>	<b>51,69%</b>				

Izvor: EURO-TIM d.o.o.

Izračunom rentabilnosti poslovanja prikazuje se rezultat korištenja potencijala poduzeća. U slučaju obiteljskog poduzeća EURO-TIM d.o.o. rentabilnost poslovanja je 51,69% te nam takav rezultat govori kako se više od 52% uložениh sredstava vraća u prvoj godini korištenja linije za peletiranje, što također ukazuje na uspješno unaprjeđenje poslovanja.

Tablica 5.2.4. Ekonomski tijek(EUR), 2018.-2022.

Ekonomski tijek	1.	2.	3.	4.	5.
<b>UKUPNI PRIMITAK</b>	<b>384.564,54</b>	<b>559.426,63</b>	<b>617.161,07</b>	<b>617.161,07</b>	<b>684.849,69</b>
<b>Ukupni prihodi:</b>	<b>384.564,54</b>	<b>559.426,63</b>	<b>617.161,07</b>	<b>617.161,07</b>	<b>684.849,69</b>
Ostatak vrijednosti dugotrajne imovine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kapitalne potpore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>UKUPNI IZDATAK</b>	<b>494.073,52</b>	<b>212.998,15</b>	<b>244.438,71</b>	<b>247.465,57</b>	<b>287.671,86</b>
Ulaganje u dugotrajnu imovinu	350.334,24	0,00	0,00	0,00	0,00
Ulaganje u kratkotrajnu imovinu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Operativni troškovi	94.218,26	137.059,53	151.204,46	151.204,46	167.788,17
Troškovi radne snage	10.967,21	10.967,21	21.934,43	21.934,43	32.901,64
Porez na dobit	38.553,81	64.971,41	71.299,82	74.326,68	86.982,05
Neto primitak	-109.508,98	346.428,48	372.722,36	369.695,50	397.177,83
<b>KUMULATIV</b>	<b>-109.508,98</b>	<b>236.919,50</b>	<b>609.641,86</b>	<b>979.337,36</b>	<b>1.376.515,19</b>

Izvor: EURO-TIM d.o.o.

Iz ekonomskog tijeka prikazanog u tablici 5.2.4. u drugoj godini poslovanja vidljiv je povrat početnog ulaganja u liniju za peletiranje. Tijekom idućih godina poslovanja linija za peletiranje stvara dodatnu dobit za poduzeće, bez obzira na sve dodatne troškove koje stvara svojim radom (trošak zaposlenja tri nova radnika, kratkotrajnu imovinu, obuku, servise itd.).

Tablica 5.2.5. Površine i predviđeni prinosi poduzeća EURO-TIM d.o.o., 2023.

<b>Kultura</b>	<b>Površina (ha)</b>	<b>Prinos (t/ha)</b>	<b>Prinos slame za preradu (t/ha)</b>	<b>Količina peleta (t)</b>
<b>Pšenica</b>	298,92	5	2	597,84
<b>Soja</b>	250,96	4	1,5	376,44
<b>Lucerna</b>	176,15	10	7	1.233,05
<b>Uljana repica</b>	71,29	3	1	71,29
<b>Kukuruz</b>	61,91	8	4	247,64

Izvor: EURO-TIM d.o.o.

Prema poslovanju prethodnih godina te uz vlasnikovu pretpostavku predviđena količina prinosa za 2023. godinu prikazana je u tablici 5.2.5. Prvobitna potražnja za proizvodima poduzeća EURO-TIM-a d.o.o. bila je prosječna (Graf 5.2.1.), proizvodi su bili novitet na hrvatskom tržištu energenata, tako da su proizvedene količine zadovoljavale čitavo tržište. Predviđanja vlasnika za 2023. godinu (tablica 5.2.5.) u pogledu potražnje zahtijevaju unaprijed dogovoreni veći otkup pšenične slame s drugih gospodarstva kako bi se osigurala dostatna količina biomase za proizvodnju agropeleta. U tablici 5.2.5. vlasnik predviđa veću proizvodnju peletirane ekološke lucerne zbog najveće potražnje koju je ostvarila od sva tri tipa proizvoda u prethodnim godinama.



## 6. Rasprava

Iskorištavanje biomase kao izvora obnovljive energije je jedan od najodrživijih načina stvaranja energije. Biljna proizvodnja općenito je sinonim za uzgoj biljaka za hranu, odnosno uzgoj biljaka za prehrambenu industriju ili za stočnu hranu, međutim proizvodnja energije iz biomase daje dodatnu svrhu biljnoj proizvodnji. Veliki je broj prednosti koje prate iskorištavanje biomase za energiju: rješavaju se problemi velike količine nagomilane biomase po gospodarstvima i poljima, omogućuje bolje iskorištavanje potencijala neke biomase, upotrebom ovako proizvedene energije ispušta se značajno manja količina CO<sub>2</sub> u atmosferu, te brojne druge.

Energija biomase je ugljik-neutralna energija koja se dobiva iz prirodnih materijala. No kao i svaka druga praksa, uz sve navedene prednosti upotrebe energije proizvedene iz biomase postoje i negativne strane. Krenuvši od samog izvora biomase postoji nekoliko nedoumica, naime postavlja se pitanje hoće li se povećati krčenje šuma, te hoće li se zbog uzgoja biomase za proizvodnju energije smanjiti površine za proizvodnju biljnih kultura u prehrambene svrhe, hoće li se izgubiti organska tvar koja se ne vraća u tlo nakon žetve nego se poljoprivredni ostaci iskorištavaju za proizvodnju energije, itd. Značajan problem predstavlja i pitanje transporta te skladištenja biomase, koja svojim volumenom zauzima veliki prostor, što rezultira dodatnim financijskim izdacima. Negativna strana su i značajna financijska sredstva koja su potrebna kao početno ulaganje u pogone za proizvodnju energije iz biomase.

Biomasa ima značajan energetske potencijal. Međutim potrebno je stručno vodstvo od samog procesa prikupljanja biomase do finalnog proizvoda. Jedino uz stručni nadzor omogućio bi se uravnoteženi odnos između negativnih i pozitivnih strana iskorištavanja biomase za energiju. Većina proizvedene energije se bespovratno troši, pri čemu velike količine izgubljene energije osim što predstavljaju značajne financijske gubitke, predstavljaju i niz štetnih utjecaja na klimu i okoliš koji nas okružuje. Najveći štetni utjecaj na klimu i okoliš proizlazi iz upotrebe fosilnih goriva u svrhu stvaranja energije. Kad bi se energija dobivena iz fosilnih goriva zamijenila energijom dobivenom iz biomase taj štetni utjecaj na klimu i okoliš bi se smanjio. Diljem svijeta različitim mjerama i potporama nastoji se potaknuti sve veća svijest o tome te potaknuti proizvodnju energije iz biomase i njezinu upotrebu.

## 7. Zaključak

Neka od obiteljskih poljoprivrednih poduzeća prepoznala su potencijal stvaranja energije iz biomase poljoprivrednih ostataka te stoga svoje poljoprivredne ostatke nastoje iskoristiti u svrhu proizvodnje energije za svoje potrebe no i za potrebne lokalnog područja. Na takav način oni stvaraju dodatnu financijsku dobit te sudjeluju u održivom načinu poslovanja. Ovakva poduzeća koja su započela svoje poslovanje kroz tradicionalnu poljoprivrednu proizvodnju, pa se tijekom poslovanja razvila u ekološki osviještena poduzeća, cilj su svake države, a to naglašava i Europska unija.

Dobar primjer primjene dobre prakse je poljoprivredno poduzeće EURO-TIM d.o.o. koje je prepoznalo svoju budućnost poslovanja u iskorištavanju ostataka ratarskih kultura te su uložili u kupovinu linije za proizvodnju agropeleta. Na taj način poduzeće širi svoju djelatnost s ratarstva na proizvodnju agropeleta. Zadovoljni svojim pozitivnim poslovnim rezultatima, poduzeće planira dodatna ulaganja te širenje na tržišta izvan granica Republike Hrvatske. Pozitivni poslovni rezultati nakon uvođenja unapređenja poslovanja kroz iskorištavanje poljoprivrednih ostataka, očituju se kroz koeficijent ekonomičnosti koji je veći od 1 te postotkom rentabilnosti odnosno povrata uloženog kapitala koji je skoro 52% te se kroz iduće godine poslovanja zadržava oko tog postotka. Bez obzira na velika početna financijska ulaganja koja su realizirana kreditom za kupnju linije za peletiranje, ovakav prelazak s tradicionalne ratarske proizvodnje na proizvodnju agropeleta se višestruko isplatio, ne samo u obliku povećanja ekonomske dobiti (visoki stupanj ekonomičnosti već u prvoj godini poslovanja 3,66 koji nastavlja rasti tijekom idućih godina poslovanja) svom gospodarstvu nego i kroz nizom pozitivnih učinaka koji su se odrazili izvan samog gospodarstva: zapošljavanje lokalnog stanovništva, otkup biomase s ostalih lokalnih gospodarstva, pozitivan efekt na okoliš i krajolik, itd. EURO-TIM d.o.o. svojim primjerom daje poticaj drugim gospodarstvima na području Republike Hrvatske da se ovakav način poslovanja dugoročno može isplatiti te unaprijediti čitavo obiteljsko gospodarstvo. Naravno za ovakav pothvat potrebna su velika početna ulaganja te dobro razrađen poslovni plan kao bi se sve odvijalo uspješno i po planu.

## 8. Literatura

1. AEBIOM; European Bioenergy (2015). European Biomass Association
2. Austrijska energetska agencija (AEA), (2005). Bioenergy4Business "Bioheat Profitability Assessment Tool": <https://www.nfccc.co.uk/project-agrocycle> (Pristupano dana: 01.06.2023.)
3. Bilandžija N., Krička T., Peter A., Šurić J., Voća N. (2021). Potential of biogas generation from processing grape by- products. Proceedings of the 48th Symposium „Actual Tasks of Agricultural Engineering. Zagreb, 2021. str. 435-443
4. Ćosić B. (2018). Primjer uspješnog projekta: AgroCycle (RIA, H2020-WASTE-2015-two-stage). U: Obzor 2020. informativni dan/Klimatska aktivnost, okoliš, učinkovitost resursa i sirovine.
5. Debeljak D. (2018). Proizvodnja peleta iz poljoprivrednih ostataka. Zagreb
6. Dović D., Filipović P., Horvat I. (2020). Numerička i eksperimentalna analiza izgaranja drvenih i agropeleta Poljoprivredna biomasa, zašto ne?, Zagreb
7. Europska unija (2009). Direktiva o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora (2009/28/EZ)
8. Europska unija (2020). CELEBio; Central Europe Leaders in Bioeconomy : <https://celebio.eu/> (Pristupano dana: 01.06.2023.)
9. EURO-TIM d.o.o.: <https://www.euro-tim.com/agro-pelet> (Pristupano dana 20.04.2023.)
10. FAO (Food and Agriculture Organization): <https://www.fao.org> (Pristupno dana 25.05.2023.)
11. Glavaš H., Ivanović M. (2013). Potencijali i mogućnosti iskorištenja biomase ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje na području regije Slavonije i Baranje. Elektrotehnički fakultet Osijek
12. Grgić, Z., Šakić Bobić, B., Očić, V.( 2015). Osnove računovodstva i financijske analize poljoprivrednog gospodarstva. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb
13. Grivičić H. (2023): Isplativost ulaganja u postrojenje za proizvodnju peleta, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
14. Jelavić B., Kulišić B., Vorkapić V. (2010). Mogućnosti iskorištavanja biomase. U Korištenje biomase i bioplina u Varaždinskoj županiji.

15. Jelčić, B. (2016). Energetski potencijal peleta proizvedenih iz poljoprivredne biomase u Hrvatskoj (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
16. Joint Research Centre (JRC) (2022). EU Biomass Flows. Europska Komisija
17. Krajačić G., Lončar D., Vujanović M. (2009). Obnovljivi izvori energije: Kogeneracija na biomasu - primjeri najbolje prakse.
18. Kurevija T. (2007.), Zagreb: Negativni ekološki učinci globalne proizvodnje biodizelskog goriva
19. Labudović B. (2012.), Osnove primjene biomase, Zagreb: Energetika marketing, 2012.
20. Majdak T., Putar J., Sever-Koren A. i dr. (2021). Godišnje izvješće o stanju poljoprivrede u 2020 (str.6–69). Zagreb, Republika Hrvatska: Uprava za poljoprivrednu politiku, EU i međunarodnu suradnju.
21. Migliavacca M., Mubareka S., Sánchez López J. (2023). Biomass production, supply, uses and flows in the European Union (str. 1–291). Publications Office of the European Union.
22. Ministarstvo gospodarstva (2021). Energija u Hrvatskoj. Godišnji energetski pregled. Republika Hrvatska.
23. Ministarstvo poljoprivrede (2022). Godišnje izvješće o stanju poljoprivrede u 2021. godini
24. Morris, G. (2008). Bioenergy and greenhouse gases. Pacific Institute, Berkeley, California.
25. Obzor 2020, (2020). uP\_Running: <https://circulareconomy.europa.eu>  
(Pristupano dana: 01.06.2023.)
26. Par, V., Šakić Bobić, B. (2016). Uvod u mikroekonomiju. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb
27. Phil Hogan (2016.), Horizont 2020; AgroCycleu, Dublin: <https://www.nfccc.co.uk/project-agrocycle>  
(Pristupano dana: 01.06.2023.)
28. Prioriteti Europske komisije za razdoblje 2019.– 2024., Europska komisija (europa.eu)
29. Ribić B., Voća N. (2020). Biofuel production and utilization through smart and sustainable biowaste management. Journal of cleaner production, 259 (2020), 120742, 9  
doi:10.1016/j.jclepro.2020.120742
30. Sažetak o biomasi za energiju u Europskoj uniji. (2019). Europska komisija, Zajednički istraživački centar, Ured za publikacije: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/546943>  
(Pristupano dana: 25.05.2023.)

31. S2Biom - D1.8: Atlas with regional cost supply biomass potentials for EU 28, Western Balkan Countries, Moldavia, Turkey and Ukraine, (2017).
32. Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske. (2009). Hrvatski sabor. NN,130/09.
33. Šljivac, D. (2008). Osijek. Obnovljivi izvori energije: Energija biomase
34. Državni zavod za statistiku (2021) ; Tablica prosječnih prinosa po kulturama i regijama Republike Hrvatske
35. Vukadinović V. (2014). Zaoravati ili spaljivati žetvene ostatke. Neformalna savjetodavna služba.
36. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o biogorivima za prijevoz. (2021). Hrvatski sabor. NN, 52/2021
37. Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 67/2007).
38. Zaman V. (2013.), Zagreb; Analiza sastava, mogućnosti korištenja te utjecaja na okoliš peleta izrađenih od drvnog ostatka.

## 9. Životopis

Lucija Ćosić, rođena 05.05.1999. godine u Zagrebu. Živi u Kloštar Ivaniću. Upisuje Opću gimnaziju Ivan Švear 01.09.2014. godine te istu završava 01.06.2018. godine. Obrazovanje nastavlja 01.10.2018. upisom na Agronomskom fakultetu na smjeru Agrarna ekonomika. Diplomski smjer upisuje na Agronomskom fakultetu u Zagrebu smjer Agrobiznis i ruralni razvitak.

Materinji jezik joj je hrvatski, no osim hrvatskog jezika znanje ima engleskog jezika te njemačkog jezika. Razumijevanje engleskog jezika joj je razina B2, slušanja B2, govorne produkcije A2 te govorne interakcije također A2. Razumijevanje, slušanje, govorne produkcije te govorne interakcije njemačkog jezika su razine B2. Od dodanih vještina tu je dobro poznavanje Microsoft Office alata, točnije rad u Wordu, Excelu, Power Pointu. Poznavanje upotrebe različitih Googleovih alata te izrada Web stranice.