

# Analiza potencijala supstitucije prirodnog plina biometanom

---

**Mikulić, Ivana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:235:025156>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-06**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

# **DIPLOMSKI RAD**

**Ivana Mikulić**

Zagreb, 2022. godina.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

# DIPLOMSKI RAD

Mentor:

Doc. dr. sc. Tomislav Pukšec, dipl. ing.

Studentica:

Ivana Mikulić

Zagreb, 2022. godina.

Izjavljujem da sam ovaj rad izradila samostalno koristeći znanja stečena tijekom studija i navedenu literaturu.

Zahvaljujem se svom mentoru doc. dr. sc. Tomislavu Pukšecu na ukazanoj prilici i odvojenom vremenu za izradu ovog diplomskog rada. Posebna zahvala i asistentici Ani Lovrak na nesebičnoj pomoći u rješavanju svakog problema i dostupnosti tijekom cijele izrade rada.

Ponajviše se zahvaljujem svojim roditeljima i sestri na pruženoj podršci, strpljenju i razumijevanju tijekom svih godina studiranja.

Za kraj, hvala svim mojim kolegama i prijateljima koji su cijelo ovo iskustvo učinili nezaboravnim.

Ivana Mikulić



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE



Središnje povjerenstvo za završne i diplomske ispite  
Povjerenstvo za diplomske ispite studija strojarstva za smjerove:

Procesno-energetski, konstrukcijski, inženjersko modeliranje i računalne simulacije i brodstrojarski

Sveučilište u Zagrebu	
Fakultet strojarstva i brodogradnje	
Datum	Prilog
Klasa: 602 - 04 / 22 - 6 / 1	
Ur.broj: 15 - 1703 - 22 -	

## DIPLOMSKI ZADATAK

Student: **Ivana Mikulić** JMBAG: 0035208984

Naslov rada na hrvatskom jeziku: **Analiza potencijala supstitucije prirodnog plina biometanom**

Naslov rada na engleskom jeziku: **Analysis of the biomethane potential as a substitute for natural gas**

Opis zadatka:

Proizvodnja bioplina pomoću tehnologije anaerobne digestije omogućava iskorištavanje materijala niske vrijednosti, koji se smatraju otpadom, za proizvodnju produkata više vrijednosti. Pročišćavanjem bioplina dobiva se biometan, koji je sastavom i energetskom vrijednošću sličan prirodnom plinu. Samim time biometan, kao obnovljivi izvor energije, može poslužiti kao alternativa prirodnom plinu te smanjiti nacionalnu ovisnost o uvozu te pridonijeti ukupnoj dekarbonizaciji energetskog sustava.

Alat Geografskog informacijskog sustava (GIS) predstavlja iznimno koristan alat za definiranje prostorne distribucije potencijala biomase i proizvodnje bioplina, određivanje optimalnih lokacija postrojenja za proizvodnju i pročišćavanje bioplina, izračun udaljenosti između izvora sirovine i bioplinskih postrojenja te udaljenosti između postrojenja za proizvodnju biometana i plinske mreže.

U radu je potrebno:

1. Prikazati pregled literature na temu trenutne prakse u proizvodnji i korištenju biometana u državama članicama Europske unije te obveza koje države članice imaju do 2030. vezane uz dekarbonizaciju tržišta prirodnog plina.
2. Mapirati potencijal bioplina kojeg je moguće proizvesti iz ostataka i nusproizvoda koji nastaju u stočarskoj proizvodnji i industriji u Republici Hrvatskoj.
3. Pomoću GIS alata odrediti pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina. Izračunati potencijal biometana kojeg je moguće u kratkom roku proizvesti i koristiti kao supstitut prirodnog plinu.
4. Izračunati potencijal biometana kojeg je moguće proizvesti u idućih godinu dana prenamjenom postojećih bioplinskih elektrana u Republici Hrvatskoj.
5. Za svaki od navedenih scenarija potrebno je izraditi tehno-ekonomsku analizu.

Potrebni podaci i literatura se mogu dobiti kod mentora. U radu je potrebno navesti korištenu literaturu i eventualno dobivenu pomoć.

Zadatak zadan:

Datum predaje rada:

Predvideni datumi obrane:

5. svibnja 2022.

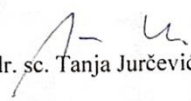
7. srpnja 2022.

18. – 22. srpnja 2022.

Zadatak zadao:

Predsjednik Povjerenstva:

  
Doc.dr.sc. Tomislav Pukšec

  
Prof. dr. sc. Tanja Jurčević Lulić

## SADRŽAJ

SADRŽAJ .....	I
POPIS SLIKA .....	III
POPIS TABLICA.....	V
POPIS OZNAKA .....	VI
SAŽETAK.....	VIII
SUMMARY .....	IX
1. UVOD .....	1
2. BIOMETAN U EUROPSKOJ UNIJI .....	4
2.1. Dekarbonizacija tržišta prirodnog plina u EU .....	4
2.2. Biometan u Europi.....	5
3. METODA.....	13
3.1. Geoinformacijski sustav (GIS) .....	13
3.2. QGIS.....	15
3.3. Mapiranje podataka u QGIS-u.....	15
3.4. Potencijal bioplina za stočarstvo i industriju .....	16
3.4.1. Teoretski potencijal gnojevke .....	16
3.4.2. Energetski potencijal bioplina - stočarstvo .....	17
3.4.3. Energetski potencijal bioplina - industrija.....	18
3.5. Mapiranje potencijala bioplina .....	19
3.6. Određivanje pogodnih lokacija za pročišćavanje bioplina .....	20
3.7. Tehno-ekonomska analiza .....	21
4. STUDIJA SLUČAJA .....	25
4.1. Mapirane farme stočarske proizvodnje i industrije u Republici Hrvatskoj .....	25
4.1.1. Mapirana stočarska proizvodnja.....	25
4.1.2. Mapirane industrije .....	42
4.2. Bioplinske elektrane u Republici Hrvatskoj .....	48
4.3. Tehno-ekonomska analiza .....	52
4.3.1. Tehno-ekonomska analiza izgradnje novih bioplinskih postrojenja za proizvodnju biometana – troškovi, prihod od "Gate fee-a" .....	52

4.3.2. Tehno-ekonomska analiza prenamijene postojećih bioplinskih elektrana za proizvodnju biometana - troškovi .....	53
4.3.3. Prihodi tehno-ekonomskih analiza .....	54
5. REZULTATI.....	56
5.1. Potencijal bioplina u stočarskoj proizvodnji i industriji .....	56
5.1.1. Teoretski potencijal gnojevke .....	56
5.1.2. Energetski potencijal bioplina u stočarskoj proizvodnji .....	57
5.1.3. Energetski potecnijal bioplina u industriji.....	59
5.1.4. Ukupni energetski potencijal iz stočarske proizvodnje i industrije.....	61
5.2. Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina .....	66
5.3. Potencijal biometana u stočarskoj proizvodnji i industriji .....	70
5.4. Potencijal biometana iz postojećih bioplinskih elektrana.....	77
5.5. Zajednički potencijal biometana.....	79
5.6. Tehno-ekonomska analiza .....	80
5.6.1. Izgradnja novih bioplinskih postrojenja.....	80
5.6.2. Prenamjena postojećih bioplinskih elektrana .....	84
6. ZAKLJUČAK .....	89
LITERATURA.....	90

## POPIS SLIKA

<b>Slika 1.</b> Biometanska postrojenja u Europi [26] .....	8
<b>Slika 2.</b> Proizvodnja biometana tokom godina [26].....	9
<b>Slika 3.</b> Bioplinska postrojenja po državama [27] .....	9
<b>Slika 4.</b> Spajanje na distribucijsku i transportnu mrežu [26] .....	10
<b>Slika 5.</b> Distribucija postrojenja prema vrsti sirovine [27] .....	11
<b>Slika 6.</b> Prognoza za prirodni plin i biometan [27] .....	12
<b>Slika 7.</b> Potrošnja plina kroz godine [28] .....	12
<b>Slika 8.</b> Prikaz slojeva u GIS-u [30] .....	14
<b>Slika 9.</b> Princip rada Numerical Digitize-a .....	16
<b>Slika 10.</b> Mapiranje potencijala bioplina pomoću qGIS-a.....	20
<b>Slika 11.</b> Princip rada Mean Coordinate(s)-a.....	21
<b>Slika 12.</b> Mapirane lokacije stočarske proizvodnje u Republici Hrvatskoj .....	41
<b>Slika 13.</b> Mapirane lokacije industrije u Republici Hrvatskoj .....	46
<b>Slika 14.</b> Stočarska proizvodnja i industrija u Republici Hrvatskoj .....	46
<b>Slika 15.</b> Županije u Republici Hrvatskoj [555] .....	47
<b>Slika 16.</b> Stočarska proizvodnja i industrija po županijama .....	48
<b>Slika 17.</b> Postojeće bioplinske elektrane u Republici Hrvatskoj .....	51
<b>Slika 18.</b> Postojeće bioplinske elektrane po županijama .....	51
<b>Slika 19.</b> Godišnji teoretski potencijali gnojevke po županijama.....	56
<b>Slika 20.</b> Teoretski potencijal gnojevke iz stočarske proizvodnje .....	57
<b>Slika 21.</b> Energetski potencijal bioplina iz stočarske proizvodnje po županijama .....	58
<b>Slika 22.</b> Potencijal bioplina iz stočarske proizvodnje .....	59
<b>Slika 23.</b> Energetski potencijal bioplina iz industrije po županijama .....	60
<b>Slika 24.</b> Potencijal bioplina iz industrije .....	61
<b>Slika 25.</b> Ukupni energetski potencijal u stočarskoj proizvodnji i industrijama po županijama .....	62
<b>Slika 26.</b> Potencijali bioplina u Hrvatskoj .....	62
<b>Slika 27.</b> Potencijali bioplina u Gradu Zagrebu, Zagrebačkoj i Krapinsko-zagorskoj županiji .....	63
<b>Slika 28.</b> Potencijali bioplina u Međimurskoj, Varaždinskoj, Bjelovarsko-bilogorskoj i Koprivničko-križevačkoj županiji.....	63
<b>Slika 29.</b> Potencijali bioplina u Osječko-baranjskoj, Vukovarsko-srijemskoj, Brodsko-posavskoj i Virovitičko-podravskoj županiji .....	64
<b>Slika 30.</b> Potencijali bioplina u Karlovačkoj i Sisačko-moslavačkoj županiji .....	65
<b>Slika 31.</b> Potencijali bioplina u Istarskoj, Primorsko-goranskoj, Ličko-senjskoj i Zadarskoj županiji.....	65



<b>Slika 32.</b> Potencijali bioplina u Šibensko-kninskoj, Splitsko-dalmatinskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji.....	66
<b>Slika 33.</b> Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina.....	67
<b>Slika 34.</b> Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina - Grad Zagreb, Zagrebačka i Krapinsko-zagorska županija .....	67
<b>Slika 35.</b> Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina - Međimurska, Varaždinska, Bjelovarsko-bilogorska i Koprivničko-križevačka županija.....	68
<b>Slika 36.</b> Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina u Virovitičko-podravskoj, Vukovarsko-srijemskoj, Osječko-baranjskoj, Požeško-slavonskoj i Brodsko-posavskoj županiji .....	68
<b>Slika 37.</b> Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina u Karlovačkoj i Sisačko-moslavačkoj županiji .....	69
<b>Slika 38.</b> Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina u Istarskoj, Primorsko-goranskoj, Ličko-senjskoj i Zadarskoj županiji.....	69
<b>Slika 39.</b> Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina u Šibensko-kninskoj, Splitsko-dalmatinskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji.....	70
<b>Slika 40.</b> Potencijal biometana [ $m^3$ ] .....	76
<b>Slika 41.</b> Potencijal biometana [MJ].....	77
<b>Slika 42.</b> Ovisnost novčanog toka o prodajnoj cijeni biometana za nova postrojenja bez državnih poticaja .....	81
<b>Slika 43.</b> NPV u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana za nova postrojenja bez državnih poticaja .....	82
<b>Slika 44.</b> IRR u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana za nova postrojenja bez državnih poticaja .....	82
<b>Slika 45.</b> NPV u ovisnosti o cijeni naknade za ulaz otpada uz cijenu biometana od 130 €/MWh bez državnih poticaja .....	83
<b>Slika 46.</b> NPV u ovisnosti o cijeni naknade za ulaz otpada uz državne poticaje.....	84
<b>Slika 47.</b> Novčani tok u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana za prenamjenu bioplinskih elektrana bez državnih poticaja .....	85
<b>Slika 48.</b> NPV u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana za postojeće bioplinske elektrane bez državnih poticaja .....	86
<b>Slika 49.</b> IRR u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana za postojeće bioplinske elektrane bez državnih poticaja .....	86
<b>Slika 50.</b> Financijski novčani tok pri prodajnoj cijeni biometana od 60 €/MWh bez državnih poticaja .....	87
<b>Slika 51.</b> Financijski novčani tok pri prodajnoj cijeni biometana od 33 €/MWh uz državne poticaje .....	88

**POPIS TABLICA**

<b>Tablica 1.</b> Sastav bioplina [4],[5] .....	2
<b>Tablica 2.</b> Godišnja proizvodnja gnoja, MPH .....	17
<b>Tablica 3.</b> Specifični prinosi metana, $y_{CH_4}$ .....	18
<b>Tablica 4.</b> Specifični prinosi metana, $y_{CH_4}$ .....	19
<b>Tablica 5.</b> Farme goveda .....	25
<b>Tablica 6.</b> Farme konja .....	31
<b>Tablica 7.</b> Farme magaraca.....	33
<b>Tablica 8.</b> Farme svinja .....	34
<b>Tablica 9.</b> Farme peradi .....	36
<b>Tablica 10.</b> Farme ovaca .....	37
<b>Tablica 11.</b> Farme koza .....	39
<b>Tablica 12.</b> Mapirane industrije.....	42
<b>Tablica 13.</b> Bioplinske elektrane u Republici Hrvatskoj [556] .....	48
<b>Tablica 14.</b> Troškovi izgradnje novih bioplinskih postrojenja [559] .....	52
<b>Tablica 15.</b> Investicijski troškovi za nadogradnju novih postrojenja .....	53
<b>Tablica 16.</b> Investicijski i operativni troškovi nadogradnje postojećih bioplinskih elektrana	54
<b>Tablica 17.</b> Gubici zbog feed-in tarife.....	54
<b>Tablica 18.</b> Mogući prihodi dobiveni državnim poticajima .....	55
<b>Tablica 19.</b> Potrošnja energije prirodnog plina u RH [565] .....	70
<b>Tablica 20.</b> Proizvodnja, uvoz i izvoz prirodnog plina u RH u milijunima $m^3$ [565] .....	71
<b>Tablica 21.</b> Proizvodnja, uvoz i izvoz prirodnog plina u RH u PJ [565] .....	71
<b>Tablica 22.</b> Potencijal bioplina u $m^3$ iz stočarstva i industrije .....	72
<b>Tablica 23.</b> Potencijal biometana u $m^3$ iz stočarstva i industrije.....	74
<b>Tablica 24.</b> Proizvodnja bioplina iz postojeći bioplinskih elektrana [563].....	77
<b>Tablica 25.</b> Ukupni potencijal biometana.....	80

## POPIS OZNAKA

Oznaka	Jedinica	Opis
CO <sub>2</sub>	-	ugljikovi dioksid
RH	-	Republika Hrvatska
EU	-	Europska unija
OIE	-	obnovljivi izvori energije
CH <sub>4</sub>	-	metan
H <sub>2</sub> O	-	vodena para
O <sub>2</sub>	-	kisik
N <sub>2</sub>	-	dušik
NH <sub>3</sub>	-	amonijak
H <sub>2</sub>	-	vodik
H <sub>2</sub> S	-	sumporovodik
CO	-	ugljikov monoksid
GIS	-	geografski informacijski sustav
LBG	-	ukapljeni bioplin
FIT	-	feed-in tarifa
FIP	-	feed-in premija
ENC	-	energetski usjevi
AGR	-	poljoprivredni i biljni ostaci
SWW	-	kanalizacijski mulj
MSW	-	komunalni otpad
FAB	-	ostaci iz industrija prehrane i pića
LAN	-	sirovine koje se mogu pronaći na odlagalištima otpada
N	-	broj životinja na farmi
MPH	[kg]	godišnja proizvodnja gnoja od životinje
P <sub>th,liv</sub>	[kg]	teoretski potencijal gnojevke
H <sub>d,CH4</sub>	[MJ/m <sup>3</sup> ]	donja ogrjevna vrijednost metana
E <sub>bio</sub>	[MJ]	energetski potencijal bioplina
y <sub>CH4</sub>	[m <sup>3</sup> /t]	specifični prinos metana svježih sirovina
m	[t]	masa sirovine
NPV	[€]	neto sadašnja vrijednost
R <sub>t</sub>	[€]	neto novčani tok tijekom razdoblja t
i	[%]	diskontna stopa
t	[god]	vremensko razdoblje
IRR	[%]	interna stopa povrata
C <sub>t</sub>	[€]	neto novčani priljev tijekom razdoblja t
C <sub>0</sub>	[€]	ukupni investicijski troškovi
OPG	-	Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo
GDPR	-	Opća uredba o zaštiti podataka

HROTE - Hrvatski operater tržišta energije  
HERA - Hrvatska energetska regulatorna agencija

## SAŽETAK

Europska unija usvojila je niz zakona i prijedloga kako bi se ostvarila dekarbonizacija tržišta plina. Stoga je cilj pronaći alternativno rješenje prirodnom plinu. Kao plin koji omogućava plan EU-a, javlja se biometan. Biometan je održivo gorivo koje se dobije pročišćavanjem bioplina, odnosno uklanjanjem CO<sub>2</sub> iz njegovog sastava. Svojom sastavom i energetske vrijednošću sličan je prirodnom plinu jer pročišćeni bioplin tipično sadrži 96 % metana. 2020. godine u Europi je broj biometanskih postrojenja narastao na brojku od 729 te je energetska vrijednost proizvedenog bioplina te godine iznosila 32 TWh. Kako bi se Hrvatska priključila trendu proizvodnje biometana, u ovom radu mapirane su stočarske proizvodnje i industrije u Republici Hrvatskoj iz čijih je nusprodukata moguće proizvesti biometan. Iz pronađenih lokacija mogući potencijal proizvodnje biometana iznosi 30,46 milijuna m<sup>3</sup> biometana, odnosno 1,1 PJ. Također je u radu uzeta analiza prenamijene postojećih bioplinskih elektrana kako bi se proizvodio biometan. Iz postojećih bioplinskih postrojenja dobivena vrijednost potencijala biometana iznosi 96,28 milijuna m<sup>3</sup> biometana, odnosno 3,46 PJ. Kako je 2020. godine potrošnja energije iz prirodnog plina iznosila 106,10 PJ, vidljivo je kako je moguće zamijeniti 1,04 % prirodnog plina mapiranim stočarskim proizvodnjama i industrijama, a 3,3 % bioplinskim elektranama. Također je u radu izrađena tehno-ekonomska analiza za izgradnju bioplinskih postrojenja kapaciteta pročišćavanja 300 m<sup>3</sup>/h bioplina iz stočarske proizvodnje i industrije kao i analiza prenamijene bioplinske elektrane kapaciteta pročišćavanja 470 m<sup>3</sup>/h bioplina. U analizi izgradnje novih bioplinskih postrojenja, bez državnih poticaja, uz naknadu ulaza otpada u postrojenje, za aktualnu cijenu biometana od 130 €/MWh period povrata investicije iznosi 2,1 godinu, dok u analizi prenamijene postojećih bioplinskih postrojenja, bez državnih poticaja, period za aktualnu prodajnu cijenu biometana iznosi 5 godina.

Ključne riječi: bioplin, biometan, stočarstvo, industrija, bioplinske elektrane, nadogradnja, investicija

## SUMMARY

The European Union has adopted a series of laws and proposals in order to achieve the decarbonization of the gas market. Therefore, the goal is to find an alternative solution to natural gas. Biomethane appears as the gas that makes the EU plan possible. Biomethane is a sustainable fuel that is obtained by purifying biogas, removing CO<sub>2</sub> from its composition. Its composition and energy value is similar to natural gas, because purified biogas typically contains 96 % methane. In 2020, the number of biomethane plants in Europe increased to the number of 729, and biomethane energy production that year amounted to 32 TWh. In order for Croatia to join the trend of biomethane production, in this paper, livestock production and industries in the Republic of Croatia were found from whose products it is possible to produce biomethane. From the locations found, the possible biomethane potential is 30,46 million m<sup>3</sup> of biomethane, or 1,1 PJ. The paper also analyzed the conversion of existing biogas power plants in order to produce biomethane. The value of biomethane potential obtained from the power plants is 96,28 million m<sup>3</sup> of biomethane, or 3,46 PJ. Since in 2020 the natural gas energy consumption amounted to 106,10 PJ, it is evident that it is possible to replace 1,04 % of natural gas with found livestock production and industries, and 3,3 % with biogas power plants. Also in this paper, a techno-economic analysis was made for the construction of biogas plants with the capacity to purify 300 m<sup>3</sup>/h of biogas from livestock production and industry, as well as the analysis of the conversion of a biogas power plant with the capacity to purify 470 m<sup>3</sup>/h of biogas. In the analysis of the construction of new biogas plants, without state incentives, with gate fee compensation, for the current price of biomethane of €130/MWh, the investment return period is 2,1 years, while in the analysis of the conversion of biogas power plants, without state incentives, the period for the current selling price of biomethane is 5 years.

Keywords: biogas, biomethane, livestock, industry, biogas power plants, upgrading, investment

## 1. UVOD

Posljedice koje se javljaju u pogledu klimatskih promjena, a koje su sve opasnije za prirodu i čovjeka, usko su povezane sa suvremenim životom u kojemu danas živimo. Veliki doprinos klimatskim promjenama ima emisija ugljičnog dioksida ( $\text{CO}_2$ ).  $\text{CO}_2$  je staklenički plin za koji se smatra da je uzrok više od 63 % globalnog zatopljenja koji su uzrokovali ljudi [1]. Europska unija (EU) je u svojoj energetske strategiji postavila cilj uspostave klimatsko neutralne ekonomije. Tako je EU postavila ambiciozan cilj od najmanje 32 % obnovljivih izvora energije (OIE) u energetskom miks u do 2030. godine [2]. Republika Hrvatska, kao punopravna članica EU-a, obvezana je sudjelovati u ovoj energetske strategiji. U OIE spadaju energija vjetrova, Sunčeva energija, hidroenergija, energija plime i oseke te morskih valova i struja, geotermalna energija, energija biomase, energija sadržana u otpadu, ali i energija bioplina [2]. Koristi koje se mogu dobiti od bioplina za okoliš često se ističu kao valjana i održiva alternativa fosilnim gorivima. Bioplin je mješavina plinova koja se dobiva razgradnjom iz organskih materijala, lakši je od zraka 20 % te je bez mirisa i boje. Postoje dva osnovna tipa organske razgradnje: aerobna (uz prisustvo kisika) i anaerobna (bez prisustva kisika) [3]. Bioplin se može koristiti kao izvor električne energije te za zagrijavanje prostorija i vode. Zajedno sa smanjenjem stakleničkih plinova, može osigurati i energetske sigurnost, zahvaljujući svom visokom energetskom potencijalu. Problemi gospodarenja otpadom sve su veći diljem svijeta. Iskorištavanjem materijala niske vrijednosti, koji se smatraju otpadom, proizvodi se bioplin pomoću tehnologije anaerobne digestije. Tako bioplinski sustavi mogu pretvoriti troškove gospodarenja otpadom u priliku za prihode. Pretvaranjem otpada u električnu energiju, toplinu ili gorivo za vozila smanjuje se ovisnost o uvozu fosilnih goriva i emisija stakleničkih plinova, poboljšava se kvaliteta okoliša te se stvara mogućnost otvaranja novih radnih mjesta u lokalnoj zajednici. Materijali niske vrijednosti, odnosno otpad, koji se najčešće koriste za proizvodnju bioplina su poljoprivredni i životinjski nusprodukti, kanalizacijski mulj, komunalni otpad ili bilo koji drugi biorazgradivi otpad koji se može iskoristiti. Bioplin se, kao što se može vidjeti u Tablici 1., u najvećem dijelu sastoji od metana ( $\text{CH}_4$ ) i ugljikovog dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Udio  $\text{CH}_4$  u bioplinu varira između 50-75 % dok  $\text{CO}_2$  čini najveći dio ostatka zajedno s malim količinama vodene pare i ostalih plinova [4],[5].

**Tablica 1.** Sastav bioplina [4],[5]

<b>Komponenta</b>	<b>Kemijski simbol</b>	<b>Udio [%]</b>
Metan	CH <sub>4</sub>	50-75
Ugljikov dioksid	CO <sub>2</sub>	14-48
Vodena para	H <sub>2</sub> O	2-7
Kisik	O <sub>2</sub>	0-1
Dušik	N <sub>2</sub>	0,6-7,5
Amonijak	NH <sub>3</sub>	<1
Vodik	H <sub>2</sub>	0-5
Sumporovodik	H <sub>2</sub> S	0,08-5,5
Ugljikov monoksid	CO	0-2,1

Pročišćavanjem bioplina, odnosno uklanjanjem CO<sub>2</sub> iz njegovog sastava, dobiva se biometan, koji je sastavom i energetske vrijednošću sličan prirodnom plinu jer pročišćeni bioplin tipično sadrži 96 % metana. Biometan je jedan od najisplativijih i najodrživijih obnovljivih plinova koji danas postoje [6]. Jedne od pozitivnih strana proizvodnje biometana su smanjenje emisije stakleničkih plinova, prerada otpada, zamjena mineralnih gnojiva, povećana agronomska vrijednost tla kao i skladištenje ugljika u tlu primjenom digestata. Uz to, zbog svoje sličnosti u sastavu, biometan može doprinijeti smanjenju ovisnosti o prirodnom plinu. Također doprinosi održivoj poljoprivredi kao i obnovi toka otpada. Koristi se u cijelom gospodarstvu i ima visoku energetske vrijednost. Može se koristiti u industriji i zgradarstvu za opskrbu toplinskom i električnom energijom kao i u obliku goriva za prijevoz. Samim time biometan, kao obnovljivi izvor energije, može poslužiti kao alternativa prirodnom plinu te smanjiti nacionalnu ovisnost o uvozu te pridonijeti ukupnoj dekarbonizaciji energetske sustava jer se može direktno ubrizgati u mrežu prirodnog plina ili biti pohranjen na lokacijama kao komprimiran ili ukapljeni plin [7].

Alat Geografskog informacijskog sustava (GIS) predstavlja iznimno dobar alat za detaljno mapiranje i planiranje novih energetske projekata i procjenjivanje okolišne i ekonomske koristi integracijom obnovljivih izvora energije. U pogledu bioplina i biometana, ovaj je alat iznimno koristan za definiranje prostorne distribucije potencijala biomase i proizvodnje bioplina, određivanje optimalnih lokacija postrojenja za proizvodnju i pročišćavanje bioplina, izračun udaljenosti između izvora sirovine i bioplinskih postrojenja te udaljenosti između postrojenja za proizvodnju biometana i plinske mreže.

Stoga će se u ovom radu provesti postupak mapiranja potencijala bioplina iz biorazgradivih ostataka, prikupljenih iz stočarske proizvodnje i industrije u Republici Hrvatskoj pomoću GIS



alata. Također će se iz pronađenih potencijala bioplina pomoću istog alata odrediti pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina te izračunati potencijal biometana kojeg je moguće proizvesti kao zamjena prirodnom plinu. Uz to, izračunati će se potencijal biometana kojeg je moguće proizvesti prenamjenom postojećih bioplinskih elektrana u Republici Hrvatskoj.

## 2. BIOMETAN U EUROPSKOJ UNIJI

### 2.1. Dekarbonizacija tržišta prirodnog plina u EU

Trenutno u EU kao oblik goriva dominira prirodni plin. Dekarbonizirani plinovi se proizvode i koriste u malim razmjerima, a najveći dio čine bioplina i biometan. U sastavu prirodnog plina najviše dominira metan zbog čega se prirodni plin često povezuje s emisijama stakleničkih plinova, bilo u proizvodnji, procesiranju, transportu ili samom korištenju plina. Zbog toga je potrebna dekarbonizacija prirodnog plina kako bi se emisija stakleničkih plinova dovela na minimum. Jedni od načina dekarbonizacije mogu biti "hvatanje" i skladištenje ugljika i ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>) prije korištenja prirodnog plina ili nakon njegova izgaranja. Također se dekarbonizacija prirodnog plina može ostvariti zamjenom s nemetanskim plinom kao što je na primjer vodik dobiven elektrolizom vode. Drugi način dekarbonizacije prirodnog plina je pronalazak načina da se metan proizvodi iz obnovljivih sredstava kao što su na primjer biomasa ili prirodni otpad. Ovim načinom može se dobiti biometan, dobiven kao rezultat odvajanja metana od ostalih komponenti bioplina [8].

Europska unija usvojila je niz zakona i prijedloga kako bi se ostvarila dekarbonizacija tržišta plina EU-a korištenjem obnovljivih izvora energije i niskougljičnih plinova kao i osigurala energetska sigurnost za sve građane EU-a. EU treba dekarbonizirati energiju koju koristi smanjenjem emisija stakleničkih plinova za barem 55 % do 2030. godine i postati klimatski neutralna do 2050. godine [9]. Jedan od prijedloga Europske komisije je stvaranje uvjeta za prelazak s prirodnog plina na obnovljive i niskougljične plinove, među kojima su vodik i biometan. Jedni od glavnih ciljeva Europe vezano za vodik su uspostava tržišta za vodik, stvaranje prave okoline i omogućavanje razvoja infrastrukture. Također se novim pravilima i obvezama olakšava pristup obnovljivih i niskougljičnih plinova, kao što je metan, postojećoj plinskoj mreži uklanjanjem tarifa za prekogranične interkonekcije i snižavanjem tarifa na mjestima ubrizgavanja. Kako bi se izbjegla ovisnost o prirodnom plinu, a i stvorilo više mjesta za niskougljične, čiste plinove na europskom tržištu plina, predlaže se da Države članice ne produžuju dugoročne ugovore za nesmanjeni prirodni plin nakon 2049. godine [9]. Nesmanjeni plinovi su oni plinovi koji izgaraju bez korištenja tehnologije hvatanja i pohranjivanja ugljika kako bi se zaustavile emisije ugljika koje nastaju i ulaze u atmosferu i doprinose klimatskim promjenama [10]. Također, kako bi potrošači mogli izabrati obnovljive i niskougljične plinove umjesto fosilnog prirodnog plina, potrebno je osigurati lakšu promjenu dobavljača, koristiti učinkovite alate za usporedbu cijena kao i dobiti točne i transparentne informacije o naplati. Na kraju, radi ostvarivanja dekarbonizacije tržišta prirodnog plina,

Europska komisija ima u planu uspostaviti dva alata za transparentnost koja će pokazati učinak i napore zemalja i energetskih tvrtki diljem svijeta u smanjenju emisija metana [9]. Prvi alat bit će uspostava transparentne baze podataka u kojoj će svi podaci koje su prijavili uvoznici i operateri EU-a biti dostupni za javnost. Drugi alat je globalni alat za praćenje gdje se prikazuju žarišta emitiranja CH<sub>4</sub> unutar i van EU-a putem satelita [9].

Budući da vodik i drugi obnovljivi plinovi zahtijevaju određeni vremenski period da se na tržištu nalaze u većem razmjeru, kao i činjenica da su trenutno znatno skuplji od biometana, potonji ima značajnu prednost, uključujući dostupnost i skalabilnost u nadolazećim godinama. Također, današnja cijena proizvodnje biometana može biti 30 % niža od trenutne cijene prirodnog plina [11].

## 2.2. Biometan u Europi

Europska komisija je kao cilj do 2030. godine odredila godišnju proizvodnju biometana u iznosu od 35 milijardi m<sup>3</sup>. Time bi se, prema procjenama, zamijenilo otprilike 20 % potreba EU-a za prirodnim plinom koji se uvozi. Nadalje, do 2050. godine, potencijal proizvodnje biometana može se utrostručiti, čime bi proizvodnja narasla na 100 milijardi m<sup>3</sup> te bi se tako moglo pokrivati 30-50 % buduće potražnje EU-a za prirodnim plinom [12].

Danas EU proizvodi 3 milijarde m<sup>3</sup> biometana. Da bi se ostvario cilj do 2030. godine potrebna je mobilizacija održive sirovine i ulaganje u nove proizvodne kapacitete gradnjom oko otprilike 5.000 novih biometanskih postrojenja. Također postoji i opcija nadogradnje postojećih bioplinskih postrojenja u biometanska postrojenja čime bi se ostvarila godišnja proizvodnja od otprilike 17 milijardi m<sup>3</sup> biometana [13]. Danas se u Europi s biometanom i bioplinom može pokriti 4,6% potreba za prirodnim plinom EU-a [14].

Studije iz 2018. godine [15] pokazuju kako je Njemačka država Europske unije s najvećom proizvodnjom biometana. U 2018. godini u Njemačkoj je proizvedeno 10.018 GWh biometana. Slijede ju Nizozemska (2.226 GWh), Danska (1.425 GWh), Švedska (1.281 GWh) i Francuska (1.207 GWh). Valja spomenuti i Veliku Britaniju koja je 2018. godine proizvela 3.300 GWh biometanom. Glavni razlog što pojedine države dominiraju u proizvodnji biometana je postojanje gospodarskih poticaja koji pogoduju razvoju ovih tehnologija u navedenim zemljama. Tako se, na primjer, u Njemačkoj električna energija dobivena iz bioplina uglavnom podupire premijskim sustavima tržišta u kojem se premija dodjeljuje putem natječaja. Što se tiče bioplinskih/biometanskih postrojenja manjeg kapaciteta, ona imaju pravo na feed-in tarife s vrijednostima koje ovise o brojnim činjenicama [16]. Tako se

poticaji za biometanska postrojenja u Njemačkoj kreću između 10 – 30 €/MWh, ovisno o veličini postrojenja [17]. Upravo kao posljedica te podupiruće politike u Njemačkoj kao i u drugim državama, broj postrojenja za proizvodnju bioplina/biometana kontinuirano raste. U Italiji se proizvodnja bioplina povećala između 2008.-2012. godine ponajviše zbog pojave izuzetno visokih feed-in tarifa, gdje bioplinska postrojenja zarađuju 227 €/MWh<sub>el</sub> [18], ali bez obzira na veliku proizvodnju bioplina, mali dio se nadograđivao u biometanska postrojenja zbog čega su donesene odredbe s velikim novčanim poticajima za proizvodnju biometana [16]. Poticaji za proizvodnju biometana u Italiji daju se preko certifikata CIC (eng. *Certificate of Emission of Biofuel in Consumption*). Jedan CIC se izdaje za svakih 10 Gcal, odnosno 11.622 kWh, proizvedenog biometana. U slučaju "naprednog biometana", broj izdanih CIC-a se udvostručuje [19]. "Napredni biometan", kao i ostala "napredna biogoriva", su najodrživija i ekološki najprihvatljivija biogoriva [20]. Takav biometan proizvodi se od sirovina za koje nije potrebno poljoprivredno zemljište za njihovu proizvodnju. U takve sirovine spadaju otpad ili poljoprivredni ostaci. Ove vrste sirovina predstavljaju manji rizik od neizravnih emisija CO<sub>2</sub> uzrokovanih korištenjem zemljišta za uzgoj usjeva za biogoriva, u koje spada i biometan [20]. Vrijednost certifikata iznosi 375 €/CIC prvih deset godina, dok sljedećih deset godina odlučuje samo tržište [19]. U Švedskoj se poticaji odnose na korištenje biometana kao goriva za vozila [21]. Predložena shema za poticaj proizvodnje biometana u Švedskoj sastoji se od tri dijela [22]. Prvi poticaj vezan je uz proizvodnju bioplina preko životinjskog gnoja čime bi se biometanska postrojenja nagrađivala s iznosom od 40 €/MWh. Drugi poticaj povezan je sa samom nadogradnjom bioplinskih postrojenja na biometanska gdje se poticaji kreću između 20 – 30 €/MWh. Na kraju poticaj u iznosu od 10 - 15 €/MWh dodjeljuju se ukapljivanjem u LBG (ukapljeni bioplin, eng. *Liquefied Biogas*). Pristup promicanja ubrizgavanja biometana u mrežu može se pronaći u Danskoj i Francuskoj [21]. Na primjer, u Francuskoj otkupna feed-in tarifa za biometanska postrojenja iznosi između 45 i 139 €/MWh, ovisno o veličini postrojenja [23]. Međutim, u budućnosti je plan tarifu postupno sniziti. Cilj je postići tarifu od 75 €/MWh u 2023., odnosno 60 €/MWh u 2028. godini [23]. S druge strane, poticaji za proizvodnju biometana u Danskoj i ubrizgavanja u mrežu prirodnog plina iznose 56 €/MWh, a uz potvrdu o podrijetlu može se dobiti dodatnih 10 – 20 €/MWh [19]. Također se zbog različitih poticaja i subvencioniranja može vidjeti kako određene države, kao što su Njemačka i Danska proizvode više biometana nego li ga konzumiraju, a višak proizvodnje se izvozi ili skladišti, dok je u Švedskoj potrošnja biometana duplo veća od njihove proizvodnje. Razlog ovakvih različitih politika unutar EU pronalazi se u tome što su Švedskoj poticaji fokusirani na potrošnju, dok većina ostalih Država članica subvencioniraju

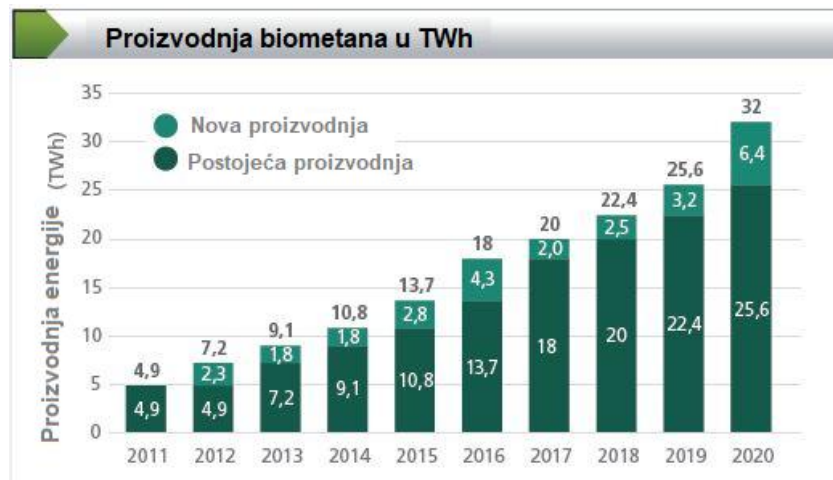
proizvodnju ili ubrizgavanje biometana u mrežu [15]. U drugoj državi po količini proizvedenog biometana u EU, Nizozemskoj, poticaji za proizvodnju biometana se kreću između 49 - 92 €/MWh [24]. U Estoniji se potiče korištenje biometana u transportu preko feed-in premije (FIP) u vrijednosti od 100 €/MWh umanjenoj za prosječnu cijenu prirodnog plina na Baltic GET-u. FIP za korištenje biometana van transporta iznosi 93 €/MWh, također umanjenoj za cijenu prirodnog plina [24]. Za kraj feed-in tarife za biometan u Velikoj Britaniji kreću se u ovisnosti o količini proizvedenih MWh. Tako tarifa za prvih 60.000 MWh iznosi 54 – 60 €/MWh, a za sljedećih 40.000 proizvedenih MWh iznosi 36 – 41 €/MWh. Sve iznad proizvedenih 100 GWh ulazi u tarifu od 17 – 30 €/MWh [19].

2020. godine studija [25] je pokazala porast broja biometanskih postrojenja u Europi za 51 % u odnosu na 2018. godinu. Drugim riječima, broj postrojenja u Europi narastao je s 483 na 729. U 2020. godini biometan se proizvodio u 18 država Europe. Njemačka je imala najveći udio biometanskih postrojenja, čak 232. Druga država, također članica EU-a, Francuska, imala je 131 postrojenje a prati ih i Velika Britanija s 80 biometanskih postrojenja. Iz istraživanja 2021. [14] vidljiv je dodatan rast biometanske industrije u Europi. U 2021. Europa ima 1023 biometanska postrojenja što je porast od 40% u odnosu na 2020.



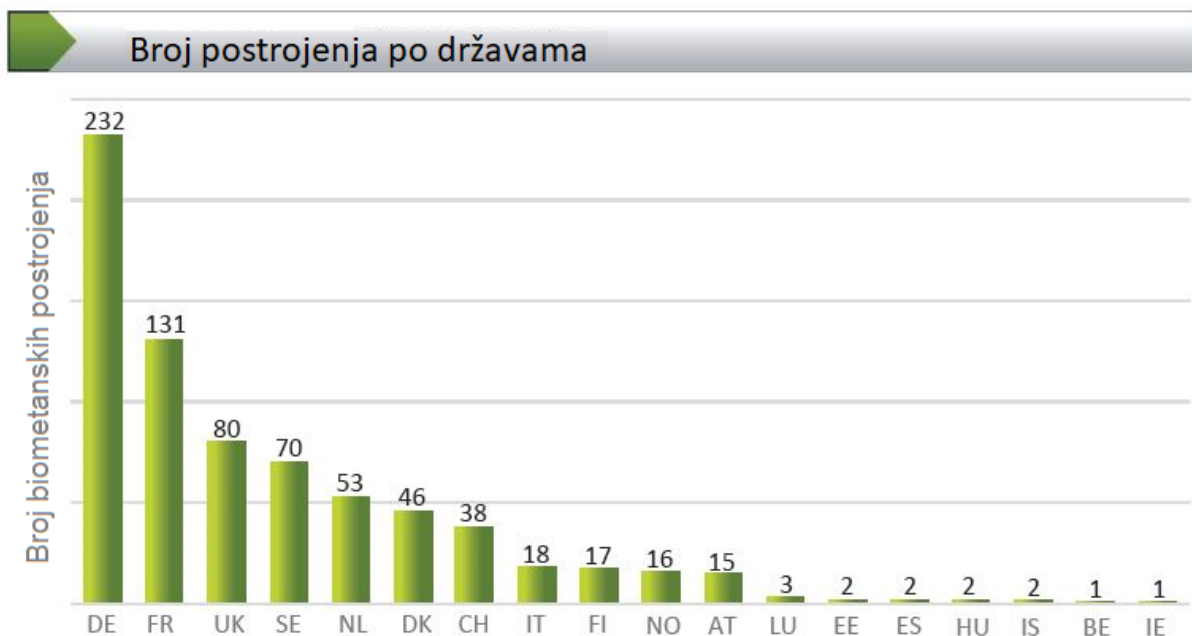
**Slika 1.** Biometanska postrojenja u Europi [26]

Na Slici 1. su prikazana biometanska postrojenja koja se nalaze u Europi. Vidljivo je, kao što je i rečeno, kako zemlje koje dominiraju biometanskim postrojenjima u EU su Njemačka, Francuska, Danska, Švedska, ali i zemlje Beneluksa. Proizvodnja energije biometanom u konstantnom je porastu tijekom zadnjih desetak godina. Na Slici 2. se može vidjeti da je 2011. iznosila 4,9 TWh dok je 2020. proizvodnja biometana bila 32 TWh, drugim riječima od 2011. do 2020. proizvodnja biometana porasla je za otprilike 6,5 puta.



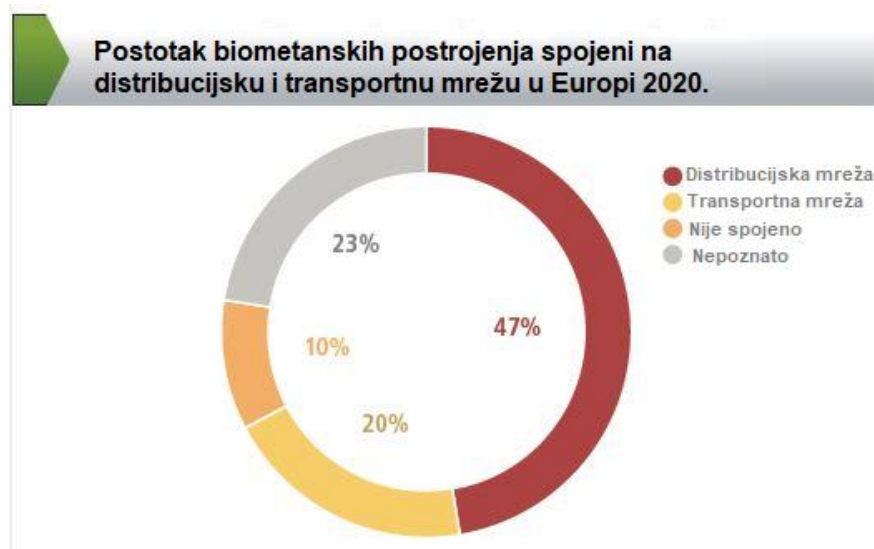
**Slika 2.** Proizvodnja biometana tokom godina [26]

Vidljivo je na Slici 3., a kao što je i već rečeno kako se u Njemačkoj nalazi najveći broj postrojenja. Od ostalih članica EU-a valja spomenuti već spomenutu Francusku te Švedsku (70 postrojenja), Nizozemsku (53 postrojenja), Dansku (46 postrojenja), Italiju (18 postrojenja), Finsku (17 postrojenja) i Austriju (15 postrojenja).



**Slika 3.** Bioplinska postrojenja po državama [27]

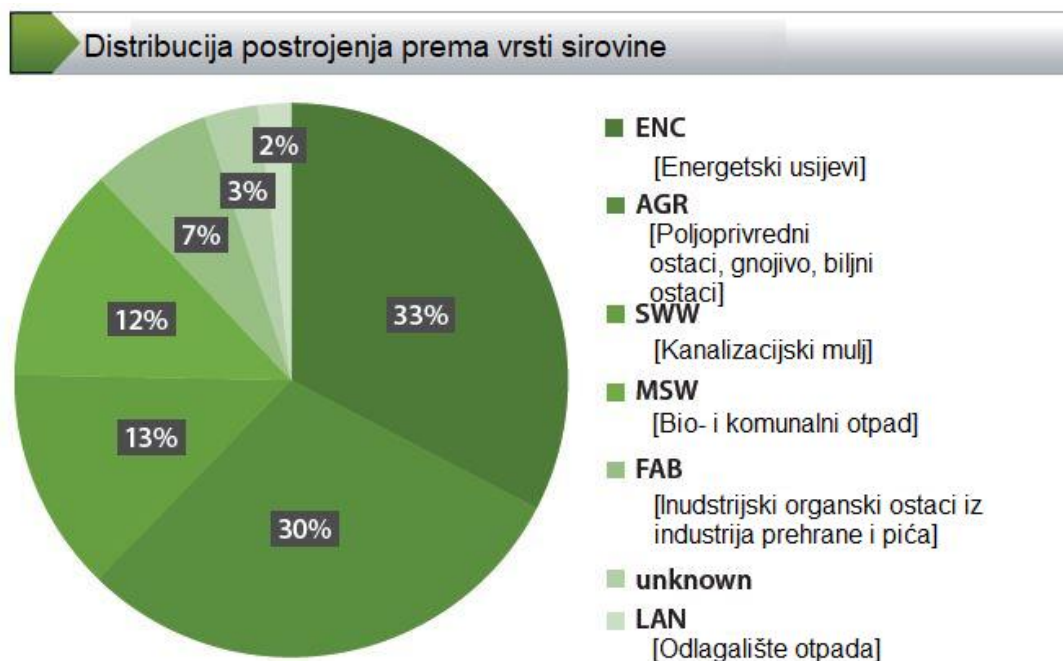
Slika 4. pokazuje kako je 47 % biometanskih postrojenja u Europi spojeno na distribucijsku mrežu, 20 % na transportnu, a 10 % nije spojeno na mrežu.



**Slika 4.** Spajanje na distribucijsku i transportnu mrežu [26]

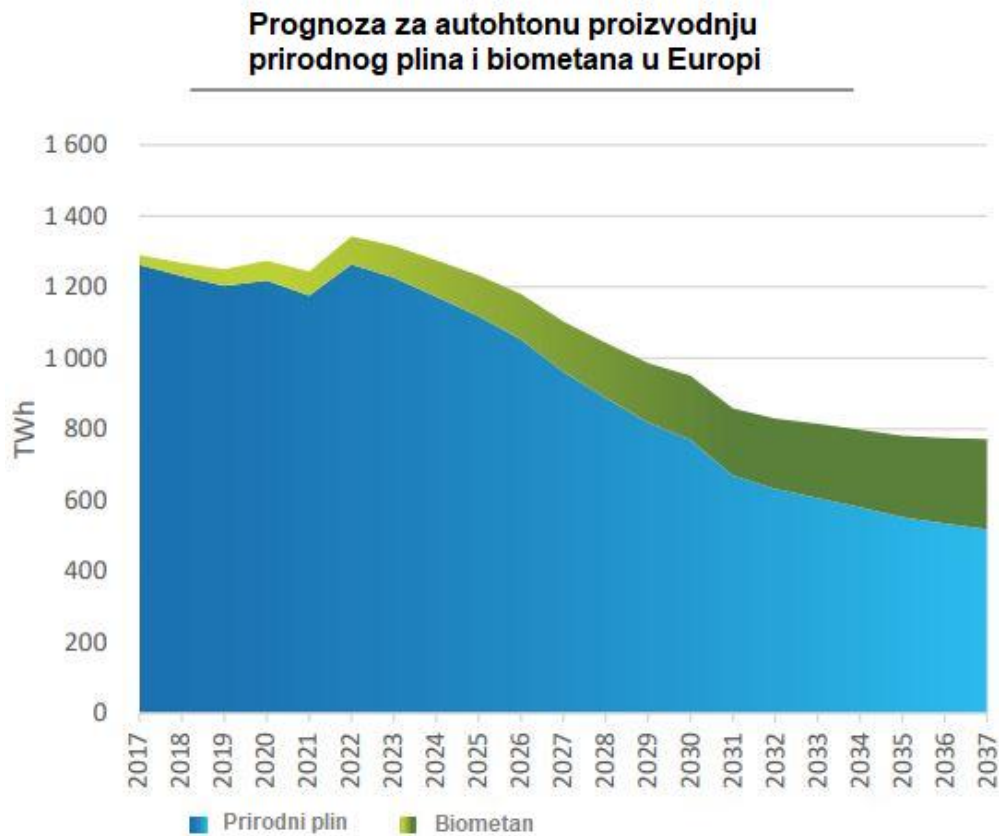
Što se tiče priključka na mrežu prirodnog plina, u Italiji i Islandu postrojenja nisu spojena na mrežu. U Švedskoj više od 75 %, u Norveškoj i Mađarskoj 50 %, a u Finskoj oko 42 % postrojenja također nisu spojena na mrežu. S druge strane, što se tiče priključka na mrežu prirodnog plina, u Njemačkoj, Francuskoj, Danskoj i Nizozemskoj više od 90 % biometanskih postrojenja ubrizgava proizvedeni biometan u mrežu [21]. U pogledu distribucija postrojenja prema vrsti sirovine, vidljivo je na Slici 5. kako se najčešće kao sirovine za proizvodnju biometana koriste energetske usjevi (ENC) koje koristi 33 % postrojenja. Od tog postotka postrojenja koja koriste energetske usjeve, najveći dio odlazi na ona postrojenja koja se nalaze u Njemačkoj, dok ostatak europskog tržišta biometana većinski koriste ostale sirovine [15] kao što su poljoprivredni i biljni ostaci te gnojivo (AGR) na koje otpada 30 % postrojenja za biometan. Uz ENC i AGR, ostale sirovine koje se koriste su kanalizacijski mulj (SWW), bio i komunalni otpad (MSW), ostaci iz industrija prehrane i pića (FAB) i sirovine koje se mogu pronaći na odlagalištima otpada (LAN).





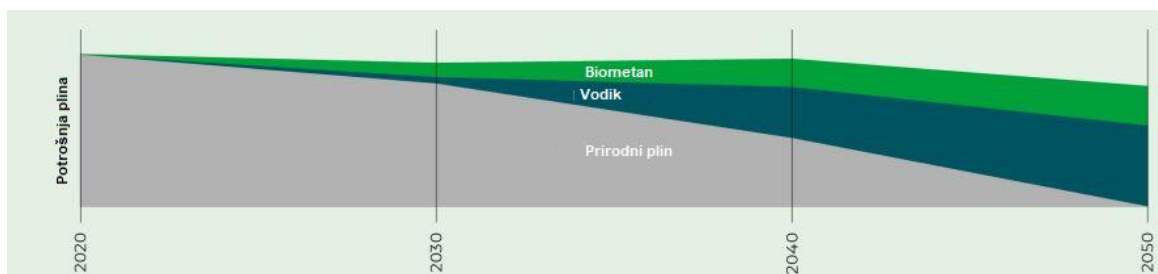
**Slika 5.** Distribucija postrojenja prema vrsti sirovine [27]

Na Slici 6. prikazana je prognoza za autohtonu proizvodnju prirodnog plina i biometana u Europi. Važno je naglasiti kako je ovo studija iz 2020. godine koja do 2030. predviđa manju proizvodnju biometana u odnosu na stvarnost zbog odluke Europske komisije koja je udvostručila planiranu potrebnu godišnju proizvodnju biometana sa 17 milijardi m<sup>3</sup> na 35 milijardi m<sup>3</sup>.



**Slika 6.** Prognoza za prirodni plin i biometan [27]

Prema scenariju gdje se zahtjeva ubrzana dekarbonizacija, logično je kako će potrošnja prirodnog plina kroz godine smanjivati, dok će se proizvodnja biometana i vodika povećavati da se postignu 2050. godine rezultati koji se mogu vidjeti na Slici 7.



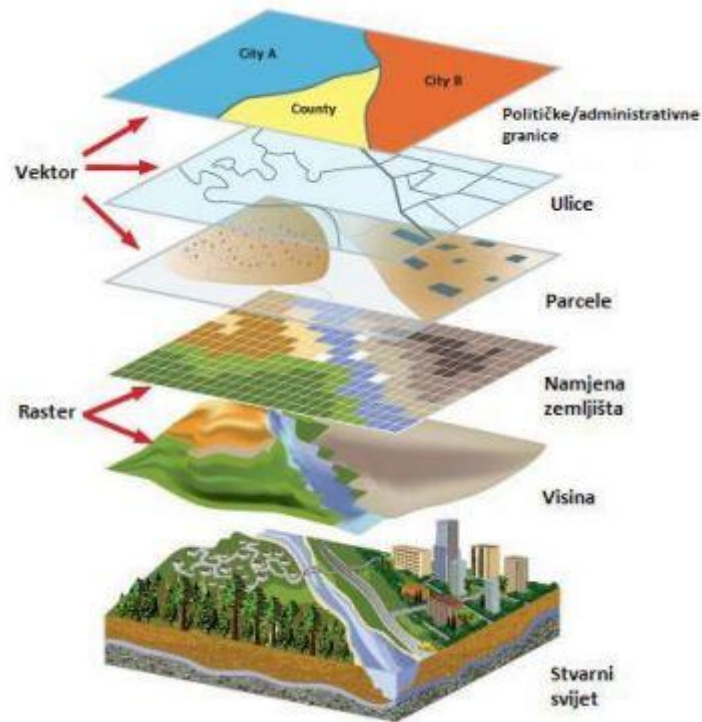
**Slika 7.** Potrošnja plina kroz godine [28]

### 3. METODA

Stočarska proizvodnja i industrija posebice prehrambena, na kojoj je i naglasak u ovome radu, uz konačne proizvode ostavljaju sa sobom i ostatke i nusproizvode bogate potencijalom za proizvodnju bioplina. Kao najčešći tipovi ostatka i nusproizvoda javljaju se životinjski ostaci, mulj, masti i ulja, mješoviti biootpad itd. Upravo zbog toga korisno je izračunati teoretske potencijale ovih ostataka kao i njihov energetska potencijal bioplina. Kasnije je pomoću tih izračunatih informacija moguće odrediti optimalne lokacije za pročišćavanje bioplina te izračunati potencijal biometana koje je moguće proizvesti i koristiti kao supstitut prirodnom plinu. Uz sve to, u ovome radu će se izračunati i potencijal biometana kojeg je moguće proizvesti prenamjenom postojećih bioplinskih elektrana kao i dati tehno-ekonomska analiza za svaki scenarij.

#### 3.1. Geoinformacijski sustav (GIS)

Geografski informacijski sustav (engl. *Geographic information system*) je automatiziran sustav koji se koristi za opisivanje i karakterizaciju zemljopisnih područja u svrhu vizualizacije, analize, upravljanja i uređivanja prostorno referenciranih informacija [29]. GIS povezuje prikupljene podatke s kartom, integrirajući podatke o lokaciji sa svim vrstama opisnih informacija, analizira prostorne lokacije i organizira slojeve (eng. *layers*) informacija i vizualizira ih koristeći karte i 3D prikaze [29]. GIS je jedan od temeljnih alata u svim područjima planiranja, upravljanja i analize određenih podataka. Može se koristiti za različita znanstvena istraživanja, planiranje, upravljanje i kartografiju. Uz prostorne informacije, GIS omogućava i prikaz atributnih podataka koji sadrže kvalitativne i kvantitativne opisne informacije važne za različite analize. Svijet se u GIS-u može prikazati kroz dvije vrste slojeva, vektorske i rasterske slojeve [29], što se može vidjeti na Slici 8.



**Slika 8.** Prikaz slojeva u GIS-u [30]

Vektorski slojevi koriste se kod objekata precizno definiranih granica (ceste, granice, itd.) Taj se sloj prikazuje pomoću točaka, linija i poligona temeljen na modelu diskretnih polja. Podaci prikazani vektorskim slojevima prikazuju se u originalnoj rezoluciji i obliku, bez gubitaka informacija. Rasterski slojevi koriste se za pojave koje su kontinuirane na zemljinoj površini (npr. nadmorska visina), a temelje se na modelu kontinuiranih polja. Ovi slojevi sastoje se od mreže ćelija (piksela) organiziranih u retke i stupce [29].

Kako se GIS može koristiti za brojne analize, tako je pronašao i svoje mjesto u energetici. Neki od primjera primjene GIS-a u energetici su:

- mapiranje i analiza distribucije toplinskih i rashladnih potreba
- mapiranje izvora otpadne topline i analiza mogućnosti iskorištavanja otpadne topline
- mapiranje potencijala solarne energije
- mapiranje i analiza potencijala biomase
- određivanje optimalnih lokacija za postrojenja koja iskorištavaju biomasu (bioplinna postrojenja, kogeneracije na drvenu biomasu)

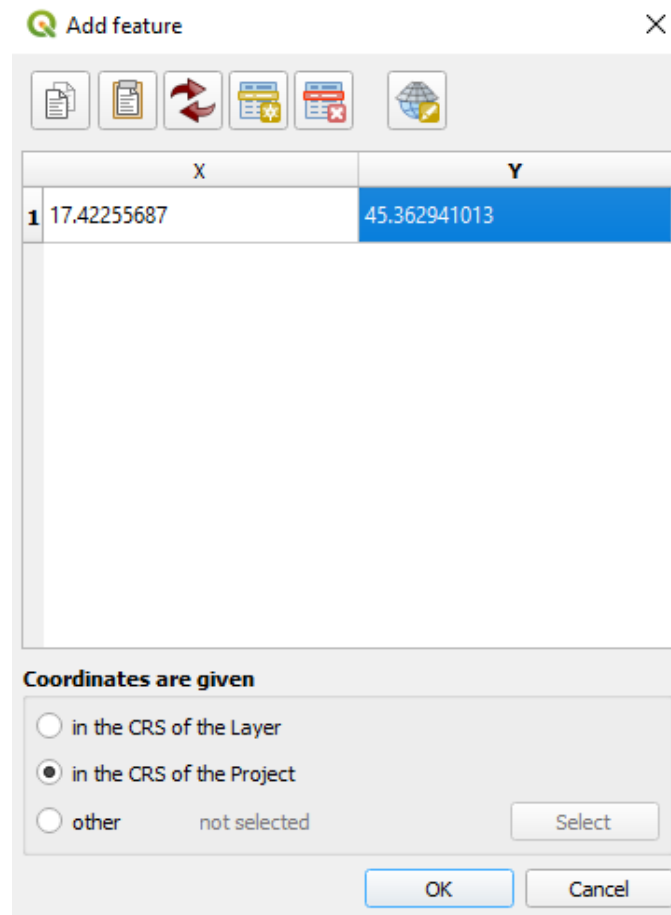
Upravo zbog toga, GIS je odličan sustav koji može poslužiti pri izradi ovog rada.

### 3.2. QGIS

Za prikaz i obradu podataka koristit će se alat QGIS. To je besplatan geografski informacijski sustavi (GIS) otvorenog koda koji služi za prikaz, uređivanje i analiziranje podataka [31]. QGIS pruža integraciju s drugim GIS paketima otvorenog koda kao što su PostGIS, GRASS GIS i MapServer [32]. Podržava različite formate datoteka: osobne baze podataka, .dxf, MapInfo, PostGIS, comma separated values (.csv) datoteke i druge [29]. QGIS omogućuje i upis naredba u Python konzolu te trenutni prikaz rezultata te je programiran tako da omogućuje uključivanje brojnih Python dodataka što povećava mogućnost korištenja i primjenu samog programa.

### 3.3. Mapiranje podataka u QGIS-u

Kao što je već rečeno, za georeferenciranje stočarske proizvodnje, industrije kao i trenutnih bioplinskih postrojenja, koristit će se program QGIS. Mapiranje u QGIS-u izuzetno je korisno jer, osim što vizualno omogućuje prikaz rasporeda pronađenih lokacija na samoj karti, ono omogućava i prikaz informacija vezanih za samu lokaciju, kao što je energetska potencijal bioplina i kasnije mogućnost izračuna pogodne lokacije za pročišćavanje preko istog potencijala. Program QGIS može pronađene lokacije georeferencirati pomoću dodatka Numerical digitize. Taj dodatak u QGIS-u služi za stvaranje i uređivanje značajki umetanjem, promjenom ili brisanjem numeričkih vrijednosti koordinata [33]. Drugim riječima, ovaj dodatak omogućava lociranje pomoću x i y koordinata kao što se može vidjeti na Slici 9. Koordinate x i y određene su pomoću Google karti [34], a važno je napomenuti da one vrijede za koordinatni sustav CRS WGS 84 te su tek kasnije prevedene u CRS za Hrvatsku, HTRS96/Croatia TM.



**Slika 9.** Princip rada Numerical Digitize-a

Nakon izrade mape za željene lokacije pomoću kućnih adresa i dodatka Numerical digitize, moguće je u novoizrađenoj atributnoj tablici dodati informacije za sva postrojenja kao što su ime organizacije, adresa, i kvantitativne informacije vezane za potencijal bioplina (količina ostatka, prinosi metana, energetski potencijal bioplina...). Dobivanje potonjih informacija opisano je u sljedećim poglavljima.

### 3.4. Potencijal bioplina za stočarstvo i industriju

#### 3.4.1. Teoretski potencijal gnojevke

Za određivanje energetskog potencijala bioplina u stočarstvu prvotno je potrebno izračunati njegov teoretski potencijal gnojevke. Naime, nije dovoljno uzeti broj životinja koji se nalazi na farmi, nego je potrebno poznavati i faktor specifičan za svaku životinju. Riječ je o godišnjoj proizvodnji gnoja po životinji, MPH. Nakon prikupljanja vrijednosti MPH-a za svaku promatranu životinju (Tablica 2.), teoretski potencijal gnojevke iz životinja može se definirati kao godišnja proizvodnja gnoja iz životinje, a računa se prema sljedećoj formuli [35],

$$P_{th,liv} = N \cdot MPH, [kg] \quad (1)$$

gdje je

$N$  – broj životinja na farmi, [-];

$MPH$  – godišnja proizvodnja gnoja od životinje, [kg];

$P_{th,liv}$  – teoretski potencijal gnojevke, [kg].

Godišnje proizvodnje gnoja iz životinja, MPH očitane su iz Tablice 2.

**Tablica 2.** Godišnja proizvodnja gnoja, MPH

Životinja	govedo	konj	magarac	svinja	perad	ovca	koza
MPH [kg]	12300	8500	2000	1200	95	400	300
Izvor	[35]	[36]	[37]	[35]	[35]	[35]	[38]

### 3.4.2. Energetski potencijal bioplina - stočarstvo

Nakon izračuna teoretskog potencijala gnojevke, može se izračunati energetski potencijal bioplina u stočarskoj proizvodnji. Za izračun istoga, potrebno je poznavati, uz gore izračunati teoretski potencijal gnojevke, još dvije vrijednosti. Riječ je o specifičnom prinosu metana svježe sirovine,  $y_{CH_4}$ , i donjoj ogrjevnoj vrijednosti metana,  $H_{d,CH_4}$ . Specifični prinos metana različit je za svaku životinju i razlog je zbog čega će određene životinje biti bogatije potencijalom bioplina od drugih. Poznavanjem gore navedenih vrijednosti, energetski potencijal bioplina u stočarstvu može se odrediti pomoću specifičnog prinosa metana ( $CH_4$ ) svježe sirovine i donje ogrjevne vrijednosti metana ( $CH_4$ ) pomoću sljedeće jednadžbe [35],

$$E_{bio} = P_{th,liv} \cdot y_{CH_4} \cdot H_{d,CH_4}, [MJ] \quad (2)$$

$E_{bio}$  - energetski potencijal bioplina, [MJ];

$P_{th,liv}$  - teoretski potencijal gnojevke, [t];

$y_{CH_4}$  - specifični prinos metana svježe sirovine, [ $m^3/t$ ];

$H_{d,CH_4}$  - donja ogrjevna vrijednost metana, 35,93 MJ/ $m^3$  [39].

Specifični prinosi metana svježe sirovine za različite životinje prikazani su u Tablici 3.

**Tablica 3.** Specifični prinosi metana,  $y_{CH_4}$ 

Životinja	Govedo	Konj	Magarac	Svinja	Perad	Ovca	Koza
$y_{CH_4}$ [m <sup>3</sup> /t]	22,1	28,56	36	18,0	70,8	62,1	62,1
Izvor	[40]	[41]	[42]	[40]	[40]	[40]	[40]

### 3.4.3. Energetski potencijal bioplina - industrija

Industrije u vezane za prehranu i poljoprivredu bogate su potencijalom bioplina. Upravo zato, pronađene industrije bile su vezane za te sektore industrije. Energetski potencijal bioplina pojedine prehrambeno-poljoprivredne industrije, računa se na sličan način kao i potencijal bioplina u stočarskoj proizvodnji. Za razliku od stočarske proizvodnje, gdje je potrebno poznavanje teoretskog potencijala gnojevke, u slučaju industrije potrebno je poznavati količinu otpada odnosno sirovine. To mogu biti muljevi, masti i ulja, otpadi različitih industrija, odnosno sve što je iskoristivo iz industrije za dobivanje bioplina. Isto tako, specifični prinos metana ( $y_{CH_4}$ ) svježih sirovina razlikuje se od sirovine do sirovine i o njemu ovisi bogatstvo energetskog potencijala. Treća informacija potrebna za izračun je donja ogrjevna vrijednost metana,  $H_{d,CH_4}$ . Poznavanjem gore navedenih vrijednosti, moguće je izračunati energetski potencijal bioplina iz industrije. Jednadžba je sljedeća [6]:

$$E_{bio} = m \cdot y_{CH_4} \cdot H_{d,CH_4}, [MJ] \quad (3)$$

gdje je

$E_{bio}$  - energetski potencijal bioplina, [MJ];

$m$  – masa sirovine, [t];

$y_{CH_4}$  - specifični prinos metana sirovine, [m<sup>3</sup>/t];

$H_{d,CH_4}$  - donja ogrjevna vrijednost metana, 35,93 MJ/m<sup>3</sup> [39].

Podaci o specifičnim prinosima metana različitih sirovina u industrijama prikazani su u Tablici 4.

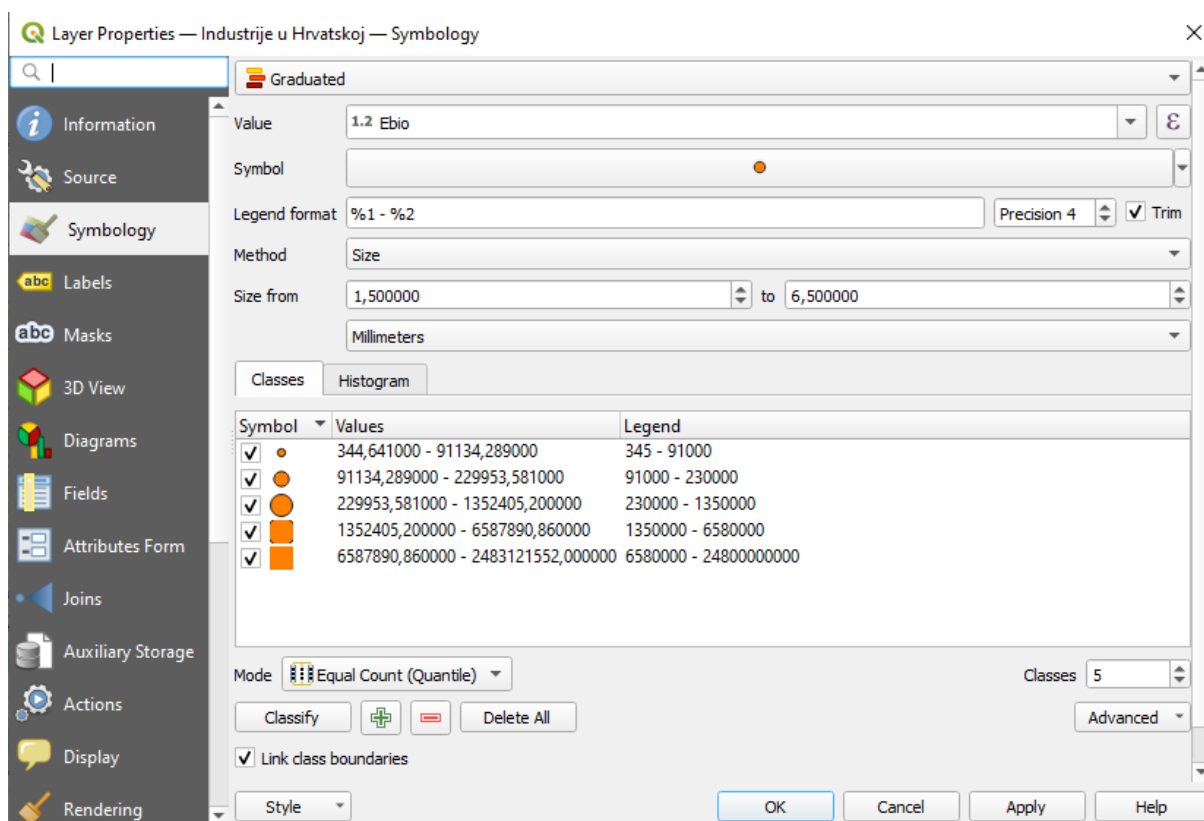


**Tablica 4.** Specifični prinosi metana,  $y_{CH_4}$ 

Vrsta supstrata	Prinos metana, $y_{CH_4}$ [m <sup>3</sup> /t]	Izvor
Mulj	21,8	[6]
Masti i ulja	138	[6]
Otpad pekarske industrije	138,4	[6]
Miješani biootpad	27,8	[6]
Mliječni mulj	43,2	[6]
Pivski mulj	21,6	[6]
Otpad pивske industrije	66,4	[6]
Kaša od kave	59,2	[6]
Ljuske kave	33,6	[6]
Mesno koštano brašno	272,6	[6]
Ostaci usjeva	177,4 kg/t	[43]
Ostaci ribe	240,8	[44][45]
Klaonički otpad	67	[44][46]
Krumpirov otpad	38,1	[44]
Životinjski ostaci	22,1	[40]

### 3.5. Mapiranje potencijala bioplina

Nakon georeferenciranja traženih lokacija i izračuna svih vrijednosti potrebnih za dobivanje energetskog potencijala bioplina u atributnoj tablici, moguće je te potencijale i mapirati na karti. Kako bi se vidjela razlika u iznosu tražene vrijednosti u različitim lokacijama, potrebno je koristiti, u točkastom sloju korištenom za georeferenciranje, različite dimenzije točaka. To je ostvarivo mijenjajući svojstva točkastog sloja koji sadrži podatke o vrijednosti tražene informacije. U kartici "Symbology" potrebno je promijeniti prikaz točaka na kartici iz "Single Symbol" u "Graduated" s obzirom na iznos vrijednosti tražene informacije (Slika 10.).

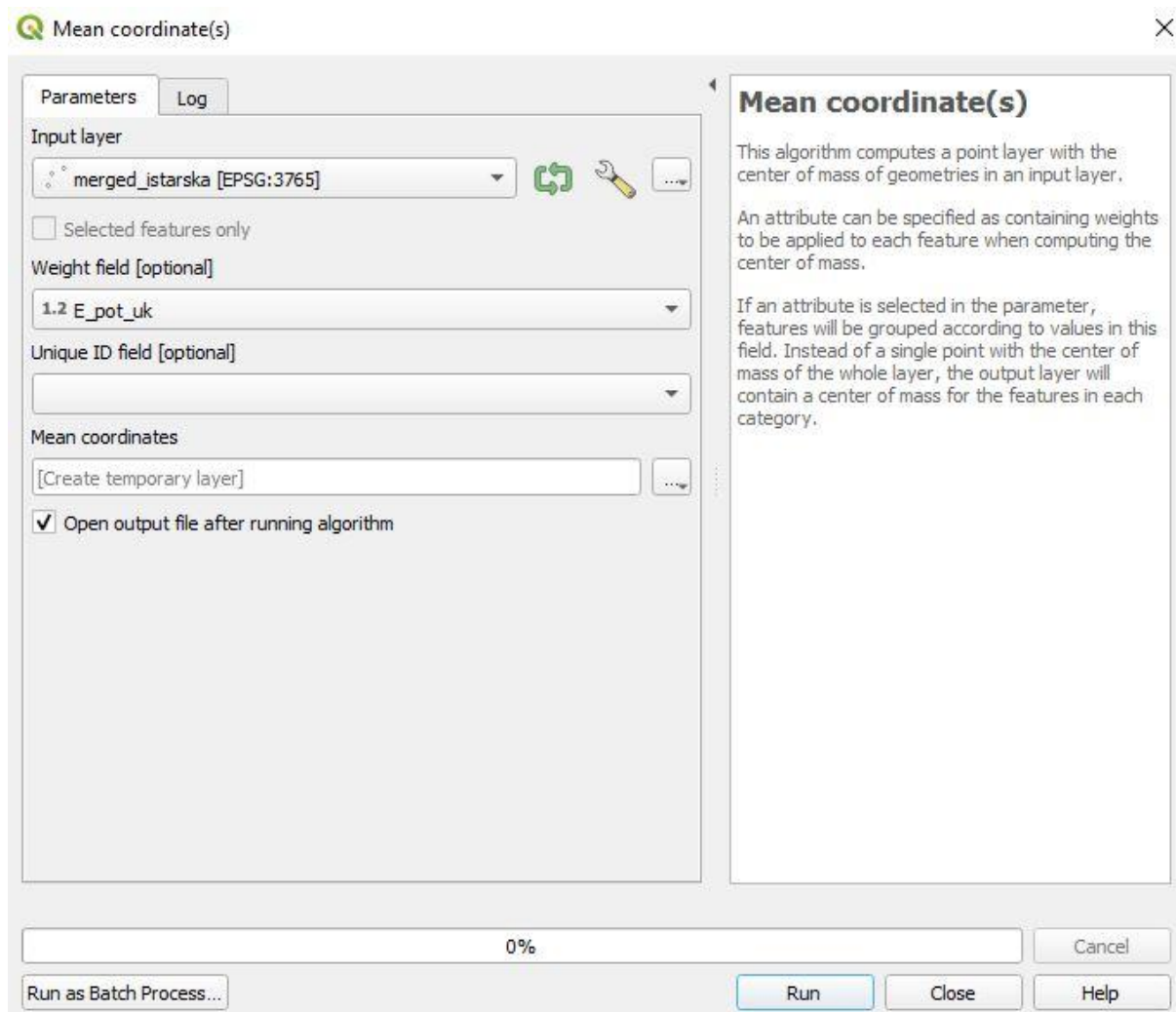


Slika 10. Mapiranje potencijala bioplina pomoću qGIS-a

### 3.6. Određivanje pogodnih lokacija za pročišćavanje bioplina

Stvorena qGIS karta koja sadrži sve kvalitativne i kvantitativne informacije o energetsom potencijalu bioplina za pronađene lokacije nadalje može poslužiti za izračun i određivanje pogodnih lokacija za pročišćavanje bioplina. Da bi se pronašla optimalna lokacija potrebno je u programu qGIS koristiti funkciju "Mean coordinate(s)". Ovim alatom može se dobiti točkasti sloj s centrom mase geometrije ulaznog sloja. Funkcija će optimalnu lokaciju odrediti s obzirom na vrijednost željene veličine koja se odabire u padajućem izborniku "Weight field" te će ju na temelju toga ubaciti kao točku sa svojim koordinatama na kartu. U ovom slučaju "težina" prema kojima će se određivati pogodne lokacije bit će energetska potencijal bioplina.

Kriterij po kojem se može određivati pogodna lokacija može biti različit. U slučaju teritorijalne podjele, što će biti slučaj u ovom radu, potrebno je prvotno podijeliti vektorski sloj koji sadrži sve lokacije na više manjih, u ovisnosti o teritorijalnoj podjeli. Nakon toga slijedi isti postupak dobivanja pogodne lokacije za svaku podjelu, a jednak je gore opisanom postupku.



**Slika 11.** Princip rada Mean Coordinate(s)-a

### 3.7. Tehno-ekonomska analiza

Tehno-ekonomske analize korištene u ovom radu bit će vezane za analize dvaju scenarija. Prva tehno-ekonomska analiza uključit će sve troškove vezane za izgradnju novih bioplinskih postrojenja koja će se koristiti za proizvodnju biometana. Duga tehno-ekonomska analiza bit će provedena na postojećim bioplinskim elektranama koja će biti prenamijenjena u postrojenja za proizvodnju biometana. Cilj ovih tehno-ekonomskih analiza je izračunati isplativost izgradnje novih biometanskih postrojenja, kao i isplativost prenamjene postojećih bioplinskih elektrana. Pri izračunu se u obzir uzimaju različiti troškovi. Od investicijskih troškova koji će biti uključeni u obje tehno-ekonomske analize, najveći trošak koji je potrebno uzeti u obzir uključuje troškove same nadogradnje bioplinskih elektrana u postrojenja za proizvodnju biometana. Sam izraz nadogradnja odnosi se na uklanjanje komponenti u sastavu bioplina kako bi se dobio biometan, koji je svojim sastavom sličan prirodnom plinu. Manje komponente, posebice sumporovodik ( $H_2S$ ) uklanjanju se kroz sustave predobrade, dok se u

glavnom sustavu nadogradnje uklanja komponenta koja je značajan dio bioplina, CO<sub>2</sub> [47]. Iako je trenutno dostupno nekoliko tehnologija nadograđivanja bioplinskih postrojenja za dobivanje biometana, najčešće se koristiti nekolicina istih [48]. Jedna od njih je tehnika razdvajanja membranom gdje se pomoću membrana ostvaruje selektivnost u odvajanju metana i ugljikovog dioksida. Također često korištena tehnologija nadogradnje je ona ispiranjem vode koja se temelji na različitoj topljivosti ugljikovog dioksida u vodi u odnosu na metan te se time ostvaruje njihovo razdvajanje i dobivanje biometana. Također postoji tehnika pročišćavanja i nadogradnje kemijskom apsorpcijom s aminskim otapalima gdje se koriste organski amini kao otapalo. Za kraj, zadnja tehnologija koja se učestalo koristi je ona adsorpcije s promjenama tlaka. Ova tehnologija koristi sposobnost poroznog adsorbenskog medija da adsorbira određene molekule iz mješavine plina koji se zatim oslobađaju primjenom različitih vrijednosti tlaka. Od ostalih investicijskih troškova, za obje tehnološke analize, od važnosti su bili troškovi instalacije opreme gore navedenih tehnologija kao što su kompresori, apsorberi, ventilatori, kondenzatori, pumpe, spremnici biometana itd. [47], troškovi distribucije biometana do mreže prirodnog plina kao i trošak kompresora za ubrizgavanje biometana u lokalnu plinsku mrežu, trošak remonta motora te trošak skladištenja bioplina. Uz navedene investicijske troškove, u tehnološkoj analizi vezanoj za izgradnju novih biometanskih postrojenja uključeni su troškovi same izgradnje postrojenja. U ove investicijske troškove uključeni su sami konstrukcijski troškovi, troškovi opreme potrebne za proizvodnju bioplina, trošak instalacije digestora i prostora za skladištenje bioplina kao i troškovi instalacije potrebne elektrike i kontrolnih sustava za učinkovit rad postrojenja.

Operativni troškovi, uključeni u obje analize, odnosno sveukupni troškovi povezani s radom sustava, računaju se na godišnjoj razini. U operativne troškove spadaju troškovi održavanja, plaće radnika, potrošnja električne/toplinske energije, itd.

Također, postojeće bioplinske elektrane za proizvodnju električne energije dobivale su državni poticaj preko feed-in tarife preko koje proizvođači OIE dobivaju ukupnu fiksnu naknadu po kWh proizvedene energije. Tako se uz neizbježne investicijske i operativne troškove, kao godišnji novčani gubitak, u analizi postojećih bioplinskih elektrana, u obzir uzeo gubitak od proizvede električne energije preko procesa poticaja bioplinskih elektrana feed-in tarifom.

Što se tiče strukture prihoda, ona može biti različita. U ovoj analizi, u prihode je uključeno nekoliko čimbenika. Zajednički prihodi, u oba scenarija, uključuju dva čimbenika. Jedan od

njih je cijena po kojoj će se biometan prodavati, a drugi uključuje mogućnost subvencioniranja i državnih poticaja za proizvodnju biometana. Uz to, u analizi novih postrojenja, kao dodatan prihod bit će uključena i takozvana naknada za ulaz otpada koji će se obraditi (eng. *Gate fee*). Ova se naknada obračunava za određenu količinu otpada koja je primljena u postrojenja za njihovu obradu [49].

Da se tehno-ekonomska analiza u potpunosti izvrši, korištene su sljedeće vrijednosti:

- neto sadašnja vrijednost, NPV (eng. *Net Present Value*), odnosno metoda procjenjivanja vrijednosti kapitalnih projekata koja se temelji na budućim novčanim tokovima, vremenskoj vrijednosti novca, kamatnim stopama i riziku [50]; ako je vrijednost NPV-a pozitivna, to znači da će vrijednosti svih budućih novčanih tokova povezanih s projektom biti pozitivne, a samim time i isplative [50]

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+i)^t}, [50] \quad (4)$$

gdje je:

$R_t$  - neto novčani tok tijekom razdoblja  $t$ , [€];

$i$  - diskontna stopa ili povrat u kojem bi se moglo zaraditi u alternativnim investicijama, [%];

$t$  - broj vremenskih razdoblja, [god].

- interna stopa povrata, IRR (eng. *Internal rate of return*), diskontna stopa koja čini NPV svih novčanih tokova jednakom nuli u analizi diskontiranog novčanog toka [51]; veća vrijednost IRR-a od diskontne stope čini projekt isplativijim [51]

$$0 = NPV = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+IRR)^t} - C_0, [51] \quad (5)$$

gdje je:

$NPV$  - neto sadašnja vrijednost, [€];

$C_t$  - neto novčani priljev tijekom razdoblja  $t$ , [€];

$C_0$  - ukupni investicijski troškovi, [€];

$IRR$  - interna stopa povrata, [%];

$t$  - broj vremenskih razdoblja, [god].

- kumulativni novčani tok pomoću kojeg se može odrediti razdoblje povrata investicije, kako bi se procijenila isplativost investicije i točno vrijeme nakon kojeg će postrojenje donositi pozitivnu zaradu

## 4. STUDIJA SLUČAJA

Gore navedene i objašnjene metode korištene su za studiju slučaja u Republici Hrvatskoj, za mapiranje potencijala bioplina iz ostataka i nusproizvoda koji nastaju u stočarskoj proizvodnji i industriji, određivanje pogodne lokacija pročišćavanja bioplina i izračuna potencijala biometana koji se može koristiti kao supstitut prirodnom plinu. Isto tako u ovoj studiji slučaja pronaći će se i postojeće bioplinske elektrane u Republici Hrvatskoj iz kojih će se, prenamjenom istih, izračunati potencijal biometana. Za kraj, za svaki scenarij, bit će napravljena tehno-ekonomska analiza.

### 4.1. Mapirane farme stočarske proizvodnje i industrije u Republici Hrvatskoj

Prvi korak za mapiranje potencijala bioplina, pronalazak pogodnih lokacija za pročišćavanje bioplina kao i izračunavanje potencijala biometana bio je pronalazak farmi u kojima se nalaze ostaci i nusproizvodi koji nastaju u stočarskoj proizvodnji kao i nusproizvodi koji nastaju u industriji u Republici Hrvatskoj.

#### 4.1.1. Mapirana stočarska proizvodnja

Tablica 5. prikazuje mapirane farme goveda, Tablica 6. farme konja, Tablica 7. farme magaraca, Tablica 8. farme svinja, Tablica 9. farme peradi, Tablica 10. farme ovaca, a Tablica 11. farme koza kao i pripadajući broj životinja na farmi. Zbog opće uredbe o zaštiti podataka (GDPR) neće biti navedena neka imena Obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava (OPG-ova), već će biti zapisani u obliku OPG 1, OPG 2, itd.

**Tablica 5.** Farme goveda

Ime poduzeća	Broj goveda	Županija	Izvor
OPG 1	125	Međimurska	[52]
OPG 2	80	Međimurska	[53]
OPG 3	130	Međimurska	[54]
OPG 4	50	Međimurska	[55]
OPG 5	40	Međimurska	[56]
OPG 6	30	Međimurska	[57]
Bio adria d.o.o	960	Istarska	[58]
OPG 7	80	Istarska	[59]
OPG 8	150	Istarska	[60]
Latus	20	Istarska	[61]
Sirana Zlata	80	Istarska	[62]
Sirana 4	60	Istarska	[62]
Farma Drijade	2	Istarska	[63]
OPG 9	22	Istarska	[64]

<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj goveda</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
OPG 10	60	Istarska	[65]
Kaznionica Valtura	410	Istarska	[66]
OPG 11	4	Istarska	[67]
OPG 12	20	Istarska	[68]
OPG 13	100	Dubrovačko- neretvanska	[69]
OPG 14	10	Dubrovačko- neretvanska	[70]
OPG 15	6	Dubrovačko- neretvanska	[71]
OPG 16	6	Dubrovačko- neretvanska	[72]
OPG 17	10	Dubrovačko- neretvanska	[73]
OPG 18	90	Splitsko-dalmatinska	[74]
OPG 19	50	Splitsko-dalmatinska	[75]
OPG 20	12	Splitsko-dalmatinska	[76]
BZ Planina	560	Splitsko-dalmatinska	[77]
OPG 21	40	Splitsko-dalmatinska	[78]
OPG 22	80	Splitsko-dalmatinska	[79]
OPG 23	17	Splitsko-dalmatinska	[80]
OPG 24	60	Splitsko-dalmatinska	[81]
OPG 25	9	Splitsko-dalmatinska	[82]
OPG 26	150	Splitsko-dalmatinska	[83]
OPG 27	7	Šibensko-kninska	[84]
OPG 28	40	Šibensko-kninska	[84]
BZ Dalmacija eko projekt	150	Šibensko-kninska	[85]
OPG 29	33	Šibensko-kninska	[85]
OPG 30	20	Šibensko-kninska	[85]
OPG 31	70	Šibensko-kninska	[86]
OPG 32	14	Šibensko-kninska	[87]
Landia d.o.o	300	Vukovarsko-srijemska	[88]
Farma Ivankovo	3700	Vukovarsko-srijemska	[89]
Farma 17	870	Vukovarsko-srijemska	[89]
OPG 33	19	Vukovarsko-srijemska	[90]
OPG 34	400	Vukovarsko-srijemska	[91]
OPG 35	100	Vukovarsko-srijemska	[92]
OPG 36	70	Vukovarsko-srijemska	[93]
Arator d.o.o	400	Vukovarsko-srijemska	[94]
Farma 16	1300	Vukovarsko-srijemska	[95]
OPG 37	10	Vukovarsko-srijemska	[96]
OPG 38	35	Vukovarsko-srijemska	[97]



<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj goveda</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
OPG 39	20	Vukovarsko-srijemska	[98]
Farma Tomašanci	2500	Osječko-baranjska	[89]
Farma Mitrovac	2000	Osječko-baranjska	[89]
Farma Orlovnjak	1060	Osječko-baranjska	[89]
Farma Popovac	1050	Osječko-baranjska	[89]
Farma Mala Branjevina	920	Osječko-baranjska	[89]
Niza d.o.o	850	Osječko-baranjska	[89]
Krndija d.o.o	770	Osječko-baranjska	[89]
Farma Lactis	600	Osječko-baranjska	[99]
Farma Zeleno Polje	350	Osječko-baranjska	[100]
Farma krava Osilovac	960	Osječko-baranjska	[101]
Farma 15	810	Osječko-baranjska	[102]
OPG 40	70	Osječko-baranjska	[103]
Farma 14	500	Osječko-baranjska	[104]
Farma 13	55	Osječko-baranjska	[105]
OPG 41	15	Osječko-baranjska	[106]
Satnica Milk	150	Osječko-baranjska	[107]
Agro Bovis d.o.o	300	Osječko-baranjska	[108]
Grube d.o.o	820	Osječko-baranjska	[109]
EkoBar	10	Osječko-baranjska	[110]
OPG 42	90	Osječko-baranjska	[111]
Farma Vrana	500	Zadarska	[112]
OPG 43	500	Zadarska	[113]
OPG 44	40	Zadarska	[114]
OPG 45	100	Brodsko-posavska	[115]
OPG 46	81	Brodsko-posavska	[116]
Gospodarstvo 1	320	Brodsko-posavska	[117]
OPG 47	30	Brodsko-posavska	[118]
OPG 48	233	Brodsko-posavska	[119]
Ranč d.o.o	400	Brodsko-posavska	[120]
OPG 49	60	Brodsko-posavska	[121]
OPG 50	6	Brodsko-posavska	[122]
OPG 51	210	Brodsko-posavska	[123]
OPG 52	200	Brodsko-posavska	[124]
OPG 53	200	Brodsko-posavska	[125]
OPG 54	290	Brodsko-posavska	[126]
Farma Vrpolje d.o.o	1000	Brodsko-posavska	[127]
OPG 55	50	Požeško-slavonska	[128]
OPG 56	140	Požeško-slavonska	[129]
OPG 57	150	Požeško-slavonska	[130]

<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj goveda</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
OPG 58	130	Požeško-slavonska	[131]
OPG 59	100	Požeško-slavonska	[132]
OPG 60	120	Požeško-slavonska	[133]
OPG 61	50	Požeško-slavonska	[134]
Ranč 1	16	Požeško-slavonska	[135]
OPG 62	54	Virovitičko-podravska	[136]
OPG 63	206	Virovitičko-podravska	[137]
OPG 64	200	Virovitičko-podravska	[138]
OPG 65	150	Virovitičko-podravska	[139]
OPG 66	68	Virovitičko-podravska	[140]
OPG 67	70	Virovitičko-podravska	[141]
OPG 68	17	Virovitičko-podravska	[141]
Obrt Zlatni Klas	100	Virovitičko-podravska	[141]
OPG 69	35	Virovitičko-podravska	[142]
OPG 70	80	Virovitičko-podravska	[143]
Farma krava PP Orahovica	1000	Virovitičko-podravska	[144]
OPG 71	60	Virovitičko-podravska	[145]
OPG 72	90	Virovitičko-podravska	[146]
OPG 73	140	Virovitičko-podravska	[147]
OPG 74	450	Virovitičko-podravska	[148]
Natura Beef d.o.o	600	Ličko-senjska	[149]
OPG 75	40	Ličko-senjska	[150]
Eko Vedrine	140	Ličko-senjska	[151]
OPG 76	260	Ličko-senjska	[152]
OPG 77	300	Ličko-senjska	[153]
OPG Vegium	120	Ličko-senjska	[154]
OPG 78	100	Ličko-senjska	[155]
OPG 79	140	Ličko-senjska	[156]
OPG 80	7	Ličko-senjska	[157]
Sirana OPG 81	20	Ličko-senjska	[158]
OPG 82	41	Ličko-senjska	[159]
OPG 83	5	Ličko-senjska	[160]
OPG 84	7	Ličko-senjska	[161]
OPG 85	35	Ličko-senjska	[162]
OPG 86	65	Ličko-senjska	[163]
OPG 87	9	Ličko-senjska	[164]
Farma 12	100	Primorsko-goranska	[165]
OPG 88	70	Primorsko-goranska	[165]
OPG 89	9	Primorsko-goranska	[166]
OPG 90	23	Primorsko-goranska	[167]

<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj goveda</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
Vitek d.o.o	60	Primorsko-goranska	[168]
OPG 91	12	Primorsko-goranska	[169]
OPG Stara Cesta	4	Primorsko-goranska	[170]
OPG 92	10	Primorsko-goranska	[171]
Sunčane livade d.o.o	650	Bjelovarsko-bilogorska	[172]
Zdenačka farma d.o.o	500	Bjelovarsko-bilogorska	[173]
OPG 93	34	Bjelovarsko-bilogorska	[174]
OPG 94	68	Bjelovarsko-bilogorska	[175]
OPG 95	60	Bjelovarsko-bilogorska	[176]
Gottstein d.o.o	180	Bjelovarsko-bilogorska	[177]
PG 1	700	Bjelovarsko-bilogorska	[178]
OPG 96	80	Bjelovarsko-bilogorska	[179]
OPG 97	70	Bjelovarsko-bilogorska	[180]
OPG 98	95	Bjelovarsko-bilogorska	[181]
OPG 99	70	Bjelovarsko-bilogorska	[182]
OPG 100	200	Koprivničko-križevačka	[183]
OPG 101	80	Koprivničko-križevačka	[184]
OPG 102	20	Koprivničko-križevačka	[185]
OPG 103	140	Koprivničko-križevačka	[186]
OPG 104	53	Koprivničko-križevačka	[187]
OPG 105	20	Koprivničko-križevačka	[188]
OPG 106	29	Koprivničko-križevačka	[188]
OPG 107	54	Koprivničko-križevačka	[188]
OPG 108	40	Koprivničko-križevačka	[188]
Farma 11	3300	Koprivničko-križevačka	[189]
OPG 109	20	Koprivničko-križevačka	[190]
OPG 110	50	Koprivničko-križevačka	[191]
OPG 111	54	Koprivničko-križevačka	[192]
OPG 112	110	Koprivničko-križevačka	[193]
OPG 113	101	Koprivničko-križevačka	[194]

<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj goveda</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
OPG 114	103	Koprivničko-križevačka	[195]
OPG 115	56	Koprivničko-križevačka	[196]
Horizont	12	Koprivničko-križevačka	[197]
OPG 116	170	Koprivničko-križevačka	[198]
OPG 117	20	Koprivničko-križevačka	[199]
OPG 118	60	Varaždinska	[200]
OPG 119	18	Varaždinska	[201]
OPG 120	35	Varaždinska	[202]
OPG 121	52	Varaždinska	[203]
OPG 122	60	Varaždinska	[204]
OPG 123	7	Varaždinska	[205]
OPG 124	25	Varaždinska	[206]
OPG 125	5	Varaždinska	[207]
Kaznionica Lepoglava	200	Varaždinska	[208]
Agro farmer d.o.o	200	Varaždinska	[209]
OPG 126	136	Karlovačka	[210]
M Brothers	600	Karlovačka	[211]
Pro milk – Sadilovac	1300	Karlovačka	[212]
PPK Šumbar	2000	Karlovačka	[213]
OPG 127	180	Karlovačka	[214]
OPG 128	50	Karlovačka	[215]
OPG 129	100	Karlovačka	[216]
OPG 130	47	Karlovačka	[217]
OPG 131	270	Sisačko-moslavačka	[218]
OPG 132	65	Sisačko-moslavačka	[219]
OPG 133	50	Sisačko-moslavačka	[220]
OPG 134	14	Sisačko-moslavačka	[221]
OPG 135	150	Sisačko-moslavačka	[222]
Farma Grad Novska	164	Sisačko-moslavačka	[223]
OPG 136	19	Sisačko-moslavačka	[224]
OPG 137	70	Sisačko-moslavačka	[225]
OPG 138	80	Sisačko-moslavačka	[226]
OPG 139	33	Sisačko-moslavačka	[227]
OPG 140	29	Sisačko-moslavačka	[228]
OPG 141	7	Sisačko-moslavačka	[229]
Farma 1	48	Krapinsko-zagorska	[230]
Farma Kiseljak	40	Krapinsko-zagorska	[231]

Ime poduzeća	Broj goveda	Županija	Izvor
OPG 142	60	Krapinsko-zagorska	[232]
OPG 143	100	Krapinsko-zagorska	[233]
OPG 144	70	Krapinsko-zagorska	[233]
OPG 145	110	Krapinsko-zagorska	[234]
OPG 146	140	Krapinsko-zagorska	[235]
OPG PA-VITA	270	Zagrebačka	[236]
Farma 2	140	Zagrebačka	[237]
Farma 3	50	Zagrebačka	[238]
Farma 4	420	Zagrebačka	[239]
Farma 5	140	Zagrebačka	[240]
Farma 6	60	Zagrebačka	[241]
OPG 147	180	Zagrebačka	[242]
OPG 148	150	Zagrebačka	[243]

Sljedeća tablica, Tablica 6., prikazuje pronađene farme konja.

**Tablica 6.** Farme konja

Ime poduzeća	Broj konja	Županija	Izvor
Ambient park	4	Grad Zagreb	[244]
Krila terapijsko jahanje	6	Grad Zagreb	[245]
Ponyland	8	Međimurska	[246]
Animalogic zadruga	11	Međimurska	[247]
Ergela Žabnik	8	Međimurska	[248]
Projekt Zero	10	Međimurska	[249]
KK Sveti Križ	25	Međimurska	[250]
Farma Drijade	2	Istarska	[63]
OPG 10	1	Istarska	[65]
Horse centar Lanterna	10	Istarska	[251]
Ranch Barba Tone	20	Istarska	[252]
Ranch Istra Star	11	Istarska	[253]
KK 1	6	Istarska	[254]
OPG 13	10	Dubrovačko-neretvanska	[69]
Bio Konavle	10	Dubrovačko-neretvanska	[255]
Kojan Koral	7	Dubrovačko-neretvanska	[256]
Mali raj	3	Dubrovačko-neretvanska	[257]
OPG 17	2	Dubrovačko-neretvanska	[73]
KK Split-Radunić	50	Splitsko-dalmatinska	[258]
KU Dalmacija Equino	13	Splitsko-dalmatinska	[259]
Mustang Sinj	15	Splitsko-dalmatinska	[260]
KK Sveti Mihovil Trilj	12	Splitsko-dalmatinska	[261]
OPG 24	40	Splitsko-dalmatinska	[81]
OPG 149	10	Splitsko-dalmatinska	[262]
OPG 150	3	Splitsko-dalmatinska	[263]

<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj konja</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
KK 2	9	Šibensko-kninska	[264]
Farma Kukurin	8	Šibensko-kninska	[265]
OPG 151	4	Šibensko-kninska	[266]
OPG Markovi kučari	7	Vukovarsko-srijemska	[96]
OPG 152	3	Vukovarsko-srijemska	[267]
OPG 39	2	Vukovarsko-srijemska	[98]
KK Eohippus	6	Vukovarsko-srijemska	[268]
KK Županjski kas	12	Vukovarsko-srijemska	[269]
OPG 153	30	Vukovarsko-srijemska	[270]
Ivandvor Đakovo ergela	120	Osječko-baranjska	[271]
Pastuharna Đakovor ergela	40	Osječko-baranjska	[271]
KK Capistro	7	Osječko-baranjska	[272]
Ranch Bonanza	30	Osječko-baranjska	[273]
Obrt 1	10	Osječko-baranjska	[274]
KK Zadar Kožino	8	Zadarska	[275]
OPG 53	40	Brodsko-posavska	[125]
OPG 154	3	Brodsko-posavska	[276]
OPG 155	30	Brodsko-posavska	[277]
Ranch Ramarin	18	Brodsko-posavska	[278]
OPG 156	9	Brodsko-posavska	[279]
Ranč 2	5	Požeško-slavonska	[135]
Državna ergela Lipik	60	Požeško-slavonska	[280]
OPG 156	6	Požeško-slavonska	[281]
OPG 74	30	Virovitičko-podravska	[148]
OPG 157	4	Virovitičko-podravska	[282]
OPG 158	10	Virovitičko-podravska	[283]
OPG Vegium	10	Ličko-senjska	[154]
OPG 78	7	Ličko-senjska	[155]
Ranch Vel'ki mlin	26	Ličko-senjska	[284]
OPG 85	8	Ličko-senjska	[162]
Pegaz Rijeka	9	Primorsko-goranska	[285]
OPG Sivi Vrabac	7	Primorsko-goranska	[286]
KK Vodičajna	20	Primorsko-goranska	[287]
Ranch Anđeli	7	Primorsko-goranska	[288]
OPG Stara Cesta	3	Primorsko-goranska	[170]
OPG 159	17	Bjelovarsko-bilogorska	[289]
Vinia	16	Bjelovarsko-bilogorska	[290]
Husar	12	Bjelovarsko-bilogorska	[291]
Na malom brijegu	6	Bjelovarsko-bilogorska	[292]
OPG 160	5	Bjelovarsko-bilogorska	[293]
Ranch Chivas	10	Varaždinska	[294]
Ranch i resort Herra	15	Varaždinska	[295]
Pro milk Sadilovac	70	Karlovačka	[212]
KK Karlovac	50	Karlovačka	[296]
Ranch Equus Igri	11	Karlovačka	[297]
OPG 161	3	Karlovačka	[298]
Ranch Terra	12	Karlovačka	[299]

Ime poduzeća	Broj konja	Županija	Izvor
OPG 135	20	Sisačko-moslavačka	[222]
OPG 136	2	Sisačko-moslavačka	[224]
OPG 59	10	Sisačko-moslavačka	[300]
Ranch Petters	20	Sisačko-moslavačka	[301]
Farma 7	26	Sisačko-moslavačka	[302]
Ranch Tobiano	9	Krapinsko-zagorska	[303]
Ranch Zara	4	Krapinsko-zagorska	[304]
OPG 162	30	Krapinsko-zagorska	[305]
Ranch Kurilovec	17	Zagrebačka	[306]
Etno Farma Mirnovec	30	Zagrebačka	[307]
Ranch Cowboy	20	Zagrebačka	[308]
JK Western Ranch	20	Zagrebačka	[309]
Ranch Okuje	14	Zagrebačka	[310]

Tablica 7. daje podatke o pronađenim farmama magaraca.

**Tablica 7.** Farme magaraca

Ime poduzeća	Broj magaraca	Županija	Izvor
Ambient Park	4	Grad Zagreb	[244]
Ponyland	17	Međimurska	[246]
Farma Drijade	1	Istarska	[63]
OPG 9	32	Istarska	[64]
Ranch Radin	75	Istarska	[311]
OPG 163	40	Istarska	[311]
OPG 164	50	Istarska	[312]
OPG 165	5	Istarska	[313]
OPG 166	3	Istarska	[314]
OPG 13	10	Dubrovačko-neretvanska	[69]
OPG 14	80	Dubrovačko-neretvanska	[70]
OPG 167	200	Splitsko-dalmatinska	[315]
OPG 168	10	Splitsko-dalmatinska	[316]
OPG 169	30	Splitsko-dalmatinska	[317]
OPG Kod Kućera	2	Splitsko-dalmatinska	[318]
OPG 170	37	Šibensko-kninska	[85]
OPG 171	11	Šibensko-kninska	[319]
Farma Kukurin	23	Šibensko-kninska	[265]
OPG 151	1	Šibensko-kninska	[266]
OPG 172	24	Šibensko-kninska	[320]
OPG 173	12	Šibensko-kninska	[321]
OPG 174	13	Šibensko-kninska	[322]
OPG 175	41	Šibensko-kninska	[323]
Farma Dar-Mar	60	Zadarska	[324]
OPG 176	12	Zadarska	[325]
OPG 177	8	Zadarska	[326]
OPG 178	10	Brodsko-posavska	[327]

<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj magaraca</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
OPG 156	11	Požeško-slavonska	[281]
OPG 179	4	Požeško-slavonska	[328]
OPG Vegium	3	Ličko-senjska	[154]
Lika negro d.o.o	6	Ličko-senjska	[329]
OPG 180	11	Ličko-senjska	[330]
OPG 181	6	Primorsko-goranska	[331]
OPG 182	50	Bjelovarsko-bilogorska	[332]
OPG 183	52	Bjelovarsko-bilogorska	[333]
OPG 115	8	Koprivničko-križevačka	[193]
OPG Infinity	23	Varaždinska	[334]
OPG 135	12	Sisačko-moslavačka	[222]
OPG 184	15	Sisačko-moslavačka	[335]
OPG 185	85	Zagrebačka	[336]
OPG 186	19	Zagrebačka	[337]

U Tablici 8. prikazane su locirane farme svinja.

**Tablica 8.** Farme svinja

<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj svinja</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
Ambient park	10	Grad Zagreb	[244]
OPG 187	160	Međimurska	[338]
Ponyland	2	Međimurska	[246]
OPG 188	700	Međimurska	[339]
OPG 189	200	Istarska	[340]
OPG 15	6	Dubrovačko-neretvanska	[71]
OPG 17	10	Dubrovačko-neretvanska	[73]
BZ Planina	92	Splitsko-dalmatinska	[77]
OPG 190	250	Splitsko-dalmatinska	[341]
OPG 26	150	Splitsko-dalmatinska	[83]
OPG 191	393	Vukovarsko-srijemska	[342]
OPG 39	20	Vukovarsko-srijemska	[98]
OPG 192	1400	Vukovarsko-srijemska	[343]
OPG 193	200	Vukovarsko-srijemska	[344]
OPG 194	250	Vukovarsko-srijemska	[345]
EkoBar	250	Osječko-baranjska	[110]
Farma Borovik	8000	Osječko-baranjska	[346]
OPG 195	80	Osječko-baranjska	[347]
Farma Žito Antunovac	700	Osječko-baranjska	[348]
Sin ravnice d.o.o	200	Osječko-baranjska	[349]
OPG 196	200	Osječko-baranjska	[350]
OPG 197	120	Osječko-baranjska	[351]
OPG 198	30	Zadarska	[352]
OPG 199	150	Zadarska	[353]
OPG 154	70	Brodsko-posavska	[276]
OPG 200	50	Brodsko-posavska	[354]



<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj svinja</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
OPG 201	350	Brodsko-posavska	[355]
OPG 202	950	Brodsko-posavska	[356]
OPG 203	6000	Požeško-slavonska	[357]
OPG 156	6	Požeško-slavonska	[284]
Grbić d.o.o	250	Požeško-slavonska	[358]
OPG 204	7	Požeško-slavonska	[359]
OPG 205	25	Požeško-slavonska	[360]
OPG 206	322	Požeško-slavonska	[361]
Shumska farma	50	Virovitičko-podravska	[362]
OPG 207	56	Virovitičko-podravska	[363]
OPG 208	200	Virovitičko-podravska	[364]
OPG 209	150	Virovitičko-podravska	[365]
OPG 210	130	Virovitičko-podravska	[366]
OPG 211	70	Virovitičko-podravska	[367]
OPG 84	4	Ličko-senjska	[161]
OPG 212	10	Primorsko-goranska	[368]
OPG 213	560	Bjelovarsko-bilogorska	[369]
OPG 214	60	Bjelovarsko-bilogorska	[370]
OPG 160	25	Bjelovarsko-bilogorska	[293]
OPG 215	90	Bjelovarsko-bilogorska	[371]
OPG 100	40	Koprivničko-križevačka	[183]
OPG 216	90	Koprivničko-križevačka	[372]
OPG 217	25	Koprivničko-križevačka	[373]
Žito Grupa Velik Otok	1400	Koprivničko-križevačka	[374]
OPG 218	20	Koprivničko-križevačka	[375]
OPG 219	35	Koprivničko-križevačka	[376]
OPG 220	350	Koprivničko-križevačka	[377]
OPG 221	2930	Varaždinska	[378]
OPG 222	27	Varaždinska	[207]
Kaznionica Lepoglava	400	Varaždinska	[208]
OPG 223	60	Varaždinska	[379]
Agro farmer d.o.o	230	Varaždinska	[209]
M Brothers	600	Karlovačka	[211]
OPG 161	3	Karlovačka	[298]
OPG Zeleno Polje	70	Karlovačka	[380]
OPG 224	650	Karlovačka	[381]
Ranch Dolina Jelena	60	Karlovačka	[382]
OPG 135	85	Sisačko-moslavačka	[222]
OPG 136	1300	Sisačko-moslavačka	[224]
OPG 225	20	Sisačko-moslavačka	[383]
OPG 184	100	Sisačko-moslavačka	[335]
OPG 226	30	Sisačko-moslavačka	[384]
Lamza	47	Sisačko-moslavačka	[385]
OPG 227	4200	Krapinsko-zagorska	[386]
OPG 228	28	Krapinsko-zagorska	[387]
OPG 229	64	Zagrebačka	[388]
Belje farma Gradec	2000	Zagrebačka	[389]

Ime poduzeća	Broj svinja	Županija	Izvor
OPG 230	180	Zagrebačka	[390]
Krmiva d.o.o	7980	Zagrebačka	[391]

Iduća tablica, Tablica 9., prikazuje sve mapirane farme peradi.

**Tablica 9.** Farme peradi

Ime poduzeća	Broj peradi	Županija	Izvor
Ambient park	140	Grad Zagreb	[244]
Valipile	400000	Grad Zagreb	[392]
OPG 231	450	Međimurska	[393]
OPG 232	6000	Međimurska	[394]
OPG 233	800	Međimurska	[394]
OPG 234	3000	Međimurska	[395]
OPG 235	700	Međimurska	[396]
Farma Drijade	200	Istarska	[63]
OPG 236	4000	Istarska	[397]
ZPO 1	10000	Istarska	[398]
Tilurium Organic 1	2500	Splitsko-dalmatinska	[399]
Tilurium Organic 2	2500	Splitsko-dalmatinska	[399]
OPG 237	250	Splitsko-dalmatinska	[400]
OPG 238	200	Splitsko-dalmatinska	[401]
OPG 239	500	Splitsko-dalmatinska	[402]
OPG 240	370	Splitsko-dalmatinska	[403]
OPG 241	200	Splitsko-dalmatinska	[404]
OPG 151	100	Šibensko-kninska	[266]
OP 1	300	Šibensko-kninska	[405]
OPG 242	800	Vukovarsko-srijemska	[406]
Farma 1 d.o.o	42000	Vukovarsko-srijemska	[407]
Farma koka Vuka	370000	Osječko-baranjska	[408]
OPG 243	100	Osječko-baranjska	[409]
OPG 244	35000	Osječko-baranjska	[410]
OPG 245	80	Zadraska	[411]
OPG 246	300	Zadraska	[412]
OPG 247	350	Zadraska	[413]
OPG 248	5600	Brodsko-posavska	[414]
OPG 156	5	Požeško-slavonska	[281]
OPG 249	1000	Požeško-slavonska	[415]
OPG Vegium	50	Ličko-senjska	[154]
OPG 250	300	Ličko-senjska	[416]
OPG 251	170	Primorsko-goranska	[417]
Obrt 2	200	Primorsko-goranska	[418]
OPG 252	200	Bjelovarsko-bilogorska	[419]
OPG 160	200	Bjelovarsko-bilogorska	[293]
Derifaj	17000	Bjelovarsko-bilogorska	[420]
Gala Bjelovar	200000	Bjelovarsko-bilogorska	[421]

<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj peradi</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
Samita Komerc	60200	Koprivničko-križevačka	[422]
Vindon Virje	72000	Koprivničko-križevačka	[423]
OPG 253	72000	Varaždinska	[424]
Farma Luneta	144000	Varaždinska	[425]
PG Orehovec	80000	Varaždinska	[426]
Kokina farma 1	360000	Varaždinska	[427]
Petrinjak	49000	Varaždinska	[428]
OPG 161	50	Karlovačka	[298]
OPG 254	850	Karlovačka	[429]
OPG 255	200	Karlovačka	[430]
Agro gala	20000	Karlovačka	[431]
Kokin dom	10000	Sisačko-moslavačka	[432]
Ekokoka	100	Sisačko-moslavačka	[433]
Farma 8	31000	Krapinsko-zagorska	[434]
OPG Jjae	400	Krapinsko-zagorska	[435]
OPG 256	15000	Krapinsko-zagorska	[436]
OPG 257	600	Krapinsko-zagorska	[437]
OPG 258	1000	Krapinsko-zagorska	[437]
OPG Zagorski puran	1000	Krapinsko-zagorska	[437]
OPG 259	480	Krapinsko-zagorska	[438]
OPG 260	1050	Krapinsko-zagorska	[439]
Lukač d.o.o	250000	Zagrebačka	[440]
Piko d.o.o	250000	Zagrebačka	[441]
OPG 261	200	Zagrebačka	[442]
Kokošvaroš	530	Zagrebačka	[443]

Farme ovaca prikazane su u Tablici 10.

**Tablica 10.** Farme ovaca

<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj ovaca</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
OPG 262	80	Međimurska	[393]
OPG 9	25	Istarska	[64]
OPG 10	160	Istarska	[65]
OPG 166	20	Istarska	[314]
OPG 263	150	Istarska	[444]
OPG 12	15	Istarska	[68]
OPG 13	20	Dubrovačko-neretvanska	[69]
OPG 14	230	Dubrovačko-neretvanska	[70]
OPG 17	60	Dubrovačko-neretvanska	[73]
OPG 264	20	Dubrovačko-neretvanska	[445]
OPG 265	10	Dubrovačko-neretvanska	[446]
BZ Planina	200	Splitsko-dalmatinska	[77]
OPG 266	100	Splitsko-dalmatinska	[447]
OPG 149	200	Splitsko-dalmatinska	[262]
Obrt 3	300	Splitsko-dalmatinska	[448]

<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj ovaca</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
OPG 267	80	Splitsko-dalmatinska	[449]
OPG 150	150	Splitsko-dalmatinska	[263]
OPG 268	30	Splitsko-dalmatinska	[450]
OPG 269	19	Splitsko-dalmatinska	[451]
Sirana Stone	520	Šibensko-kninska	[452]
OPG 27	221	Šibensko-kninska	[84]
OPG 170	49	Šibensko-kninska	[85]
OPG Sitni Zub	164	Šibensko-kninska	[453]
OPG 270	450	Šibensko-kninska	[454]
OPG 271	150	Vukovarsko-srijemska	[455]
OPG 272	100	Vukovarsko-srijemska	[456]
OPG 273	80	Osječko-baranjska	[457]
OPG 274	450	Osječko-baranjska	[458]
Mih sirana 1	535	Zadarska	[459]
OPG 275	230	Zadarska	[460]
OPG 198	84	Zadarska	[352]
OPG 245	260	Zadarska	[411]
OPG 276	110	Zadarska	[461]
OPG 277	50	Zadarska	[462]
OPG 278	600	Zadarska	[463]
OPG 279	38	Zadarska	[464]
OPG 280	150	Zadarska	[465]
OPG 44	8	Zadarska	[114]
OPG 45	350	Brodsko-posavska	[115]
OPG 155	130	Brodsko-posavska	[277]
OPG 281	100	Brodsko-posavska	[466]
Ranč 2	40	Požeško-slavonska	[135]
I d.o.o	270	Požeško-slavonska	[358]
OPG 282	300	Požeško-slavonska	[467]
OPG 283	150	Požeško-slavonska	[468]
OPG 284	24	Požeško-slavonska	[469]
OPG 285	180	Požeško-slavonska	[470]
OPG 204	61	Požeško-slavonska	[359]
OPG 286	100	Požeško-slavonska	[471]
Ovina d.o.o	1300	Virovitičko-podravska	[472]
OPG 74	100	Virovitičko-podravska	[148]
OPG 287	37	Virovitičko-podravska	[473]
Farma 9	800	Ličko-senjska	[474]
OPG 288	40	Ličko-senjska	[475]
Lika negro d.o.o	50	Ličko-senjska	[329]
OPG 289	320	Ličko-senjska	[476]
Poljo-Lika d.o.o	1000	Ličko-senjska	[477]
OPG 290	100	Ličko-senjska	[478]
OPG 80	13	Ličko-senjska	[157]
OPG 291	55	Ličko-senjska	[479]
OPG 292	300	Ličko-senjska	[480]
Sirana 1	500	Ličko-senjska	[481]

<b>Ime poduzeća</b>	<b>Broj ovaca</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
OPG 84	35	Ličko-senjska	[161]
OPG 87	80	Ličko-senjska	[164]
OPG 293	150	Primorsko-goranska	[482]
Queen Sheep	480	Primorsko-goranska	[483]
OPG 212	50	Primorsko-goranska	[368]
OPG Stara Cesta	20	Primorsko-goranska	[170]
OPG 294	200	Primorsko-goranska	[484]
OPG 295	100	Bjelovarsko-bilogorska	[485]
OPG 296	220	Bjelovarsko-bilogorska	[486]
OPG 297	1000	Bjelovarsko-bilogorska	[487]
OPG 298	1300	Bjelovarsko-bilogorska	[487]
OPG 299	190	Bjelovarsko-bilogorska	[488]
OPG 300	1500	Bjelovarsko-bilogorska	[489]
OPG 115	65	Koprivničko-križevačka	[196]
Kaznionica Lepoglava	200	Varaždinska	[208]
M Brothers	200	Karlovačka	[211]
OPG 301	110	Karlovačka	[490]
OPG 135	130	Sisačko-moslavačka	[222]
OPG 302	150	Sisačko-moslavačka	[491]
OPG 136	300	Sisačko-moslavačka	[224]
OPG 303	80	Sisačko-moslavačka	[492]
OPG 141	100	Sisačko-moslavačka	[229]
OPG 304	42	Sisačko-moslavačka	[493]
OPG 144	130	Krapinsko-zagorska	[233]
OPG 305	50	Krapinsko-zagorska	[494]
OPG 229	10	Zagrebačka	[388]

Za kraj, farme koza prikazane su u Tablici 11.

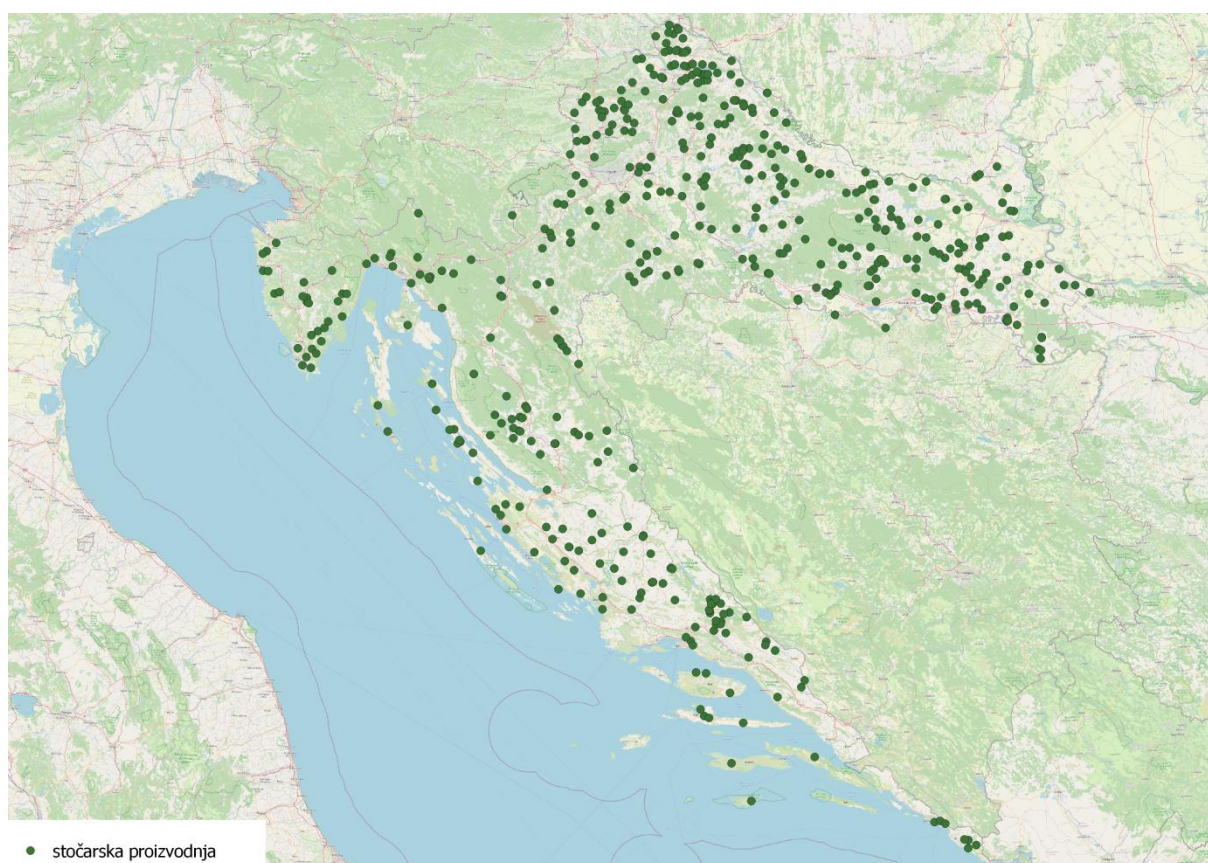
**Tablica 11.** Farme koza

<b>Ime Poduzeća</b>	<b>Broj koza</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
Ambient park	200	Grad Zagreb	[244]
Ponyland	4	Međimurska	[246]
OPG 306	190	Međimurska	[495]
OPG 307	76	Međimurska	[496]
OPG 308	140	Međimurska	[497]
OPG 309	80	Međimurska	[498]
OPG 310	102	Međimurska	[499]
OPG 311	60	Međimurska	[500]
Farma Drijade	250	Istarska	[63]
OPG 9	25	Istarska	[64]
Kumparička	250	Istarska	[501]
OPG 166	10	Istarska	[314]
OPG 312	40	Istarska	[502]
Farma koza Bovidae	75	Istarska	[503]

<b>Ime Poduzeća</b>	<b>Broj koza</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
OPG 14	70	Dubrovačko-neretvanska	[70]
OPG 16	5	Dubrovačko-neretvanska	[72]
OPG 264	6	Dubrovačko-neretvanska	[445]
OPG 265	10	Dubrovačko-neretvanska	[446]
BZ Planina	500	Splitsko-dalmatinska	[77]
OPG 266	200	Splitsko-dalmatinska	[447]
OPG 313	10	Splitsko-dalmatinska	[504]
OPG 314	15	Splitsko-dalmatinska	[318]
OPG 315	470	Splitsko-dalmatinska	[505]
OPG 150	15	Splitsko-dalmatinska	[263]
OPG 316	400	Splitsko-dalmatinska	[506]
OPG 317	70	Splitsko-dalmatinska	[507]
OPG 268	50	Splitsko-dalmatinska	[450]
OPG 25	200	Splitsko-dalmatinska	[82]
OPG 269	22	Splitsko-dalmatinska	[451]
Capra Domestica d.o.o	850	Šibensko-kninska	[508]
OPG 27	3	Šibensko-kninska	[84]
OPG 170	27	Šibensko-kninska	[85]
OPG 151	2	Šibensko-kninska	[266]
OPG 318	67	Vukovarsko-srijemska	[509]
OPG 319	90	Osječko-baranjska	[510]
OPG 198	6	Zadarska	[352]
OPG 277	50	Zadarska	[462]
OPG 320	120	Zadarska	[511]
OPG 321	100	Zadarska	[512]
OPG 280	50	Zadarska	[465]
OPG 322	50	Zadarska	[513]
OPG 323	10	Zadarska	[513]
OPG 324	70	Zadarska	[513]
OPG 325	150	Zadarska	[513]
OPG 281	120	Brodsko-posavska	[466]
OPG 204	10	Požeško-slavonska	[359]
OPG 286	120	Požeško-slavonska	[471]
OPG Vegium	80	Ličko-senjska	[154]
Lika negro d.o.o	50	Ličko-senjska	[329]
OPG 326	140	Ličko-senjska	[514]
OPG 291	55	Ličko-senjska	[479]
Ranch Anđeli	30	Primorsko-goranska	[288]
OPG 212	50	Primorsko-goranska	[368]
OPG Stara Cesta	25	Primorsko-goranska	[170]
OPG 327	30	Primorsko-goranska	[515]
OPG 328	150	Bjelovarsko-bilogorska	[516]
OPG 329	200	Koprivničko-križevačka	[517]
Horizont	30	Koprivničko-križevačka	[197]
OPG 330	98	Koprivničko-križevačka	[518]
OPG 331	150	Varaždinska	[519]
OPG 332	410	Varaždinska	[520]

Ime Poduzeća	Broj koza	Županija	Izvor
OPG 161	100	Karlovačka	[298]
Sirana 2	58	Karlovačka	[521]
Milk bar	13	Krapinsko-zagorska	[522]
OPG 305	30	Krapinsko-zagorska	[494]
Farma 10	50	Zagrebačka	[523]
OPG 333	36	Zagrebačka	[524]
OPG 334	130	Zagrebačka	[525]

Vidljivo je iz gore navedenih tablica kako je pronađeno ukupno 49.927 goveda u 211 farmi, 1.354 konja u 85 farmi, 1.116 magarca u 41 farmi, 46.032 svinje u 75 farmi, 252.525 peradi u 63 farme, 19.330 ovaca u 88 farmi te 7.355 koza u 68 farmi. Na Slici 12. prikazane su lokacije na kojima se nalaze promatrane farme stočarske proizvodnje.



**Slika 12.** Mapirane lokacije stočarske proizvodnje u Republici Hrvatskoj

Vidljivo je sa slike kako je stočarska proizvodnja raširena diljem Republike Hrvatske, ali gustoća pronađenih lokacija u određenim teritorijima je veća. Najviše promatranih farmi nalazi se na istoku i sjeveru Hrvatske, tj. u područjima Slavonije, Međimurja i Varaždinske županije, dok je u područjima Like i Gorskog kotra te Dubrovačko-neretvanske županije gustoća pronađenih lokacija nešto rjeđa.

#### 4.1.2. Mapirane industrije

Mapirane industrije u Republici Hrvatskoj bile su, kako je već rečeno, vezane za prehranu i poljoprivredu. U Tablici 12. prikazane su mapirane industrije kao i podaci o vrsti sirovine i godišnjoj nastaloj količini.

**Tablica 12.** Mapirane industrije

Industrija	Vrsta sirovine	Nastalo [t]	Županija	Izvor
AGROLUNA d.d	mulj	479,12	Istarska	[526]
	masti i ulja	3		[526]
AGROLUNA d.d	mulj	163,043	Istarska	[526]
ARBACOMMERCE, d.o.o	masti i ulja	16,5	Istarska	[526]
	ostaci ribe	800		[527], [528]
ISTARSKA PIVOVARA d.o.o	mulj	4,105	Istarska	[526]
	otpad pивske industrije	2760		[7], [17]
MIRNA, d.d	masti i ulja	20,74	Istarska	[526]
	ostaci ribe	700		[530], [528]
PODRAVKA d.d.	miješani biootpad	253,64	Istarska	[526]
TDR d.o.o	mulj	132,86	Istarska	[526]
	masti i ulje	8,16		[526]
	miješani biootpad	6,248		[526]
ATLANTIC CEDEVITA	masti i ulja	0,48	Grad Zagreb	[526]
ATLANTIC TRADE	miješani biootpad	0,355	Grad Zagreb	[526]
BADEL 1862 d.d	masti i ulja	0,05	Grad Zagreb	[526]
	miješani biootpad	1,705		[526]
DUKAT d.d	miješani biootpad	0,1	Grad Zagreb	[526]
	mliječni mulj	3600		[7],[531]
FRANCK d.d	masti i ulja	2,7	Grad Zagreb	[526]
	kaša od kave	18750		[7]
KRAŠ d.d	ljuske kave	6750	Grad Zagreb	[7]
	masti i ulja	13,75		[526]
LEDO plus d.o.o	mješani biootpad	10,339	Grad Zagreb	[526]
	masti i ulja	64,46		[526]
Pan-Pek, d.o.o	mliječni mulj	972,086	Grad Zagreb	[7],[532], [533]
	masti i ulja	29,08		[526]
Zagrebačka pivovara d.o.o	mulj	186,48	Grad Zagreb	[526]
	miješani biootpad	1,11		[526]
	pivski mulj	2331		[7]
ZVIJEZDA plus d.o.o	otpad pивske industrije	34500	Grad Zagreb	[7], [534]
	masti i ulja	60		[526]
ZVIJEZDA plus d.o.o	mulj	411,27	Grad Zagreb	[526]
	miješani biootpad	21		[526]

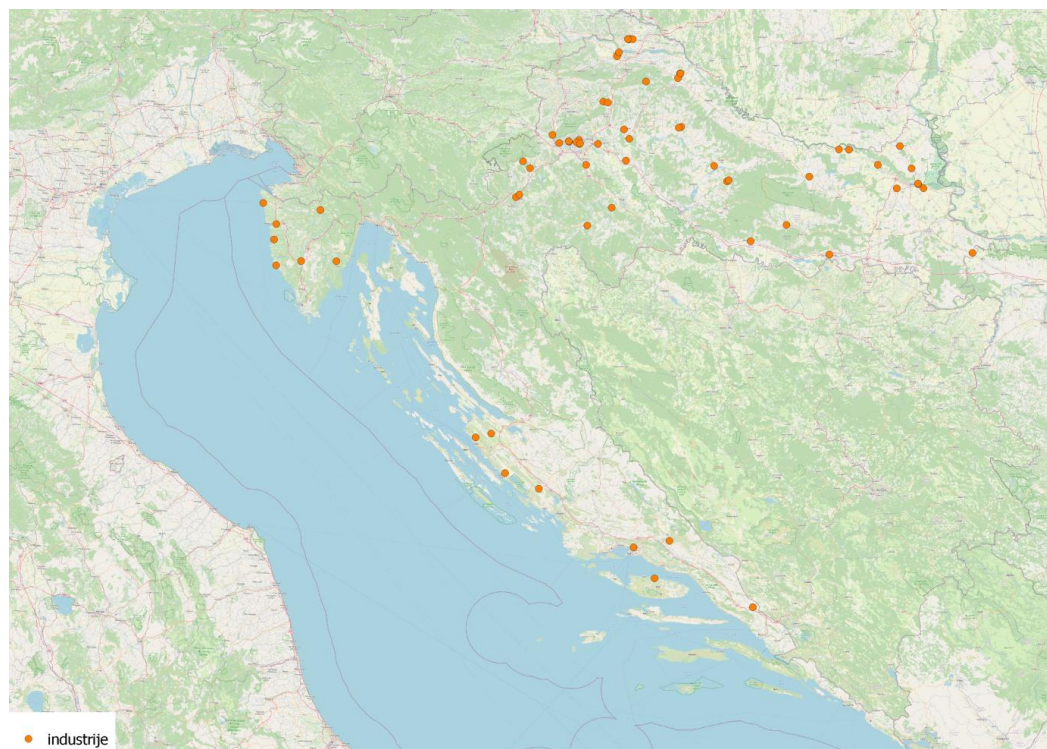


Industrija	Vrsta sirovine	Nastalo [t]	Županija	Izvor
AGRO-TOVARNIK d.o.o	mulj	278	Vukovarsko-srijemska	[526]
	masti i ulja	0,04		[526]
	ostaci usjeva	22767,06		[535],
				[536],
			[537],	
			[538],	
			[539],	
			[540],	
			[541]	
ATLANTIC CEDEVITA d.o.o	mulj	603,2	Koprivničko-križevačka	[542]
Carlsberg Croatia d.o.o	miješani biootpad	0,14		[526]
	mulj	136,56		[526]
	masti i ulje	0,768	Koprivničko-križevačka	[526]
	pivski mulj	2056		[7]
	otpad pивske industrije	30430		[7]
PODRAVKA d.d	masti i ulja	18,38	Koprivničko-križevačka	[526]
PODRAVKA d.d.	mulj	180,902	Koprivničko-križevačka	[526]
PODRAVKA d.d	masti i ulja	8,99	Koprivničko-križevačka	[526]
	miješani biootpad	8,24		[526]
PODRAVKA d.d	masti i ulja	74,94	Koprivničko-križevačka	[526]
	miješani biootpad	16,528		[526]
ATLANTIC TRADE d.o.o	miješani biootpad	399,997	Zagrebačka	[526]
BELJE plus d.o.o	mulj	0,25		[526]
	klaonički otpad	228,25	Zagrebačka	[543],
				[544]
BELJE plus d.o.o	miješani biootpad	190,68	Zagrebačka	[526]
EURO-MILK d.o.o	mulj	2471	Zagrebačka	[526]
IREKS AROMA d.o.o	masti i ulja	0,92	Zagrebačka	[526]
	biootpad	0,768		[526]
Pekara Dubravica	miješani biootpad	0,08	Zagrebačka	[526]
	masti i ulja	1,16		[526]
	miješani biootpad	12,26		[526]
PIK VRBOVEC plus d.o.o	mulj	3383,4	Zagrebačka	[526]
	masti i ulja	2,02		[526]
JANA	mulj	290	Zagrebačka	[7]
Kudelić d.o.o	mulj	660	Zagrebačka	[7]
BELJE plus d.o.o	mulj	19,	Osječko-baranjska	[526]
BELJE plus d.o.o	mulj	181,8	Osječko-baranjska	[526]
Kanaan d.o.o	masti i ulja	12,33	Osječko-baranjska	[526]
	mulj	8		[526]
	krumpirov otpad	3600		[545],
				[546]
KANDIT d.o.o	mulj	25,36	Osječko-baranjska	[526]

<b>Industrija</b>	<b>Vrsta sirovine</b>	<b>Nastalo [t]</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
	miješani biootpad	216,14		[526]
	masti i ulja	0,12		[526]
Karolina d.o.o	miješani biootpad	0,32	Osječko-baranjska	[526]
	mulj	83,9		[526]
Krnjak d.o.o	životinjski ostaci	22594	Osječko-baranjska	[526]
MEGGLE HRVATSKA d.o.o	miješani biootpad	0,2	Osječko-baranjska	[526]
	mliječni mulj	854,1		[7], [547]
PPK VALPOVO d.o.o	miješani biootpad			[526]
	klaonički otpad		Osječko-baranjska	[543], [548]
TVORNICA ULJA ČEPIN d.d	mulj	293,58	Osječko-baranjska	[526]
SLAVONIJA SLAD d.o.o	mulj	132,67	Brodsko-posavska	[526]
	masti i ulja	38,395		[526]
CONEX TRADE d.o.o	mulj	6,04	Splitsko-dalmatinska	[526]
	ostaci ribe	2000		[528], [549]
BRAĆA PIVAC d.o.o	masti i ulja	30	Splitsko-dalmatinska	[526]
	klaonički otpad	500		[550]
Sardina d.o.o	masti i ulje	10,6	Splitsko-dalmatinska	[526]
ULJARA VUKŠIĆ	mulj	600	Splitsko-dalmatinska	[526]
	masti i ulja	0,7		[526]
Čakovečki mlinovi d.d	otpad pekarske industrije	13825	Međimurska	[7]
Vajda d.d	masti i ulja	7,6	Međimurska	[526]
	klaonički otpad	1955,34		[543]
Perutnina Ptuj-Pipo d.o.o	miješani biootpad	0,6		[526]
	mulj	148,48	Međimurska	[526]
	klaonički otpad	8566,25		[543]
TVORNICA STOČNE HRANE d.d	klaonički otpad	499,825	Međimurska	[543]
Gavrilović d.o.o	miješani biootpad	11,54	Sisačko-moslavačka	[526]
	masti i ulja	0,5		[526]
HIPP CROATIA d.o.o	mulj	218,18	Sisačko-moslavačka	[526]
	mulj	208,18		[526]
Heineken Hrvatska d.o.o	masti i ulja	4	Karlovačka	[526]
	otpad pивske industrije	27140		[7], [551]
	mulj	2,26		[526]
P P K d.d	masti i ulja	29,8	Karlovačka	[526]
	klaonički otpad	2600		[543], [552]
Irida d.o.o	masti i ulja	0,31	Bjelovarsko-bilogorska	[526]
Koestlin d.d	masti i ulja	30,96	Bjelovarsko-	[526]

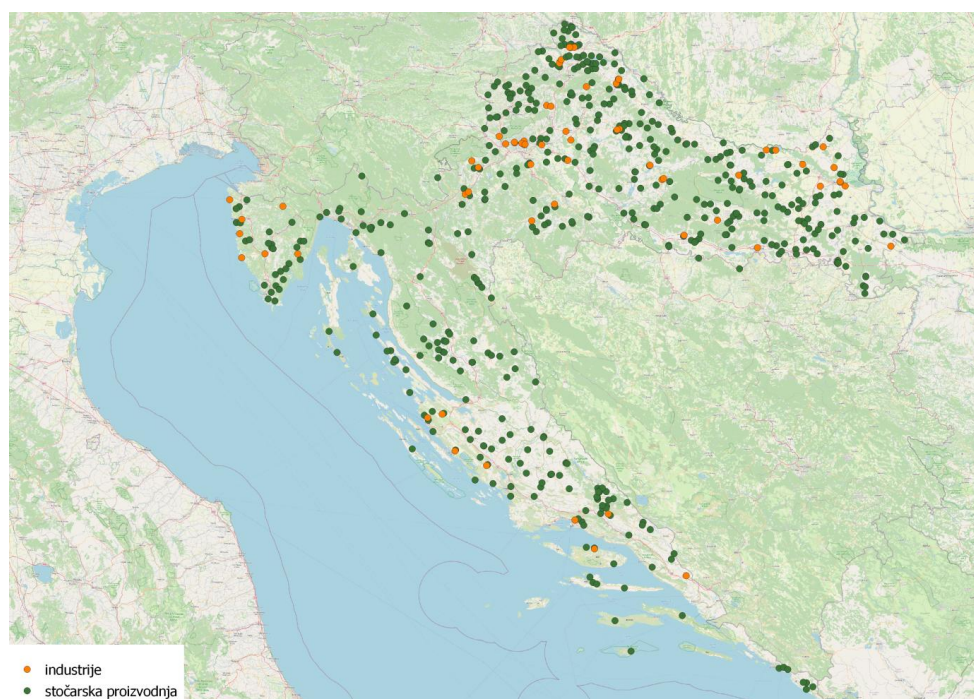
<b>Industrija</b>	<b>Vrsta sirovine</b>	<b>Nastalo [t]</b>	<b>Županija</b>	<b>Izvor</b>
Zdenka d.o.o	mliječni mulj	1196	bilogorska Bjelovarsko-bilogorska	[526]
Sirela	mliječni mulj	10128	Bjelovarsko-bilogorska	[7]
Pivovara Daruvar d.o.o	pivski mulj	280	Bjelovarsko-bilogorska	[7]
	otpad pивske industrije	4140		[7]
KOKA d.d	mulj	3,96	Varaždinska	[526]
	miješani biootpad	206,3		[526]
PODRAVKA d.d	masti i ulje	3,16	Varaždinska	[526]
	mulj	161,96		[526]
Vindija d.d	miješani biootpad	2,58	Varaždinska	[526]
	mliječni mulj	3600		[7], [547]
MIŠLOV d.o.o	ostaci ribe	200	Zadarska	[528], [553]
PARMA FISH d.o.o	masti i ulja	27,235	Zadarska	[526]
Vrana d.o.o	mulj	2,5	Zadarska	[526]
VRAŽAP d.o.o	masti i ulje	3,63	Zadarska	[526]
	mulj	63		[526]
PP ORAHOVICA d.o.o	ostaci ribe	500	Virovitičko-podravska	[528], [554]
ZVEČEVO d.d	masti i ulja	12	Požeško-slavonska	[526]

Na Slici 12. locirane su promatrane prehrambene industrije u Republici Hrvatskoj. Ukupno je mapirano 70 industrija. Vidljivo je kako je, u odnosu na stočarsku proizvodnju, broj industrija znatno manji te da su nejednoliko raspoređene po teritorijalnom prostoru Republike Hrvatske. Kao i u stočarstvu, najveći broj promatranih industrija nalazi se u kontinentalnoj Hrvatskoj, njih 55 odnosno 78,5 % pronađene industrije. Za razliku od stočarstva gdje se stočarska proizvodnja može pronaći diljem priobalnog područja, u slučaju industrije na priobalnom području može se pronaći svega 15 industrija raspoređenih po Istri, te na područjima Zadarske i Splitsko-dalmatinske županije.



**Slika 13.** Mapirane lokacije industrije u Republici Hrvatskoj

Lokacije stočarske proizvodnje i industrija u RH zajednički su prikazane na Slici 14.



**Slika 14.** Stočarska proizvodnja i industrija u Republici Hrvatskoj

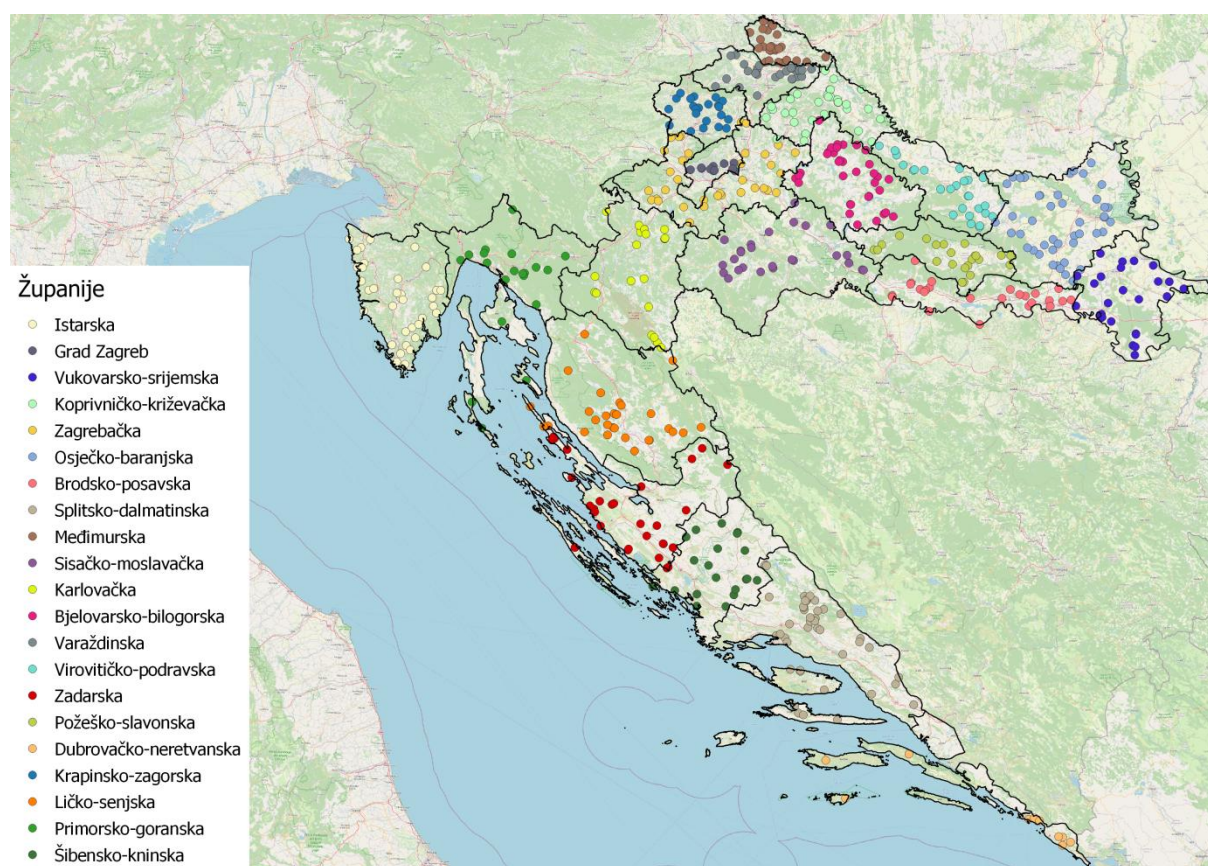
Republika Hrvatska administrativno je podijeljena u 21 županiji. Svaka se županija dijeli na određeni broj općina i gradova. Slika 15. prikazuje kartu Hrvatske podijeljenu po županijama. Teritorijalna podjela Hrvatske po županijama poslužit će za određivanje pogodnih lokacija za

pročišćavanje bioplina. Naime, za svaku županiju pronaći će se jedna pogodna lokacija za pročišćavanje bioplina i dobivanje biometana koji će se moći koristiti kao supstitut prirodnom plinu.



**Slika 15.** Županije u Republici Hrvatskoj [555]

Na Slici 16. napravljena je podjela mapiranih lokacija stočarske proizvodnje i industrije s obzirom na granice županija.



Slika 16. Stočarska proizvodnja i industrija po županijama

#### 4.2. Bioplinske elektrane u Republici Hrvatskoj

Informacije o postojećim bioplinskim elektranama u Republici Hrvatskoj (RH) koja rade u okviru mehanizma subvencija i njihovom kapacitetu mogu se pronaći na stranicama Hrvatskog operatora tržišta energije (HROTE) [556]. Trenutno se u RH nalazi 43 bioplinskih elektrana ukupne instalirane snage 47,9 MW, a u Tablici 13. može se vidjeti o kojima je elektranama riječ, u kojim županijama se nalaze te koliki je njihov kapacitet.

Tablica 13. Bioplinske elektrane u Republici Hrvatskoj [556]

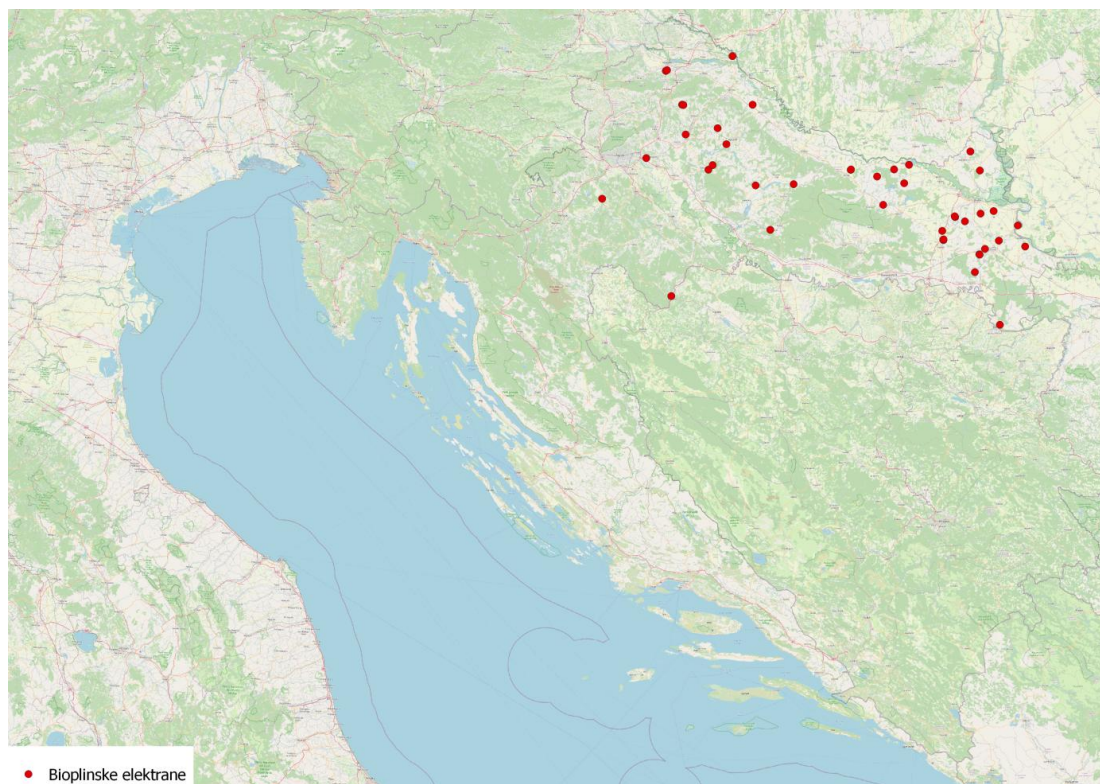
Proizvođač	Postrojenje	Županija	Instalirana snaga [kW]
OSATINA GRUPA d.o.o	BPP Tomašanci	Osječko-baranjska	1000
Farma Tomašanci d.o.o	BPP Tomašanci 2	Osječko-baranjska	1000
Farma muznih krava Mala Branjevina d.o.o	BPP Mala Branjevina 2	Osječko-baranjska	1000

<b>Proizvođač</b>	<b>Postrojenje</b>	<b>Županija</b>	<b>Instalirana snaga [kW]</b>
NOVI AGAR d.o.o	BPP Mala Branjevina	Osječko-baranjska	1000
ENERGIJA GRADEC d.o.o	BPP Mitrovac	Osječko-baranjska	2000
OSATINA GRPA d.o.o	BPP Slašćak	Osječko-baranjska	1000
OSILOVAC d.o.o	BPP Osilovac	Osječko-baranjska	999
ENERGIJA GRADEC d.o.o	BPP Popovac	Osječko-baranjska	1800
MIAGRO ENERGO d.o.o	Bioplin Kućanci	Osječko-baranjska	490
Farma muznih krava Orlovnjak d.o.o	BPP Orlovnjak	Osječko-baranjska	1700
OSATINA GRUPA d.o.o	BPP Slašćak 2	Osječko-baranjska	1000
MICO d.o.o	BPP Hrastin	Osječko-baranjska	300
BIOENERGIJA KLISA d.o.o	BPP Klisa	Osječko-baranjska	1400
VDM ENERGIJA d.o.o	Bio postrojenje Donji Miholjac	Osječko-baranjska	999
VDM ENERGIJA d.o.o	Bio postrojenje Viljevo	Osječko-baranjska	999
OSATINA GRUPA d.o.o	BPP Ivankovo	Vukovarsko-srijemska	1000
BOVIS d.o.o	BPP Ivankovo 2	Vukovarsko-srijemska	1000
LANDIA d.o.o	Landia-Gradina	Vukovarsko-srijemska	1000
ENERGIJA GRADEC d.o.o	BPP Ovčara	Vukovarsko-srijemska	2000
ENERGIJA GRADEC d.o.o	BPP Vinka	Vukovarsko-srijemska	2000
Apex plin d.o.o	Bioplinsko postrojenje	Vukovarsko-srijemska	299
ENERGANA CERNA d.o.o	BPP Cerna	Vukovarsko-srijemska	1000
BIONARD GUNJA d.o.o	BPP Gunja	Vukovarsko-srijemska	1000
MOSLAVINA PROIZVODI d.o.o	BPP Bojana	Bjelovarsko-bilogorska	1000
Bioplin MAKS d.o.o	Bioplin Rovišće	Bjelovarsko-bilogorska	999
BIOEL d.o.o	BPE Bioel	Bjelovarsko-bilogorska	999
Trgovačko društvo SLK PROJEKT d.o.o	BPP Hercegovac	Bjelovarsko-bilogorska	1064
MOSLAVINA PROIZVODI d.o.o	BPP Bojana 2	Bjelovarsko-bilogorska	1000
BIOPLIN GUDOVAC d.o.o	BPP Gudovac	Bjelovarsko-bilogorska	1000
BIOPLINARA	Bioplinara Organica	Koprivničko-križevačka	2000

Proizvođač	Postrojenje	Županija	Instalirana snaga [kW]
ORGANICA KALNIK 1 d.o.o	Kalnik 1		
BIOPLINSKA ELEKTRANA OREHOVEC d.o.o	Bioplinska elektrana Orehovec	Koprivničko-križevačka	999
MATVEJ d.o.o	Elektrana na bioplin Matvej	Koprivničko-križevačka	1000
BR Bioplin Crnac 1 d.o.o	Elektrana na bioplin Crnac 1	Virovitičko-podravska	1000
BIOINTEGRA d.o.o	BPP Slatina	Virovitičko-podravska	2000
BIOPLIN PROIZVODNJA d.o.o	BPP Slatina	Virovitičko-podravska	1000
ENERGIJA GRADEC d.o.o	BPP Gradec	Zagrebačka	2000
ECO-BIOGAS d.o.o	BPP Pissarovina	Zagrebačka	1200
OPG Vrčec	Bioplinska elektrana	Varaždinska	250
Clip Bio Plus d.o.o	BPP Clip Bio Plus	Varaždinska	300
BIO DVOR d.o.o	BPP Rosulje	Sisačko-moslavačka	135
EKO KOTOR d.o.o	Bioelektrana-energana na bioplin eko kotor 1	Međimurska	999
NTC GAJ d.o.o	BPP Gaj	Požeško-slavonska	2000
AGROPROTEINKA- ENERGIJA d.o.o	Postrojenje za proizvodnju bioplina i el.en	Grad Zagreb	1000
<b>Ukupno</b>			<b>47.922</b>

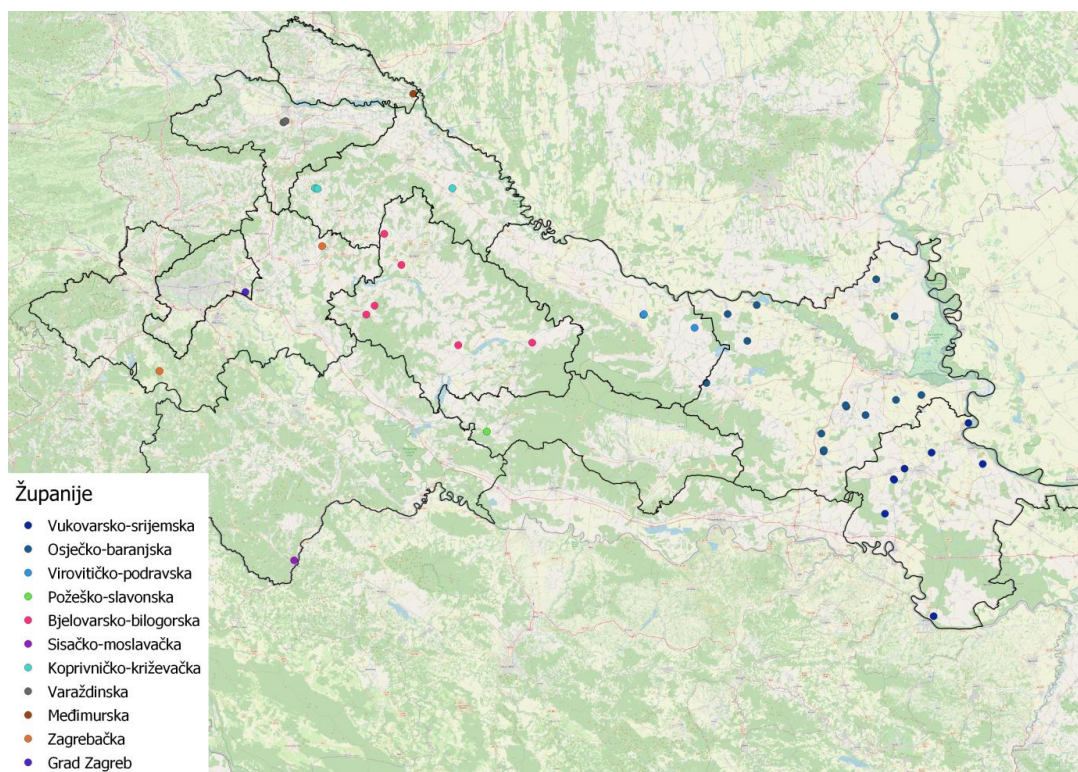
Lokacije postojećih bioplinskih elektrana na teritoriju Republike Hrvatske mogu se vidjeti na Slici 17. Kao što se može vidjeti, od 43 bioplinskih elektrana, većina se nalazi na istoku Hrvatske, a ostatak je raspoređen po sjeveru i središnjem dijelu Hrvatske, odnosno u svega 11 od prostorno definiranih 21 županija. Tako se u Osječko-baranjskoj županiji nalazi 15, Vukovarsko-srijemskoj 8, a u Bjelovarsko-bilogorskoj 6 bioplinskih elektrana. 3 bioplinske elektrane mogu se pronaći u Koprivničko-križevačkoj i Virovitičko-podravskoj županiji, a po dvije u Zagrebačkoj i Varaždinskoj. Jedna bioplinska elektrana nalazi se u Sisačko-moslavačkoj, Međimurskoj, Požeško-slavonskoj županiji te u Gradu Zagrebu.





**Slika 17.** Postojeće bioplinске електране u Republici Hrvatskoj

Slika 18. prikazuje locirane postojeće bioplinске електране podijeljene po teritoriju županija.



**Slika 18.** Postojeće bioplinске електране po županijama

### 4.3. Tehno-ekonomska analiza

Za provedbu tehno-ekonomske analize potrebno je poznavati tržišne cijene svih sustava potrebnih za izgradnju novih biometanskih postrojenja, kao i prenamjenu postojećih bioplinskih elektrana kako bi bila moguća analiza isplativosti ulaganja. Kao što je već rečeno, rashodi i prihodi uključeni u analizu povezani su s ukupnim investicijskim i operativnim troškovima, troškovima gubitka poticaja za proizvodnju električne energije i proizvodnje bioplina i prihodima od prodaje bioplina kao i od državnih poticaja i subvencioniranja. U tehno-ekonomskim analizama uzet je u obzir sastav bioplina s 58,5 % biometana [557]. Period analize postavljen je na životni vijek trajanja od 20 godina uz dostupnost od 8.300 h/god [47], [48], [558].

#### 4.3.1. Tehno-ekonomska analiza izgradnje novih bioplinskih postrojenja za proizvodnju biometana – troškovi, prihod od "Gate fee-a"

Za izgradnju novih bioplinskih postrojenja potrebno je poznavati kapacitet proizvodnje i pročišćavanja bioplina. Iz analize, koja se može vidjeti u rezultatima ovog rada, vidljivo je kako u prosjeku godišnji kapacitet bioplina po pojedinačnoj županiji iznosi, uz dostupnost postrojenja od 8.300 h/god [47], [48], [558], 298,8 m<sup>3</sup>/h bioplina. Zato je za ovu tehno-ekonomsku analizu uzeta u obzir izgradnja postrojenja kapaciteta pročišćavanja 300 m<sup>3</sup>/h bioplina. Investicijski troškovi same izgradnje, koji su opisani u metodi ovoga rada dobiveni su interpolacijom vrijednosti troškova za različite kapacitete postrojenja [559]. Troškovi se mogu vidjeti u Tablici 14.

**Tablica 14.** Troškovi izgradnje novih bioplinskih postrojenja [559]

<b>Investicijski troškovi izgradnje postrojenja kapaciteta pročišćavanja 300 m<sup>3</sup>/h bioplina</b>	
oprema	224.000 €
digestor	940.000 €
skladištenje bioplina	436.000 €
elektronika i kontrola	164.000 €
konstrukcija	28.300 €
ostalo	283.000 €
<b>ukupni investicijski troškovi</b>	<b>2.075.300 €</b>

Investicijski troškovi vezani za nadogradnju, odnosno dobivanje biometana iz postrojenja opisani su u metodi ovoga rada. Vrijednosti troškova uključenih u nadogradnju dobiveni su pomoću već poznatih troškova za postrojenja različitih kapaciteta [47], [48], [558], [560]. Iz tih vrijednosti moguće je dobiti trošak investicije nadogradnje po €/(m<sup>3</sup>/h)<sub>bioplina</sub>. Kako je

kapacitet bioplina za nova postrojenja 300 m<sup>3</sup>/h bioplina, dobiveni troškovi prikazani su u Tablici 15.

**Tablica 15.** Investicijski troškovi za nadogradnju novih postrojenja

<b>Investicijski troškovi za pročišćavanje bioplina novih postrojenja kapaciteta pročišćavanja 300 m<sup>3</sup>/h bioplina</b>		
nadogradnja	1.230.000 €	[47], [48], [558], [560]
distribucija	150.000 €	[47], [558]
instalacija	423.000 €	[47], [558]
kompresor za ubrizgavanje u lokalnu mrežu	69.000 €	[558], [560]
remont motora	292.500 €	[560]
skladištenje bioplina	63.600 €	[560]
<b>ukupni investicijski troškovi</b>	<b>2.228.100 €</b>	

Operativni troškovi za ovu tehno-ekonomsku analizu također su dobiveni interpolacijom vrijednosti troškova za različite kapacitete postrojenja [559] te iznose 731.607 €/god.

Od prihoda koji će biti uzet u obzir samo za ovu tehno-ekonomsku analizu, javlja se naknada za prihvaćanje otpada u postrojenje (eng. *Gate fee*). Prosječne vrijednosti ove naknade u EU iznose između 40 i 50 €/t [562] pa je, uz ukupnu prosječnu količinu otpada u tonama po županijama, koja iznosi 44.437 t, vrijednost ovog prihoda na godišnjoj razini nešto malo manja od 2.000.000 €.

#### ***4.3.2. Tehno-ekonomska analiza prenamijene postojećih bioplinskih elektrana za proizvodnju biometana - troškovi***

Za tehno-ekonomsku analizu prenamijene postojećih bioplinskih elektrana također je potrebno, za poznavanje cijene troškova, poznavati kapacitet postrojenja. Prema podacima Hrvatske energetske regulatorne agencije (HERA) [563], dobiveno je analizom kako je prosječna vrijednost kapaciteta proizvodnje i pročišćavanja bioplina, uz dostupnost od 8.300 h/god, 470 m<sup>3</sup>/h bioplina. Tako su, kao i u slučaju novih bioplinskih postrojenja, vrijednosti troškova vezani za nadogradnju, odnosno prenamjenu u postrojenja za proizvodnju biometana, dobiveni interpolacijom iz već postojećih informacija o vrijednostima troškova za ovu tehnologiju [47], [48], [558], [560]. Kako investicijski troškovi nadogradnje, tako i operativni troškovi, dobiveni interpolacijom, mogu se vidjeti u Tablici 16.

**Tablica 16.** Investicijski i operativni troškovi nadogradnje postojećih bioplinskih elektrana

<b>Investicijski troškovi za pročišćavanje bioplina u postojećim bioplinskim elektrana kapaciteta pročišćavanja 470 m<sup>3</sup>/h bioplina</b>		
nadogradnja	1.293.825 €	[47], [48], [558], [560]
distribucija	237.500 €	[47], [558]
instalacija	662.203 €	[47], [558]
kompresor za ubrizgavanje u lokalnu mrežu	109.000 €	[558], [560]
remont motora	458.000 €	[560]
skladištenje bioplina	100.000 €	[560]
<b>ukupni investicijski troškovi</b>	<b>2.860.528 €</b>	
<b>Operativni troškovi</b>		
operativni troškovi	323.865 €/god	[47], [48], [560]

Uz investicijske i operativne troškove, kao što je već rečeno, kao gubitak uzima se u obzir i gubitak od proizvede električne energije preko procesa poticaja bioplinskih elektrana feed-in tarifom (FIT). U slučaju Hrvatske, FIT za proizvedenu električnu energiju koristeći bioplin iznosi 160 €/MWh<sub>el</sub> [560]. Također treba uzeti u obzir činjenicu kako se feed-in tarife dobivaju 14 godina od početka rada, a kako bioplinske elektrane u prosjeku prema HERA-i [563] rade od 2013. godine, u ovom radu će gubici vezani za FIT trajati samo prve 4 godine. Kako je prosječna vrijednost isporučene električne energije postojećih bioplinskih postrojenja godišnje 9.633 MWh [563], iznos gubitka FIT-a može se vidjeti u Tablici 17.

**Tablica 17.** Gubici zbog feed-in tarife

<b>Gubici zbog feed-in tarife</b>		
FIT	160 €/MWh	[560]
isporučena električna energija	9.633 MWh/god	[563]
<b>gubitak FIT-a</b>	<b>1.541.337 €/god</b>	

#### 4.3.3. Prihodi tehnno-ekonomskih analiza

Prihodi uključeni u obje analize obuhvaćaju prodaju biometana i državne poticaje. Primjer poticaja, koji je povoljan za uzimanje kao primjer poticaja i u Hrvatskoj u jednom od scenarija ove tehnno-ekonomske analize, je preko certifikata CIC (eng. *Certificate of Emmision of Biofuel in Consumptom*) koji se koristi u Italiji [47], [558], a isti će se koristiti za analizu u ovom slučaju. Jedan CIC se izdaje za svakih 10 Gcal, odnosno 11.622 kWh proizvedenog biometana. U slučaju "naprednog biometana", broj izdanih CIC-a se

udvostručuje [47]. Ovaj poticaj traje 20 godina i iznosi 375 €/CIC prvih 10 godina, a nakon, sljedećih 10 godina, uzima se kao vrijednost prosječna tržišna cijena od 291,63 €/CIC [47]. S obzirom na to da je 1 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> jednak 8121 kcal odnosno 9,4 kWh, vrijednost CIC-a iznosi oko 1231 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> [558]. Upravo iz ovih omjera vidljivo je kako bi poticaj preko ovakve vrste certifikata iznosio prvih 10 godina 0,3 €/m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>, a sljedećih 10 godina bio bi 0,24 €/m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>. Kako su, uz sastav bioplina koji sadrži 58,5 % biometana, prosječni kapaciteti novih postrojenja 175,5 m<sup>3</sup>/h<sub>CH<sub>4</sub></sub>, odnosno 275 m<sup>3</sup>/h<sub>CH<sub>4</sub></sub> kada je riječ o postojećim bioplinskim elektranama, u Tablici 18. mogu se vidjeti mogući prihodi dobiveni državnim poticajima.

**Tablica 18.** Mogući prihodi dobiveni državnim poticajima

<b>Prihodi državnim poticajima</b>	
<b>nova bioplinska postrojenja</b>	
poticaj prvih 10 godina	0,3 €/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> 443.740 €/god
poticaj drugih 10 godina	0,24 €/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> 345.088 €/god
<b>postojeće bioplinske elektrane</b>	
poticaj prvih 10 godina	0,3 €/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> 653.600 €/god
poticaj drugih 10 godina	0,24 €/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> 508.291 €/god

Prihodi vezani za prodaju biometana ovisit će o samoj cijeni prodaje biometana. Današnja cijena prodaje biometana može iznositi 130 €/MWh [564]. Uz vrijednost današnje cijene (dana 28. lipnja 2022.) , u analizama će se uzeti u obzir i druge cijene, od 90 – 140 €/MWh, kako bi se dobila informacija o isplativosti procesa u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana.

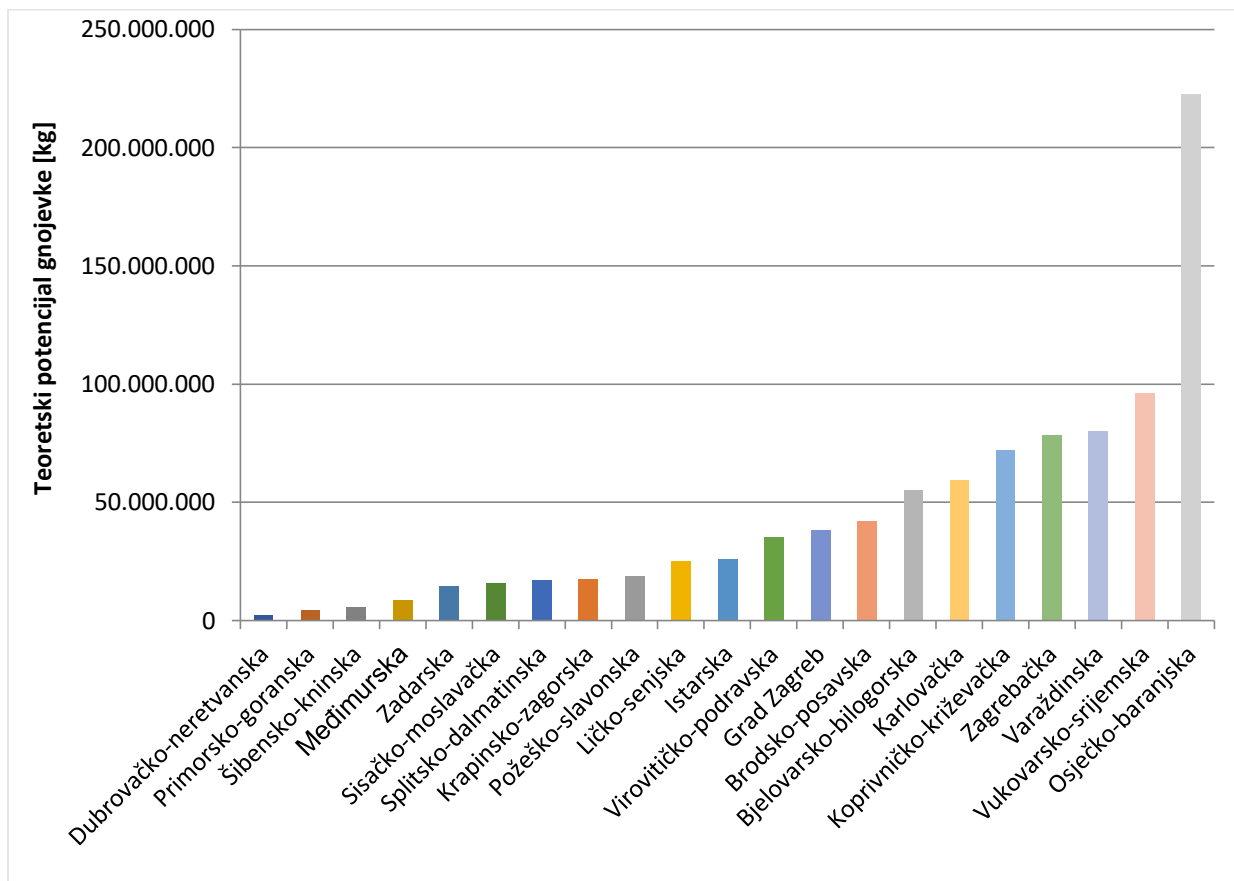
Za provedbu tehno-ekonomske analize, uzete su i u obzir vrijednosti iznosa kamatne i diskontne stope kao i stopa poreza. Iznos kamatne stope je 5% [48], diskontne 10% [560], a porez iznosi 18 % [560].

## 5. REZULTATI

### 5.1. Potencijal bioplina u stočarskoj proizvodnji i industriji

#### 5.1.1. Teoretski potencijal gnojevke

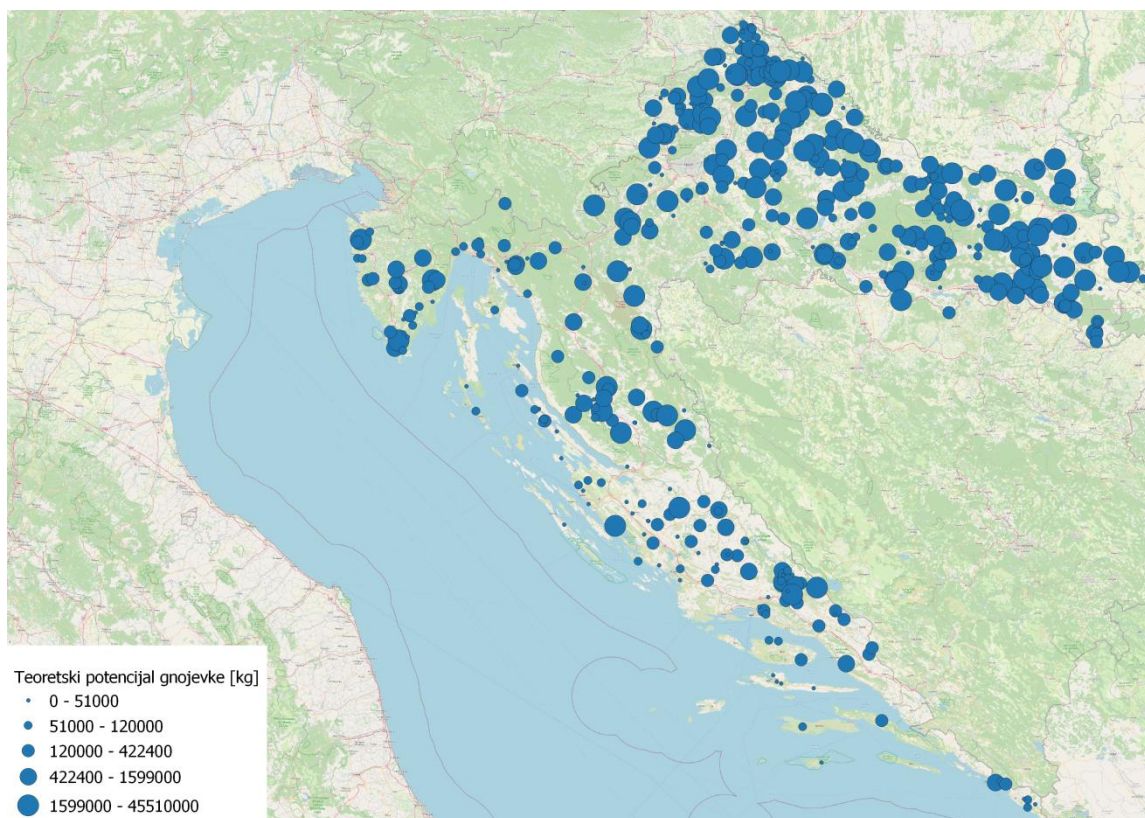
Kako teoretski potencijal gnojevke ovisi o broju životinja na farmi i godišnjoj proizvodnji gnoja iz životinje, logično je kako će on biti time veći što je broj životinja na farmi veći. Slika 19. prikazuje usporedbe godišnjih teoretskih potencijala gnojevke u županijama Republike Hrvatske.



Slika 19. Godišnji teoretski potencijali gnojevke po županijama

Ukupni godišnji teoretski potencijal gnojevke u Hrvatskoj iznosi 932.856 tona. Najveći godišnji teoretski potencijal nalazi se u Osječko-baranjskoj županiji s vrijednošću od 222.667 tona gnojevke. Slijedi ju Vukovarsko-srijemska županija s potencijalom od 96.267 tona gnojevke te Varaždinska s 80.000 tona. Županije s najmanjim godišnjim teoretskim potencijalom su Šibensko-kninska čiji potencijal iznosi 5.475 tona gnojevke, Primorsko-goranska s vrijednošću od 4.393 tone, te županija s najmanjim teoretskim potencijalom gnojevke, Dubrovačko-neretvanska kojoj potencijal godišnje iznosi 2.258 tona gnojevke.

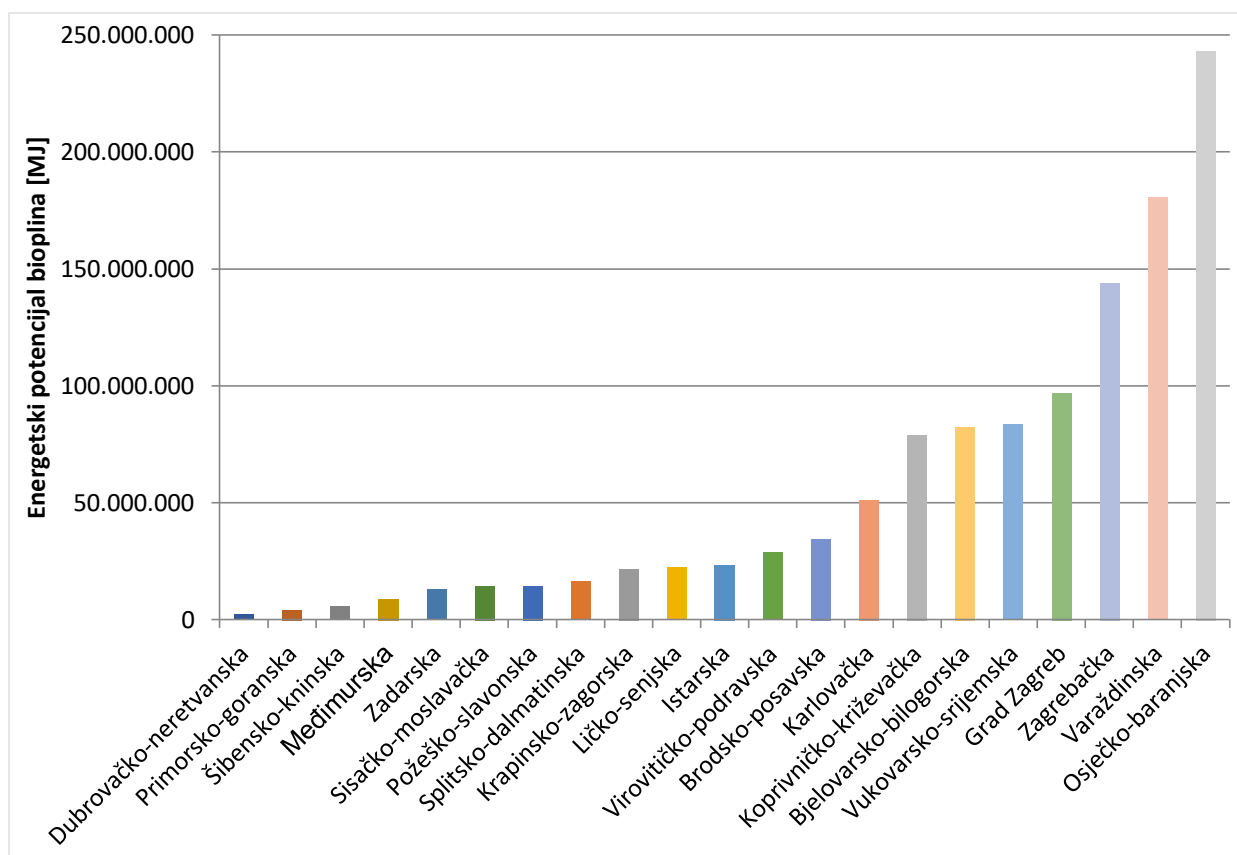
Pomoću točkastog sloja u qGIS-u koji prikazuje lokacije stočarske proizvodnje može se mapirati teoretski potencijal gnojevke, kao što se može vidjeti na Slici 20. Vidljivo je kako veličina točke na karti korespondira iznosu teoretskog potencijala gnojevke, odnosno, veća dimenzija točke daje veći iznos teoretskog potencijala.



**Slika 20.** Teoretski potencijal gnojevke iz stočarske proizvodnje

### **5.1.2. Energetski potencijal bioplina u stočarskoj proizvodnji**

Slično kao i kod teoretskog potencijala gnojevke, potencijal bioplina bit će time veći gdje je veći broj životinja, također uzimajući u obzir vrijednosti specifičnih prinosa metana svježe sirovine za različite životinje. Energetski potencijal bioplina iz stočarske proizvodnje po županijama prikazan je na Slici 21.



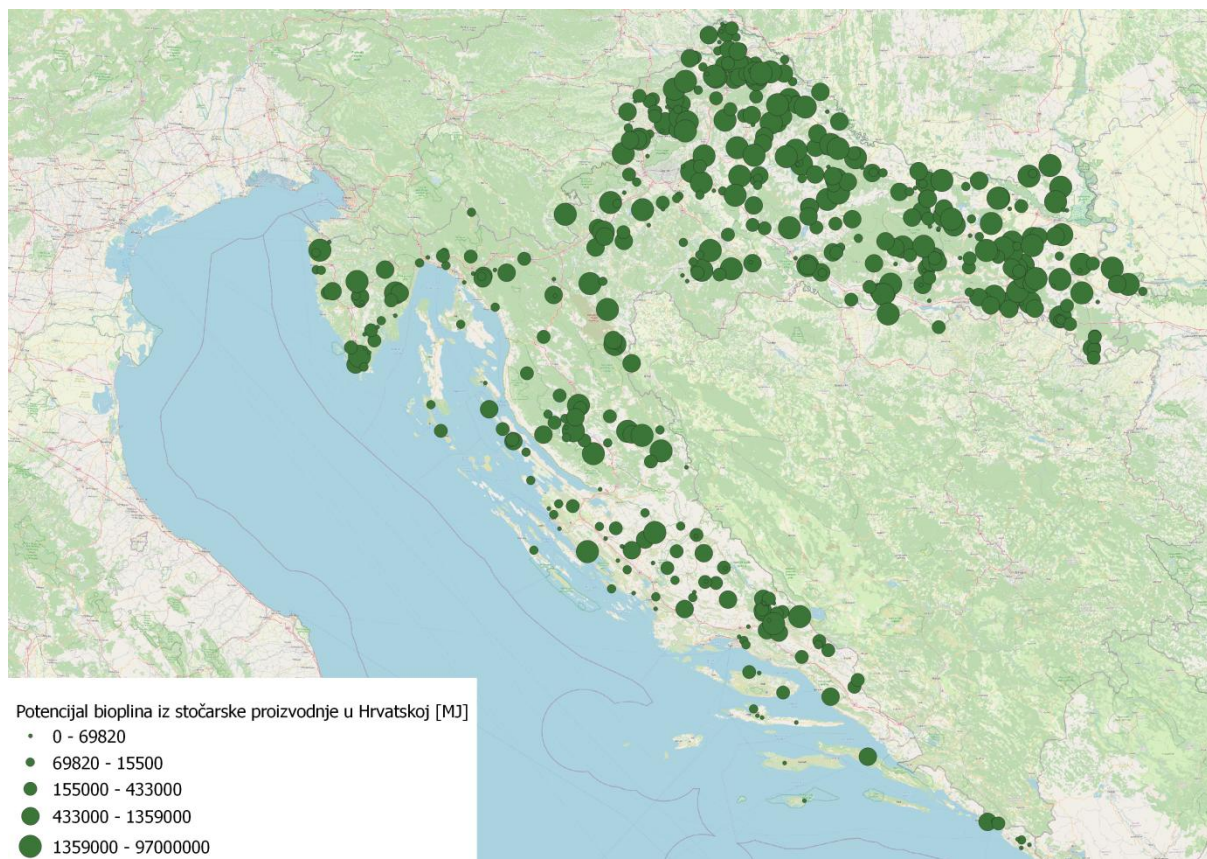
**Slika 21.** Energetski potencijal bioplina iz stočarske proizvodnje po županijama

Ukupni energetski potencijal bioplina u Republici Hrvatskoj iznosi 1.169.475 GJ. Županija s najvećim energetskim potencijalom je, kao i u slučaju teoretskog potencijala gnojevke, Osječko-baranjska. U ovoj županiji potencijal bioplina iznosi 243.213 GJ. Nakon Osječko-baranjske županije, najveći energetski potencijal nalazi se u Varaždinskoj županiji, s iznosom od 180.480 GJ. Na trećem mjestu nalazi se Zagrebačka županija čiji godišnji energetski potencijal bioplina iznosi 143.924 GJ. Županije s najmanjim energetskim potencijalima bioplina iste su kao i kod teoretskog potencijala gnojevke. Naime, godišnji potencijal bioplina u Šibensko-kninskoj županiji iznosi 5.675 GJ, u Primorsko-goranskoj 4.215 GJ, dok se opet u Dubrovačko-neretvanskoj županiji nalazi najmanji energetski potencijal bioplina s iznosom od 2.096 GJ.

Pomoću točkastog sloja koji prikazuje lokacije stočarske proizvodnje u Hrvatskoj, može se mapirati i energetski potencijal bioplina, a dobiveni rezultat vidljiv je na Slici 22. Može se uočiti kako su lokacije stočarske proizvodnje na ovoj karti prikazane u točkastom sloju s različitim veličinama točaka. Upravo te veličine označavaju bogatstvo energetskog potencijala iz pronađenih lokacija, a isto je dobiveno korištenjem metode opisane za



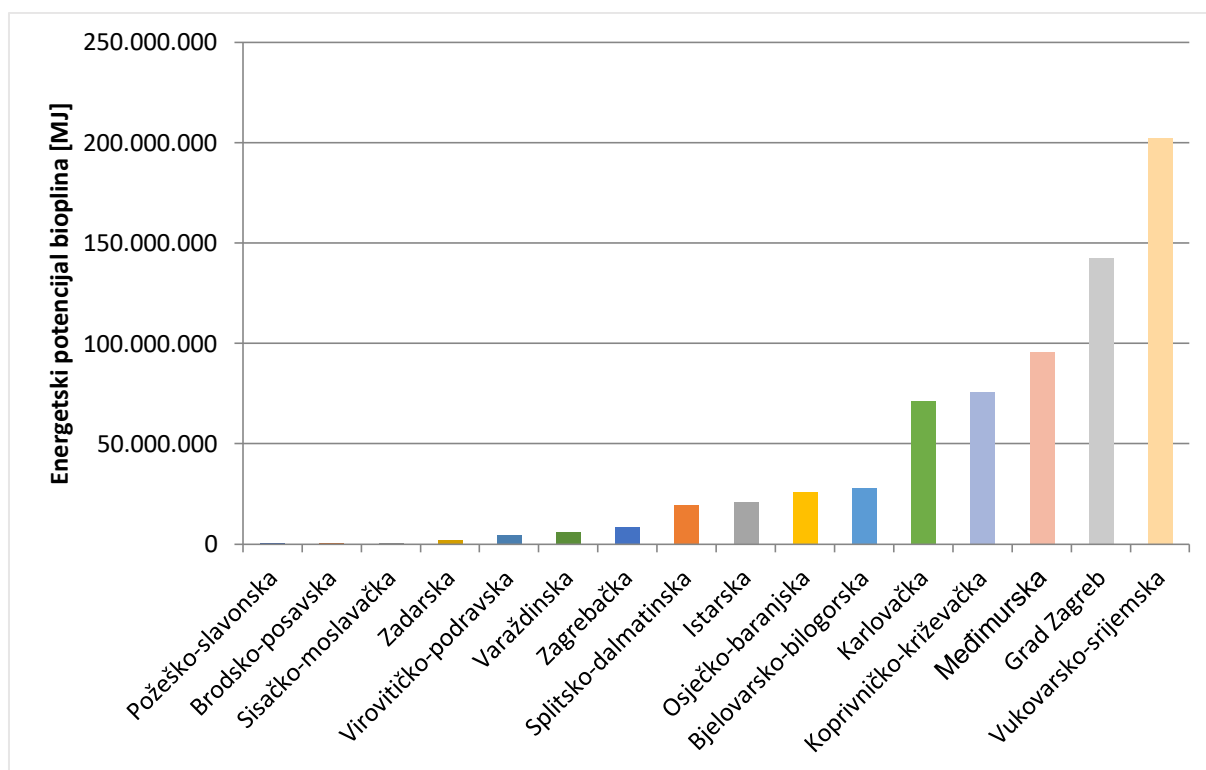
mapiranje potencijala bioplina. Logično je kako će dimenzija točke biti time veća, ako je energetska potencijal bioplina veći i obrnuto.



**Slika 22.** Potencijal bioplina iz stočarske proizvodnje

### ***5.1.3. Energetski potencijal bioplina u industriji***

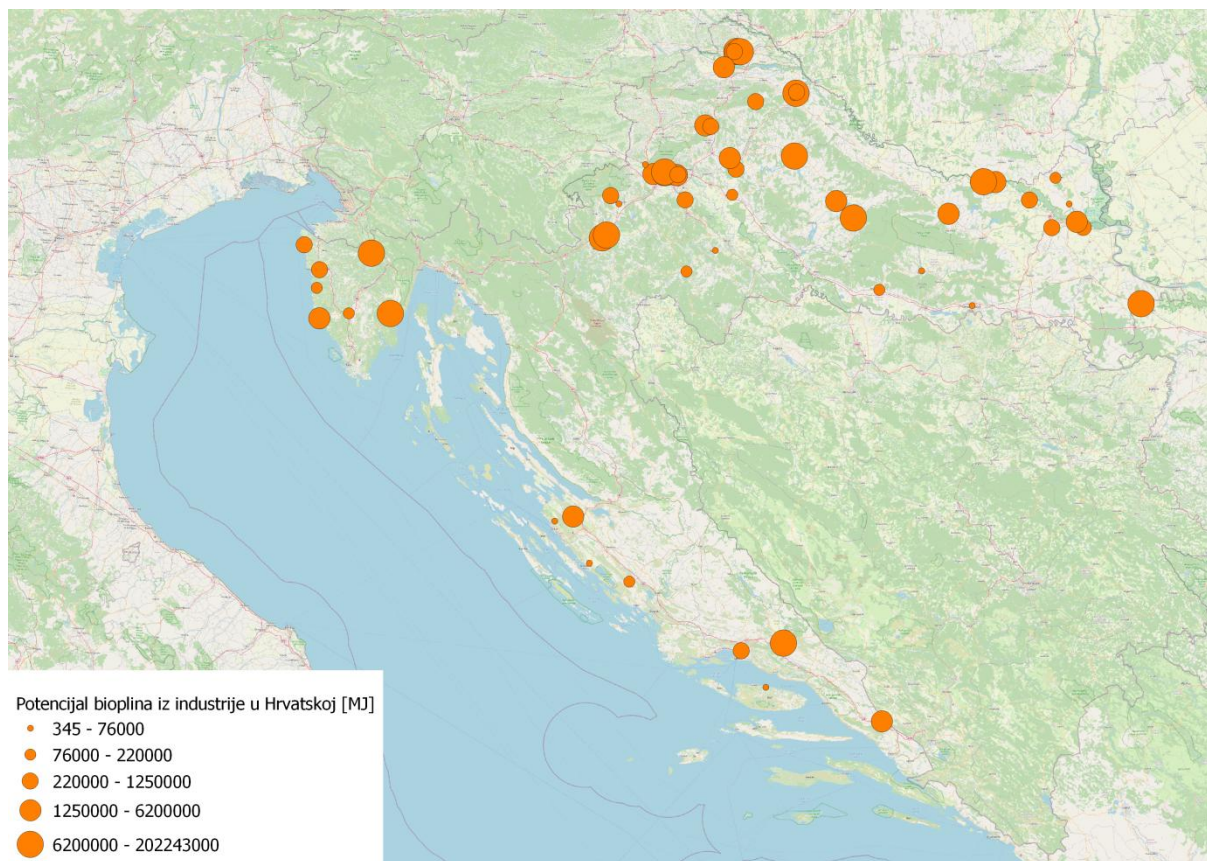
Ukupni energetska potencijal bioplina za promatrane industrije i sirovine u Hrvatskoj iznosi 701.687 GJ. Vidljivo je na Slici 23. kako se najveći energetska potencijal nalazi u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Vrijednost energetskog potencijala u ovoj županiji iznosi 202.243 GJ. Nakon Vukovarsko-srijemske županije, najveći energetska potencijal ima Grad Zagreb u kojem se nalazi čak 15% pronađenih industrija, s iznosom od 142.431 GJ. Na trećem mjestu nalazi se Međimurska županija s energetskim potencijalom od 95.438 GJ.



**Slika 23.** Energetski potencijal bioplina iz industrije po županijama

Od županija s najmanjim energetskim potencijalima bioplina valja izdvojiti Sisačko-moslavačku, s potencijalom od 185 GJ, Brodsko-posavsku čiji se potencijal kreće u vrijednosti od 104 GJ, te županiju s najmanjim energetskim potencijalom bioplina, Požeško-slavonsku, čiji potencijal iznosi svega 60 GJ.

Pomoću točkastog sloja koji prikazuje lokacije industrije u Hrvatskoj, može se mapirati i energetski potencijal bioplina, a dobiveni rezultat vidljiv je na Slici 24. Isto kao i u mapiranju stočarske proizvodnje dimenzije točaka rast će s porastom vrijednosti energetskog potencijala bioplina.

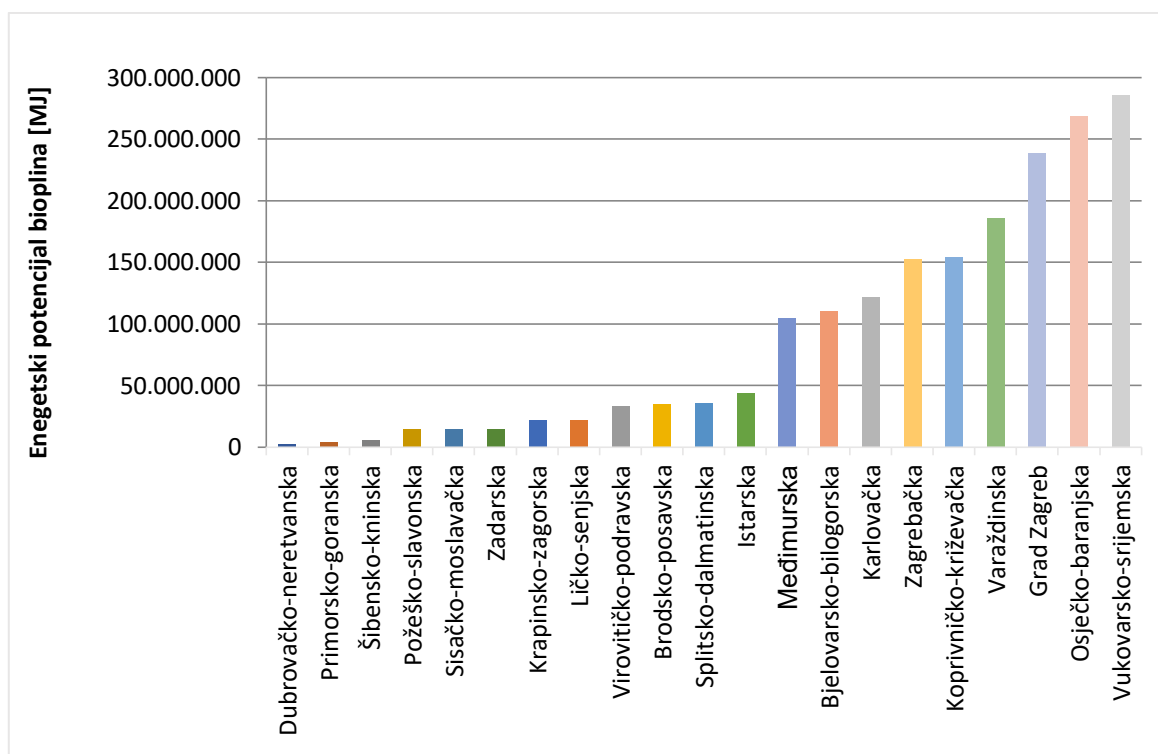


**Slika 24.** Potencijal bioplina iz industrije

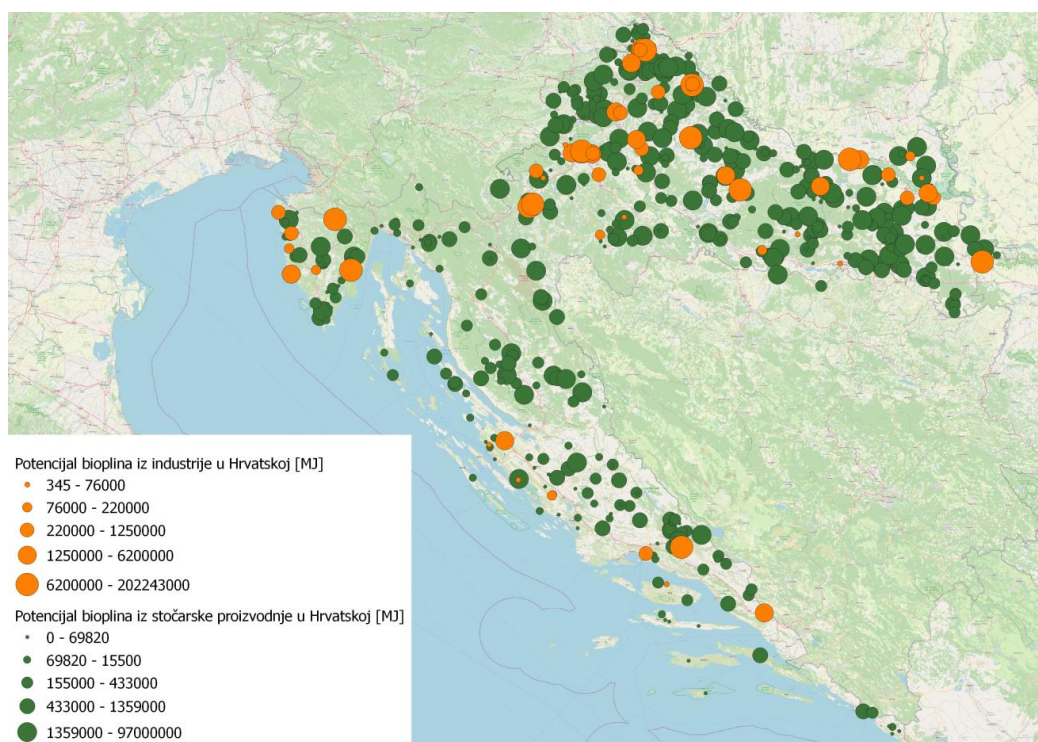
#### **5.1.4. Ukupni energetska potencijal iz stočarske proizvodnje i industrije**

Ukupni energetska potencijal iz stočarske proizvodnje i industrije iznosi 1.871.163 GJ, a po županijama je prikazan na Slici 25. Kao u industriji, tako i u ovom slučaju u istoj županiji nalazit će se najveći energetska potencijal s iznosom od 285.689 GJ. Riječ je o Vukovarsko-srijemskoj županiji. Osječko-baranjska županija zauzima drugo mjesto po veličini energetska potencijala s iznosom 269.169 GJ, a treća županija po ukupnoj veličini energetska potencijala bioplina je Grad Zagreb čiji je potencijal jednak vrijednosti od 239.367 GJ.

Što se tiče začelja liste, tri županije s najmanjim ukupnim energetska potencijalom bioplina su Šibensko-kninska (5.658 GJ), Primorsko-goranska (4.215 GJ) te Dubrovačko–neretvanska županija (2.096 GJ) što je i logično jer u tim županijama nisu pronađene nijedne industrije koje bi mogle podići potencijal bioplina iz stočarstva.

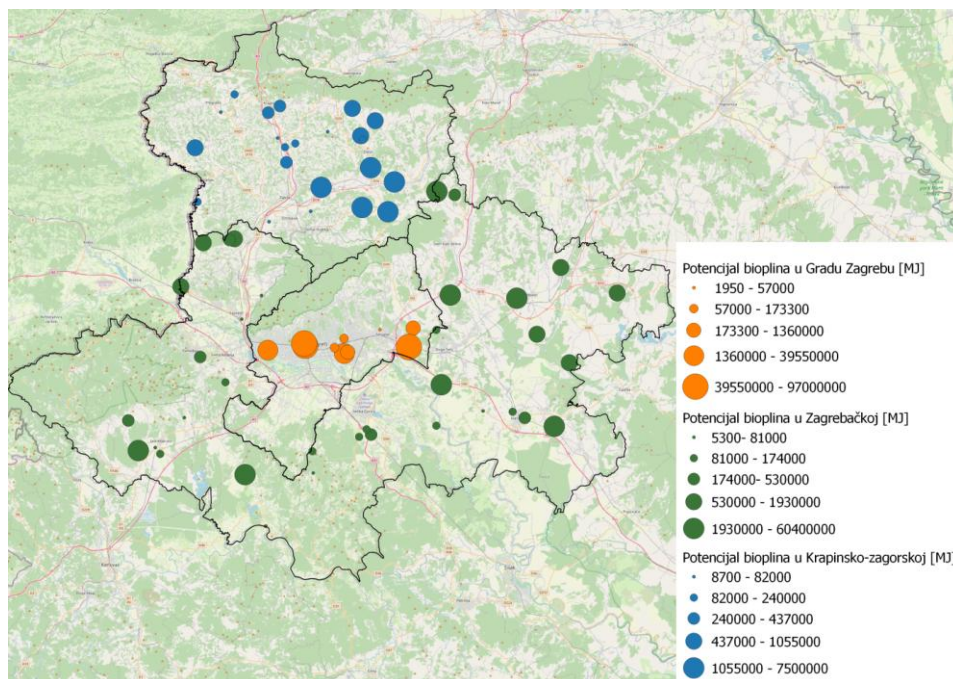


**Slika 25.** Ukupni energetska potencijal u stočarskoj proizvodnji i industrijama po županijama  
Na Slici 26. prikazani su ukupni potencijali bioplina iz stočarske proizvodnje i industrije u Republici Hrvatskoj.

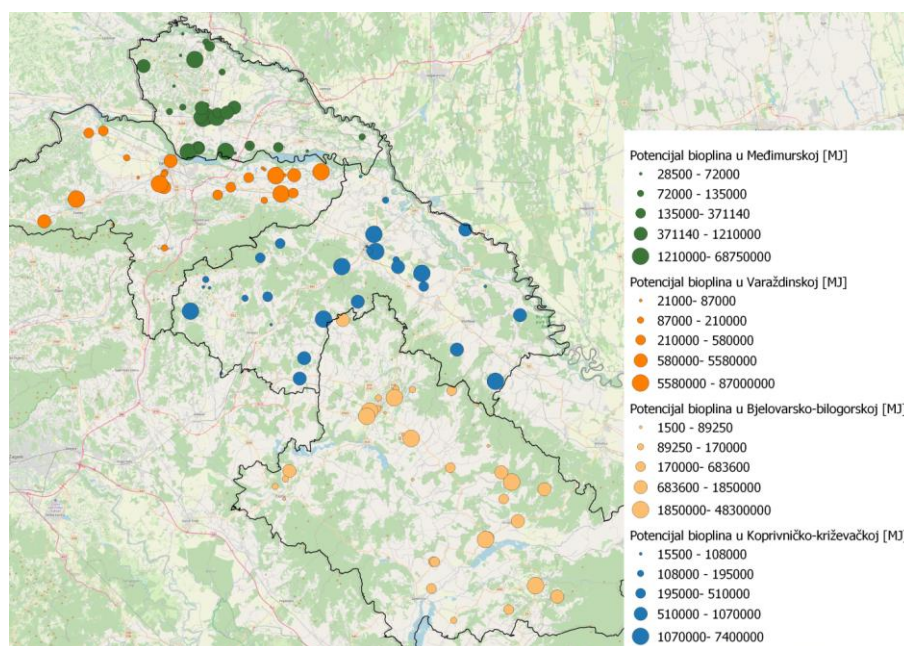


**Slika 26.** Potencijali bioplina u Hrvatskoj

Na Slikama 27. – 32. prikazani su ukupni potencijali bioplina iz stočarske proizvodnje i industrije u Republici Hrvatskoj po županijama.

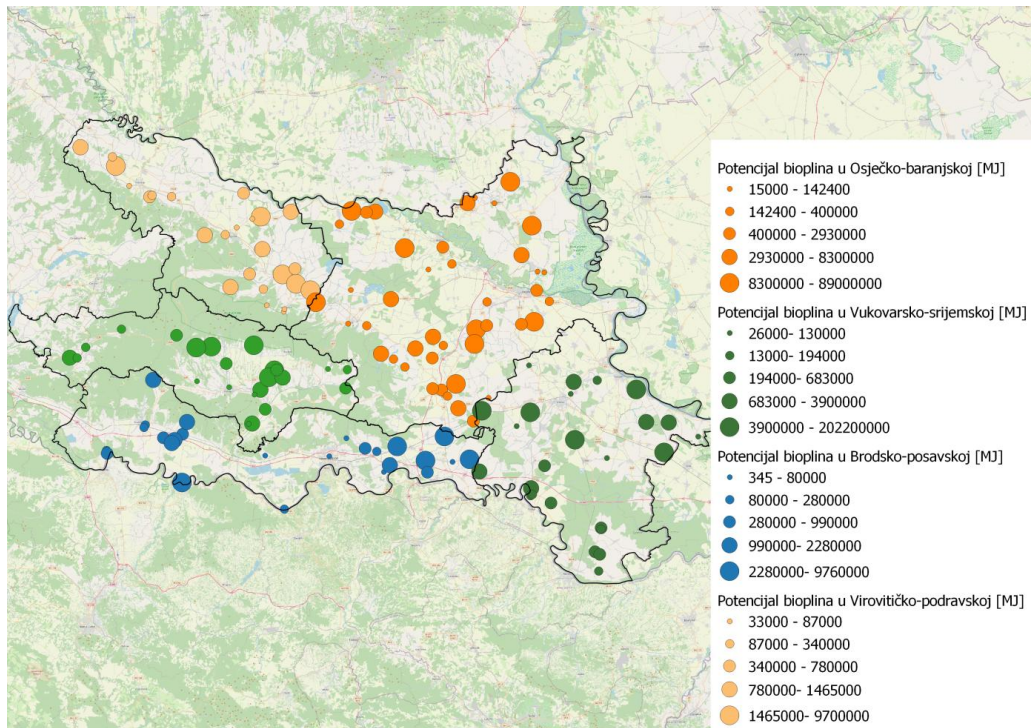


**Slika 27.** Potencijali bioplina u Gradu Zagrebu, Zagrebačkoj i Krapinsko-zagorskoj županiji  
Najveći potencijal u ovoj regiji dolazi iz Grada Zagreba i vezan je za stočarsku proizvodnju iz postrojenja Valpile. Dominantan potencijal bioplina dolazi zapravo u ovoj regiji iz stočarske proizvodnje, posebice stočarske proizvodnje peradi.



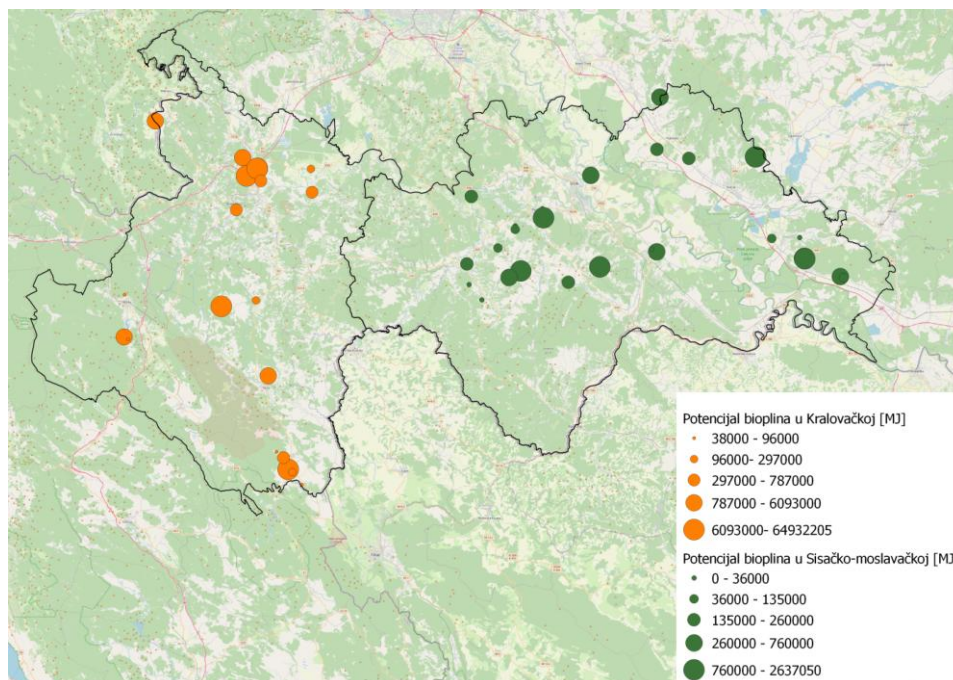
**Slika 28.** Potencijali bioplina u Međimurskoj, Varaždinskoj, Bjelovarsko-bilogorskoj i Koprivničko-križevačkoj županiji

Najveći energetska potencijal u ovom teritoriju nalazi se u Varaždinskoj županiji i povezan je sa stočarskom proizvodnjom peradi, Kokina farma. Uz Varaždinsku županiju gdje su najveći potencijali, osim Kokine farme, vezani za proizvodnju i korištenje peradi, isti slučaj je i za Bjelovarsko-bilogorsku županiju. Ostale dvije, Međimurska i Koprivničko-križevačka najveće potencijale dobivaju iz industrija.



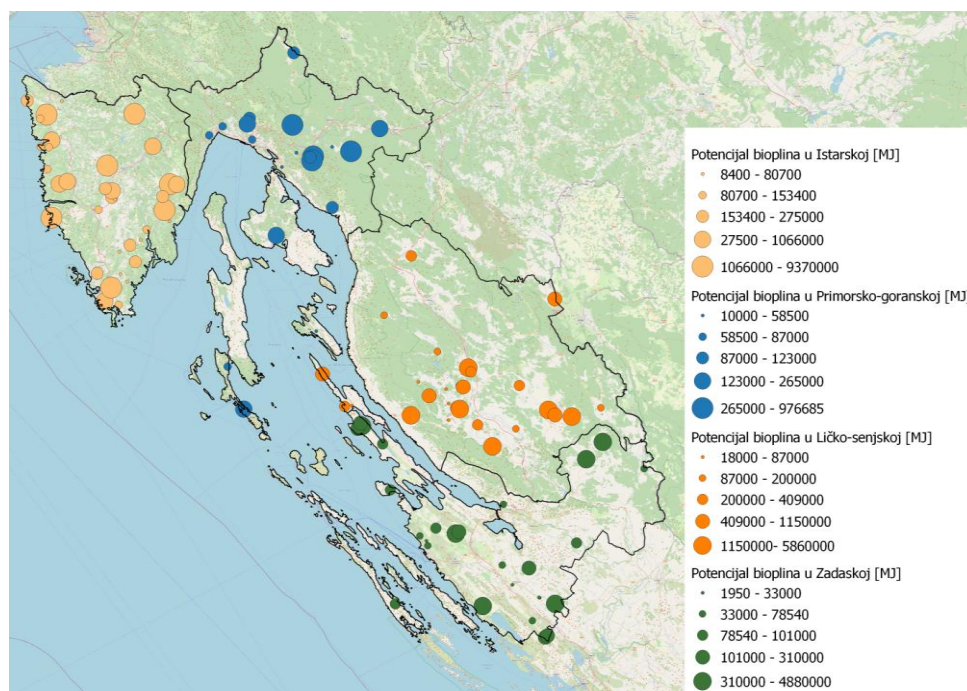
**Slika 29.** Potencijali bioplina u Osječko-baranjskoj, Vukovarsko-srijemskoj, Brodsko-posavskoj i Virovitičko-podravskoj županiji

U području Slavonije, najveći energetska potencijal nalazi se u Vukovarsko-srijemskoj županiji iz industrijskog postrojenja Agro-tovarnik. Osim navedenog postrojenja, kako u Vukovarsko-srijemskoj, tako i u ostalim županijama, najveći potencijali bioplina dobiveni su iz stočarske proizvodnje vezane za goveda i perad.



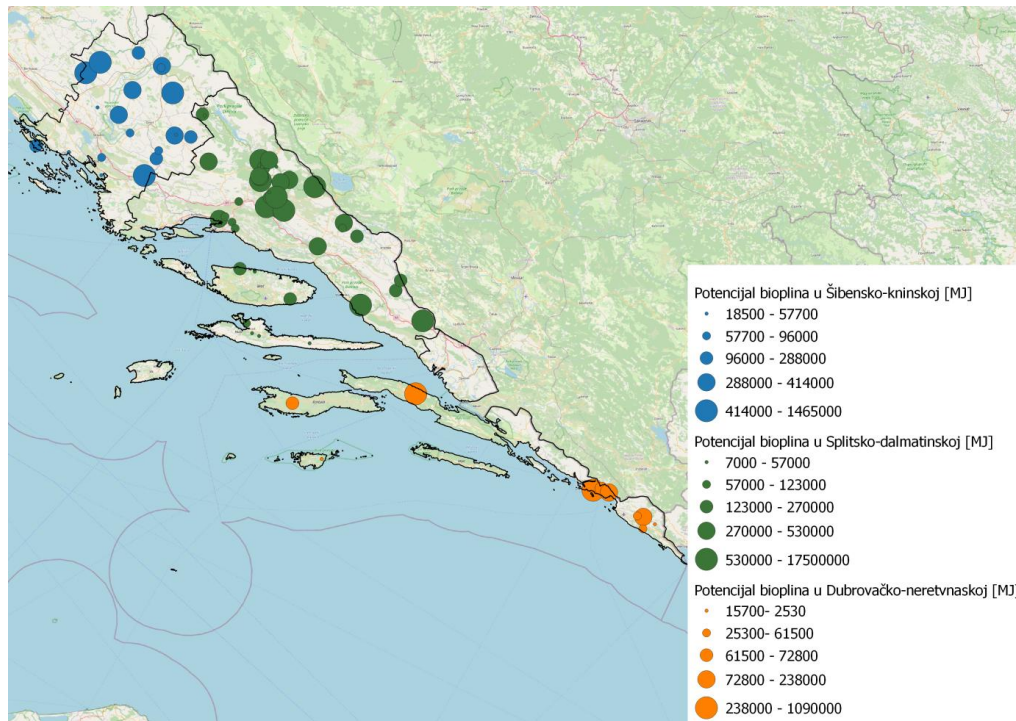
**Slika 30.** Potencijali bioplina u Karlovačkoj i Sisačko-moslavačkoj županiji

Na teritoriju Karlovačke i Sisačko-moslavačke županije, najveći energetske potencijal dolazi iz pivske industrije u Karlovcu. Osim nje, ostali potencijali dominiraju iz stočarske proizvodnje.



**Slika 31.** Potencijali bioplina u Istarskoj, Primorsko-goranskoj, Ličko-senjskoj i Zadarskoj županiji

U području Istre i Kvarnera, Like i Zadarske županije, najveći potencijal dolazi iz Istre, točnije iz stočarstva vezanog za govedarstvo. Uz Istru, i u ostalim promatranim teritorijima, najveći potencijal dolazi iz stočarske proizvodnje, odnosno govedarstva. Od industrije valja spomenuti pivovaru u Istri kao i industrije prerade ribe u Istri i Zadarskoj županiji koje također daju veliki značaj u potencijalu bioplina na ovim prostorima.



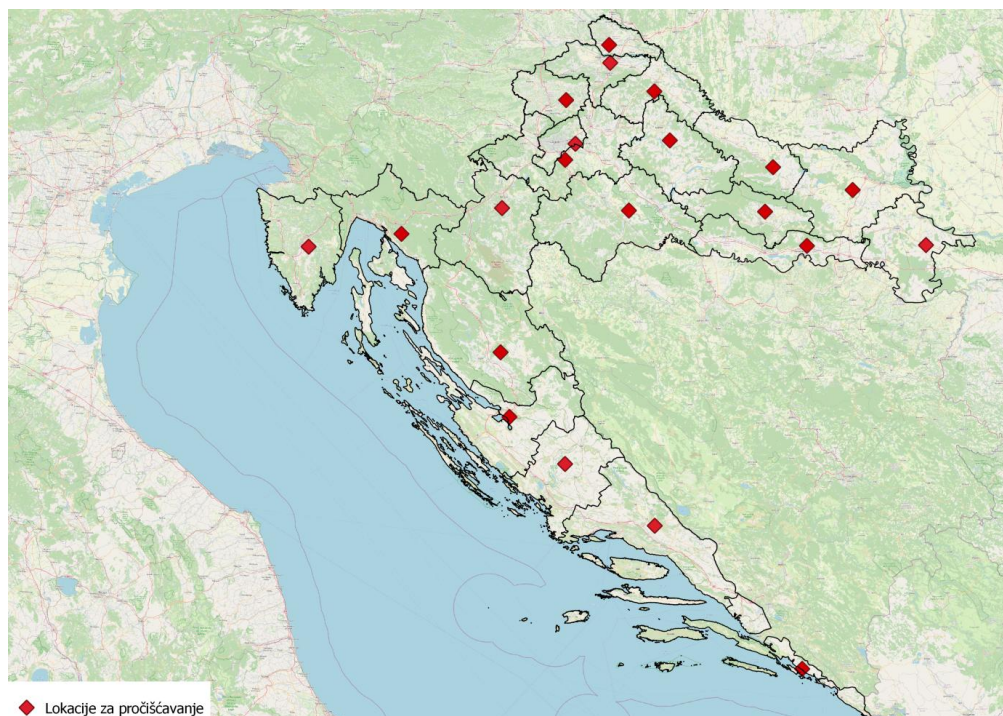
**Slika 32.** Potencijali bioplina u Šibensko-kninskoj, Splitsko-dalmatinskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji

Za kraj, u Dalmaciji, iako dominira stočarska proizvodnja, najveći potencijal bioplina dolazi iz industrije ribarstva koja se nalazi u Splitsko-dalmatinskoj županiji

## 5.2. Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina

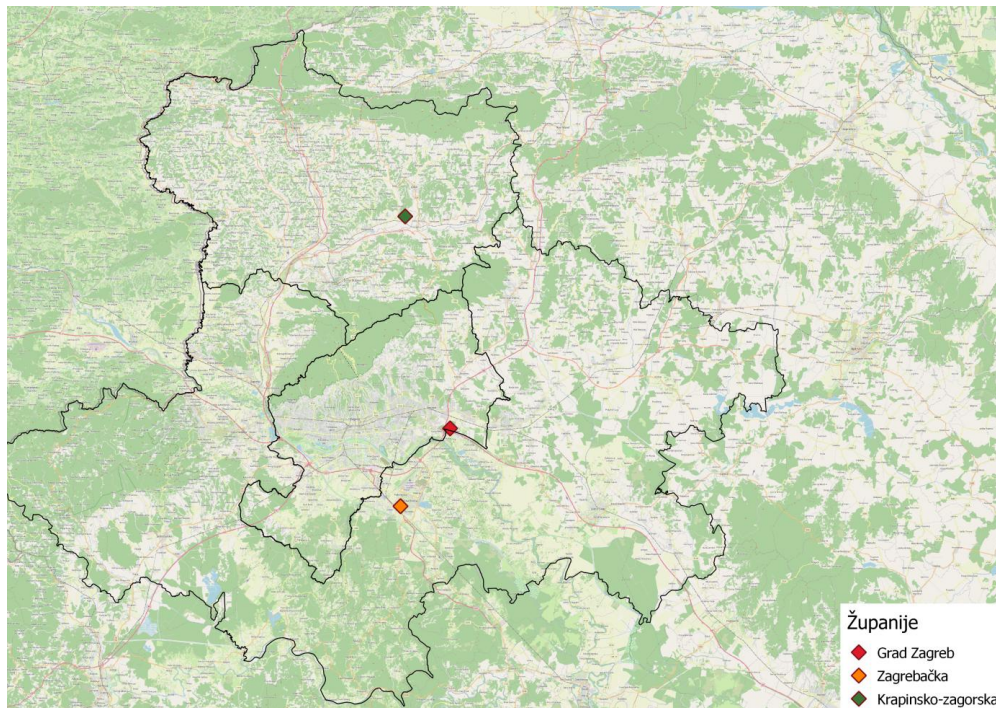
Kako bi se potencijal biometan iskoristio kao alternativa prirodnom plinu, potrebno ga je pročistiti kako bi se dobio biometan koji je sastavom približno jednak prirodnom plinu. Zato su na temelju energetskeg potencijala bioplina pronađene optimalne lokacije za pročišćavanje bioplina duž Hrvatske. Pronađene lokacije mogu se vidjeti na Slici 33.





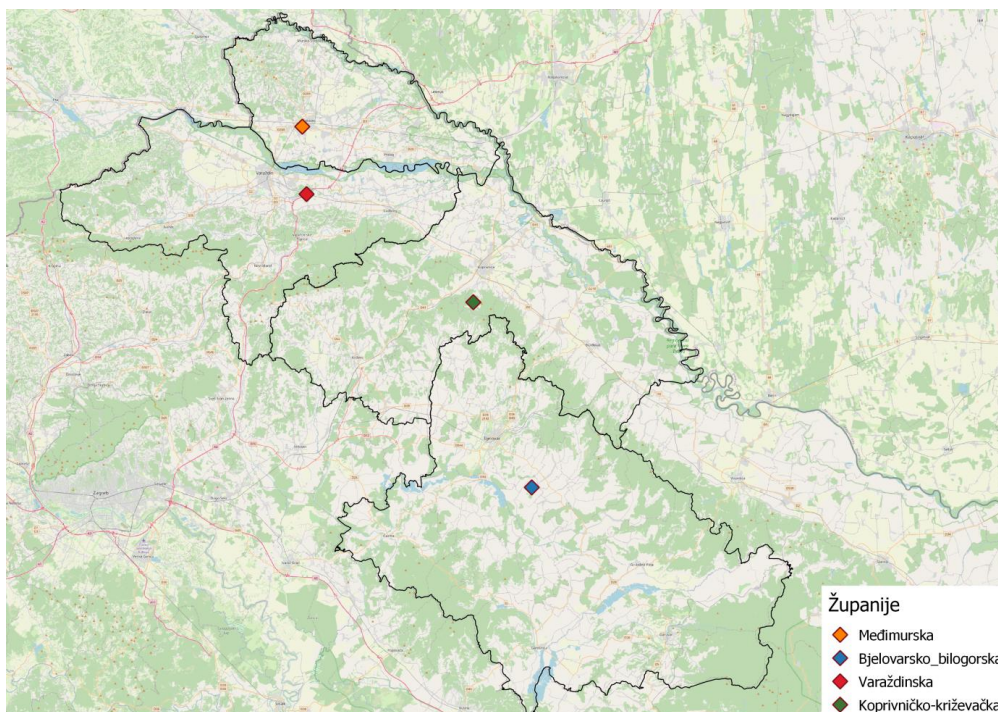
**Slika 33.** Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina

Na slici 34. Vidljive se pogodne lokacije za pročišćavanje u Gradu Zagrebu, Zagrebačkoj i Krapinsko-zagorskoj županiji.



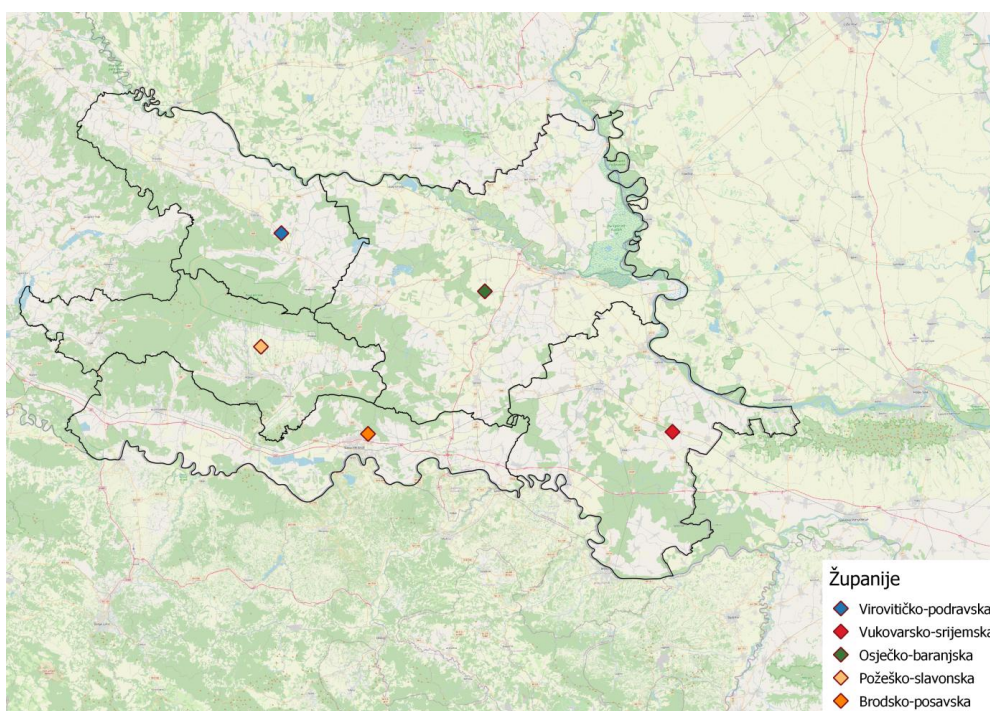
**Slika 34.** Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina - Grad Zagreb, Zagrebačka i Krapinsko-zagorska županija

Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina u Međimurskoj, Bjelovarsko-bilogorskoj, Varaždinskoj i Koprivničko-križevačkoj županiji mogu se vidjeti na Slici 35.



**Slika 35.** Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina - Međimurska, Varaždinska, Bjelovarsko-bilogorska i Koprivničko-križevačka županija

Na Slici 36. prikazane su pogodne lokacije u županijama istočne Hrvatske.



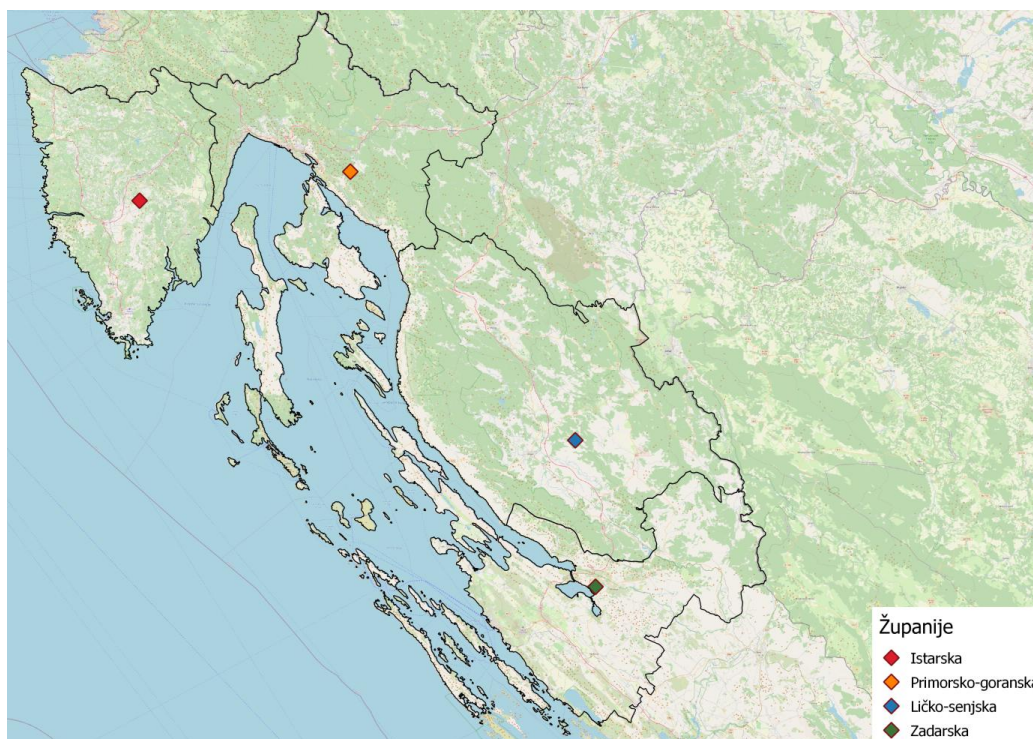
**Slika 36.** Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina u Virovitičko-podravskoj, Vukovarsko-srijemskoj, Osječko-baranjskoj, Požeško-slavonskoj i Brodsko-posavskoj županiji

Lokacije za pročišćavanje bioplina u Sisačko-moslavačkoj i Karlovačkoj županiji nalaze se na Slici 37.



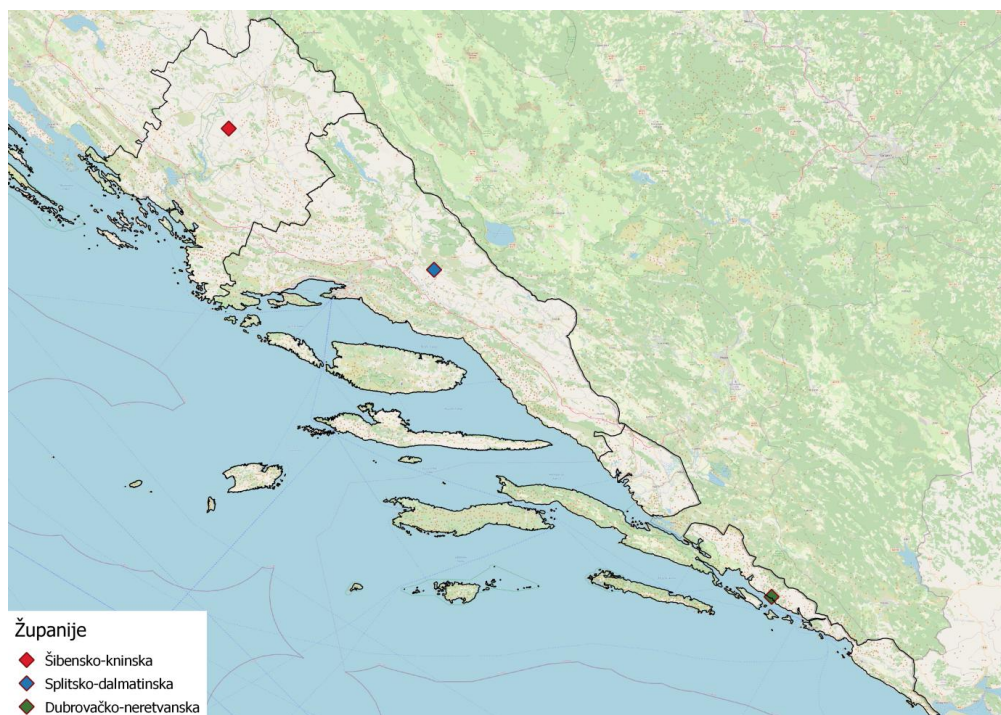
**Slika 37.** Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina u Karlovačkoj i Sisačko-moslavačkoj županiji

Na području Istre i Kvarnera, kao i Like i Gorskog kotra te Zadarske županije lokacije za pročišćavanje prikazane su na Slici 38.



**Slika 38.** Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina u Istarskoj, Primorsko-goranskoj, Ličko-senjskoj i Zadarskoj županiji

Na jugu Hrvatske pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina prikazane su na Slici 39.



**Slika 39.** Pogodne lokacije za pročišćavanje bioplina u Šibensko-kninskoj, Splitsko-dalmatinskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji

### 5.3. Potencijal biometana u stočarskoj proizvodnji i industriji

Prema podacima Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske [565] u 2020. godini Hrvatska je potrošila ukupno 106,10 PJ prirodnog plina kao što se može vidjeti u Tablici 19. Od toga je uvezeno 74,45 PJ prirodnog plina, a domaćim prirodnim plinom podmireno je 27,9 % ukupnih potreba. U pogledu izvoza prirodnog plina, Hrvatska je u 2020. godini izvezla svega 1,83 PJ prirodnog plina.

**Tablica 19.** Potrošnja energije prirodnog plina u RH [565]

	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
<b>Potrošnja [PJ]</b>	87,16	91,08	104,67	96,43	101,22	106,10

Tablice 20. i 21. prikazuju ukupnu proizvodnju, uvoz i izvoz prirodnog plina u razdoblju 2015. - 2020. godina.

**Tablica 20.** Proizvodnja, uvoz i izvoz prirodnog plina u RH u milijunima m<sup>3</sup> [565]

	<b>2015.</b>	<b>2016.</b>	<b>2017.</b>	<b>2018.</b>	<b>2019.</b>	<b>2020.</b>
<b>Proizvodnja</b> [milijuna m <sup>3</sup> ]	1.780,5	1,647,2	1.483,5	1.230,1	1.028,9	849
<b>Uvoz</b> [milijuna m <sup>3</sup> ]	1.050,1	1.264,7	1.818,3	1.589,2	2.003,4	2.143,7
<b>Izvoz</b> [milijuna m <sup>3</sup> ]	367,4	389,4	199,7	113,3	72,3	52,5

**Tablica 21.** Proizvodnja, uvoz i izvoz prirodnog plina u RH u PJ [565]

	<b>2015.</b>	<b>2016.</b>	<b>2017.</b>	<b>2018.</b>	<b>2019.</b>	<b>2020.</b>
<b>Proizvodnja</b> [PJ]	24,31	25,41	29,20	26,90	28,24	29,60
<b>Uvoz [PJ]</b>	36,33	44,01	63,10	55,05	69,40	74,54
<b>Izvoz [PJ]</b>	12,71	13,55	6,93	3,92	2,50	1,83

Iz potencijala bioplina izračunatog u stočarskoj proizvodnji i industriji moguće je dobiti vrijednost potencijala biometana koji se može koristiti kao supstitut prirodnom plinu. U Tablici 22. prikazan je potencijal bioplina u m<sup>3</sup> koji je moguće dobiti u stočarskoj proizvodnji, industriji kao i zajedno.

**Tablica 22.** Potencijal bioplina u m<sup>3</sup> iz stočarstva i industrije

<b>Potencijal bioplina [m<sup>3</sup> bioplina]</b>			
<b>Stočarska proizvodnja</b>	<b>Industrija</b>	<b>Stočarska proizvodnja + industrija</b>	<b>Županija</b>
58.348,4	0	58.348	Dubrovačko-neretvanska
117.310,5	0	117.310	Primorsko-goranska
157.468,2	0	157.468	Šibensko-kninska
245.932,3	2.656.213,75	2.902.146	Međimurska
359.771,6	52.473,87	412.245	Zadarska
400.734,7	5.146,14	405.881	Sisačko-moslavačka
403.344	1.656	405.000	Požeško-slavonska
454.003,5	539.213	993.217	Splitsko-dalmatinska
601.300	0	601.300	Krapinsko-zagorska
617.097	0	617.097	Ličko-senjska
650.686,7	575.353,077	1.226.040	Istarska

799.923,7	121.773,4	921.697	Virovitičko- podravska
960.552,3	2.901,79	963.454	Brodsko- posavska
1.417.464	1.985.547,99	3.403.012	Karlovačka
2.198.729	2.099.949,24	4.298.679	Koprivničko- križevačka
2.287..809	774.456,06	3.062.265	Bjelovarsko- bilogorska
2.322.477	5.628.793,44	7.951.270	Vukovarsko- srijemska
2.697.898	3.964.152	6.662.051	Grad Zagreb
4.005.687	233.865	4.239.551	Zagrebačka
5.023.103	165.380	5.188.482	Varaždinska
6.769.076	722.411	7.491.487	Osječko- baranjska
32.548.718	19.525.285	52.078.003	<b>Ukupno</b>

Iz dobivenih vrijednosti potencijala bioplina vidljivo je kako je moguće dobiti 52 milijuna m<sup>3</sup> bioplina od pronađenih lokacija. Uzimajući u obzir da je moguće dobiti 58,5 % [557] biometana iz bioplina uz učinkovitost procesa pročišćavanja od 97 % [48] moguće je, iz pronađenih lokacija stočarske proizvodnje i industrije, godišnje dobiti 30,47 milijuna m<sup>3</sup>

biometana. Tablica 23. prikazuje potencijal biometana u m<sup>3</sup> iz stočarstva i industrije po županijama.

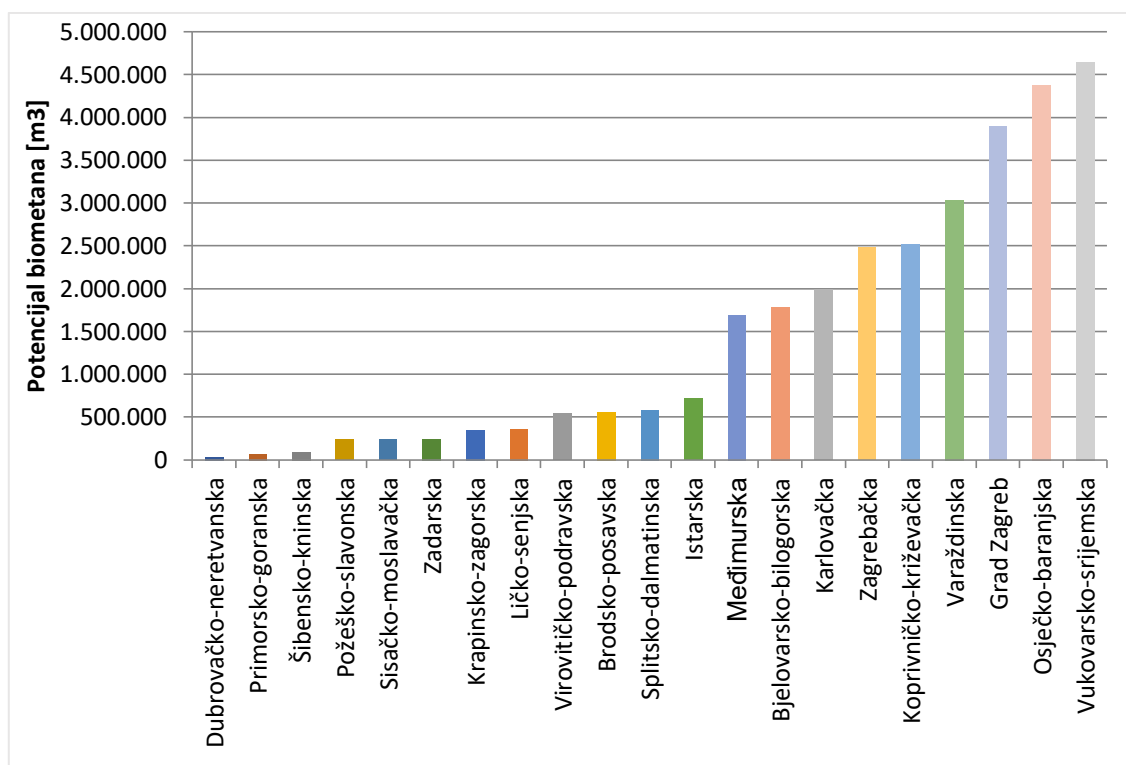
**Tablica 23.** Potencijal biometana u m<sup>3</sup> iz stočarstva i industrije

<b>Potencijal biometana [m<sup>3</sup> biometana]</b>			
<b>Stočarska proizvodnja</b>	<b>Industrija</b>	<b>Stočarska proizvodnja + industrija</b>	<b>Županija</b>
34.134	0	34.134	Dubrovačko-neretvanska
68.627	0	68.627	Primorsko-goranska
92.119	0	92.119	Šibensko-kninska
143.870	1.553.885	1.697.755	Međimurska
210.466	30.697	241.164	Zadarska
234.430	3.010	237.440	Sisačko-moslavačka
235.956	969	236.925	Požeško-slavonska
265.592	315.440	581.031	Splitsko-dalmatinska
351.761	0	351.761	Krapinsko-zagorska
361.002	0	361.002	Ličko-senjska



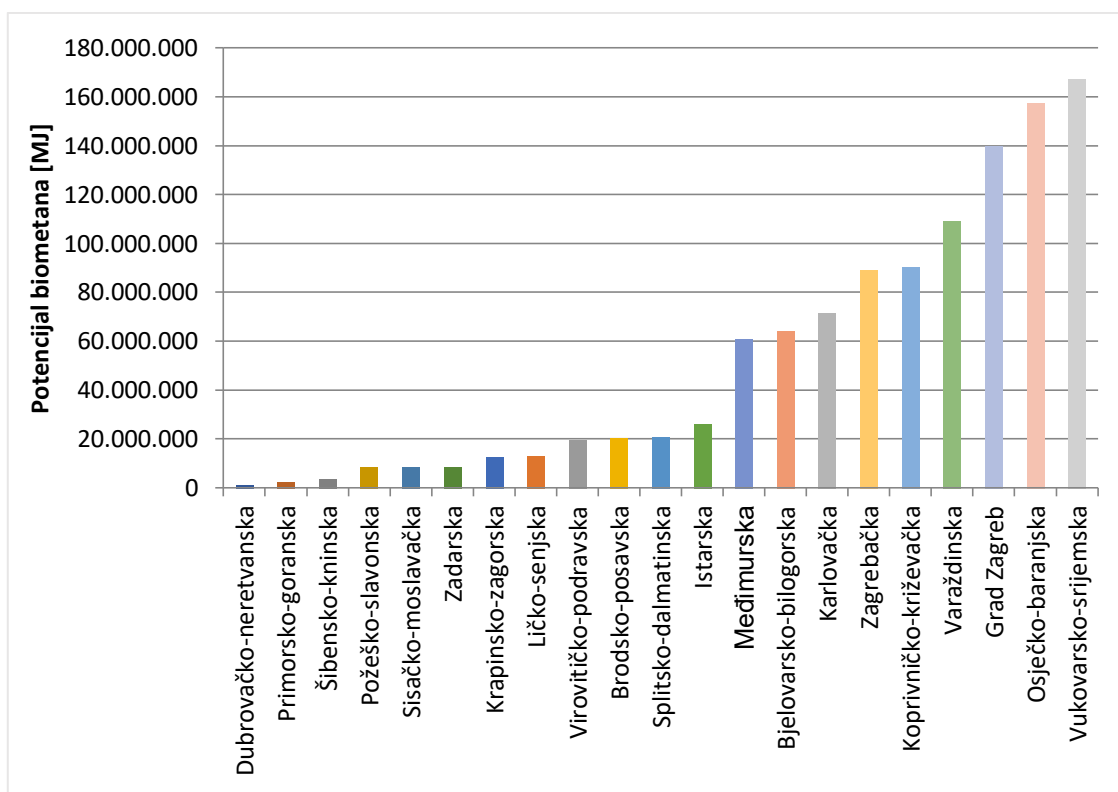
380.652	336.582	717.233	Istarska
467.955	71.237	539.193	Virovitičko- podravska
561.923	1.698	563.621	Brodsko- posavska
829.216	1.161.546	1.990.762	Karlovačka
1.286.257	1.228.470	2.514.727	Koprivničko- križevačka
1.338.368	453.057	1.791.425	Bjelovarsko- bilogorska
1.358.649	3.292.844	4.651.493	Vukovarsko- srijemska
1.578.271	2.319.029	3.897.300	Grad Zagreb
2.343.327	136.811	2.480.138	Zagrebačka
2.938.515	96.747	3.035.262	Varaždinska
3.959.910	422.610	4.382.520	Osječko- baranjska
19.041.000	11.424.632	30.465.632	<b>Ukupno</b>

Županija s najvećim potencijalom biometana je Vukovarsko-srijemska. U toj županiji potencijal biometana iznosi nešto više od 4,6 milijun m<sup>3</sup> biometana. Nakon nje, Osječko-baranjska županija ima najveći potencijal biometana s vrijednošću od otprilike 4,4 milijuna m<sup>3</sup>, a županije s najmanjim potencijalom su Primorsko-goranska (68.626 m<sup>3</sup>) i Dubrovačko-neretvanska (34.133 m<sup>3</sup>).



**Slika 40.** Potencijal biometana [m<sup>3</sup>]

U energetskeg pogledu potencijala biometana, iz pronađenih lokacija ukupni energetski potencijal iznosi 1,1 PJ. Kako je 2020. godine potrošnja energije iz prirodnog plina iznosila 106,10 PJ, vidljivo je kako je s pronađenim lokacijama stočarske proizvodnje i industrije u RH moguće zamijeniti svega 1,04 % prirodnog plina.



Slika 41. Potencijal biometana [MJ]

#### 5.4. Potencijal biometana iz postojećih bioplinskih elektrana

U Hrvatskoj se trenutno nalazi 43 bioplinska postrojenja. Njihovom prenamjenom moguće je dobivati biometan koji se može koristiti kao supstitut prirodnom plinu. Na temeljima godišnje potrošnje bioplina prema stranicama Hrvatske energetske regulatorne agencije [563], Tablica 24. prikazuje godišnju proizvodnju bioplina svakog bioplinskog postrojenja.

Tablica 24. Proizvodnja bioplina iz postojeći bioplinskih elektrana [563]

Proizvođač	Postrojenje	Županija	Proizvodnja bioplina [m <sup>3</sup> ]
OSATINA GRUPA d.o.o	BPP Tomašanci	Osječko-baranjska	2.382.918
Farma Tomašanci d.o.o	BPP Tomašanci 2	Osječko-baranjska	1.849.783
Farma muznih krava Mala Branjevina d.o.o	BPP Mala Branjevina 2	Osječko-baranjska	4.090.250
NOVI AGAR d.o.o	BPP Mala Branjevina	Osječko-baranjska	3.427.670
ENERGIJA GRADEC d.o.o	BPP Mitrovac	Osječko-baranjska	8.091.339
OSATINA GRUPA	BPP Slaščak	Osječko-baranjska	3.740.697

<b>Proizvođač</b>	<b>Postrojenje</b>	<b>Županija</b>	<b>Proizvodnja bioplina [m<sup>3</sup>]</b>
d.o.o			
OSILOVAC d.o.o	BPP Osilovac	Osječko-baranjska	3.727.956
ENERGIJA GRADEC d.o.o	BPP Popovac	Osječko-baranjska	6.680.025
MIAGRO ENERGO d.o.o	Bioplin Kućanci	Osječko-baranjska	1.832.497
Farma muznih krava Orlovnjak d.o.o	BPP Orlovnjak	Osječko-baranjska	7.279.269
OSATINA GRUPA d.o.o	BPP Slašćak 2	Osječko-baranjska	3.630.833
MICO d.o.o	BPP Hrastin	Osječko-baranjska	1.127.440
BIOENERGIJA KLISA d.o.o	BPP Klisa	Osječko-baranjska	5.256.995
VDM ENERGIJA d.o.o	Bio postrojenje Donji Miholjac	Osječko-baranjska	3.554.967
VDM ENERGIJA d.o.o	Bio postrojenje Viljevo	Osječko-baranjska	3.510.127
OSATINA GRUPA d.o.o	BPP Ivankovo	Vukovarsko-srijemska	3.427.670
BOVIS d.o.o	BPP Ivankovo 2	Vukovarsko-srijemska	3.427.670
LANDIA d.o.o	Landia-Gradina	Vukovarsko-srijemska	4.200.000
ENERGIJA GRADEC d.o.o	BPP Ovčara	Vukovarsko-srijemska	6.489.576
ENERGIJA GRADEC d.o.o	BPP Vinka	Vukovarsko-srijemska	6.806.143
Apex plin d.o.o	Bioplinsko postrojenje	Vukovarsko-srijemska	839.358
ENERGANA CERNA d.o.o	BPP Cerna	Vukovarsko-srijemska	3.427.670
BIONARD GUNJA d.o.o	BPP Gunja	Vukovarsko-srijemska	3.427.670
MOSLAVINA PROIZVODI d.o.o	BPP Bojana	Bjelovarsko-bilogorska	3.913.424
Bioplin MAKS d.o.o	Bioplin Rovišće	Bjelovarsko-bilogorska	3.476.498
BIOEL d.o.o	BPE Bioel	Bjelovarsko-bilogorska	3.180.358
Trgovačko društvo SLK PROJEKT d.o.o	BPP Hercegovac	Bjelovarsko-bilogorska	3.801.635
MOSLAVINA PROIZVODI d.o.o	BPP Bojana 2	Bjelovarsko-bilogorska	3.848.901
BIOPLIN GUDOVAC d.o.o	BPP Gudovac	Bjelovarsko-bilogorska	3.538.801
BIOPLINARA ORGANICA KALNIK 1 d.o.o	Bioplinara Organica Kalnik 1	Koprivničko-križevačka	5.229.534
BIOPLINSKA ELEKTRANA	Bioplinska elektrana Orehovec	Koprivničko-križevačka	3.551.540

Proizvođač	Postrojenje	Županija	Proizvodnja bioplina [m <sup>3</sup> ]
OREHOVEC d.o.o			
MATVEJ d.o.o	Elektrana na bioplin Matvej	Koprivničko-križevačka	3.351.073
BR Bioplin Crnac 1 d.o.o	Elektrana na bioplin Crnac 1	Virovitičko-podravska	3.100.556
BIOINTEGRA d.o.o	BPP Slatina	Virovitičko-podravska	5.700.305
BIOPLIN PROIZVODNJA d.o.o	BPP Slatina	Virovitičko-podravska	3.531.811
ENERGIJA GRADEC d.o.o	BPP Gradec	Zagrebačka	6.416.858
ECO-BIOGAS d.o.o	BPP Pisarovina	Zagrebačka	4.342.333
OPG Vrčec	Bioplinska elektrana	Varaždinska	103.361
Clip Bio Plus d.o.o	BPP Clip Bio Plus	Varaždinska	1.089.780
BIO DVOR d.o.o	BPP Rosulje	Sisačko-moslavačka	435.000
EKO KOTOR d.o.o	Bioelektrana-energana na bioplin eko kotor 1	Međimurska	3.911.000
NTC GAJ d.o.o	BPP Gaj	Požeško-slavonska	6.455.626
AGROPROTEINKA-ENERGIJA d.o.o	Postrojenje za proizvodnju bioplina i el.en	Grad Zagreb	3.380.667
<b>Ukupno</b>			<b>164.587.586</b>

Ukupna potrošnja bioplina iz postojećih bioplinskih elektrana iznosi 164 milijuna m<sup>3</sup>. Uzimajući u obzir da je moguće dobiti 58,5 % [557] biometana iz bioplina uz učinkovitost procesa pročišćavanja od 97 % [48] moguće je, iz postojećih bioplinskih elektrana, godišnje dobiti 96,28 milijuna m<sup>3</sup> biometana.

U energetske pogledu potencijala biometana, iz postojećih bioplinskih elektrana, ukupni energetske potencijal iznosi 3,5 PJ. Kako je 2020. godine potrošnja energije iz prirodnog plina iznosila 106,10 PJ, vidljivo je kako je s postojećim bioplinskim elektranama u RH moguće zamijeniti 3,3 % prirodnog plina.

### 5.5. Zajednički potencijal biometana

Kada bi se u obzir uzeli potencijal biometana u stočarskoj proizvodnji i industriji te potencijal iz postojećih bioplinskih elektrana u Republici Hrvatskoj, on bi iznosio 126,75 milijuna m<sup>3</sup>. U energetske smislu to bi bilo vrijedno 4,6 PJ, odnosno 4,34 % potrošnje prirodnog plina iz 2020. godine u Republici Hrvatskoj.

**Tablica 25.** Ukupni potencijal biometana

	Potencijal [m <sup>3</sup> ]	Potencijal [PJ]
stočarstvo	19.041.000	0,68
industrija	11.424.632	0,41
bioplinske elektrane	96.283.738	3,46
<b>ukupno</b>	<b>126.749.370</b>	<b>4,55</b>

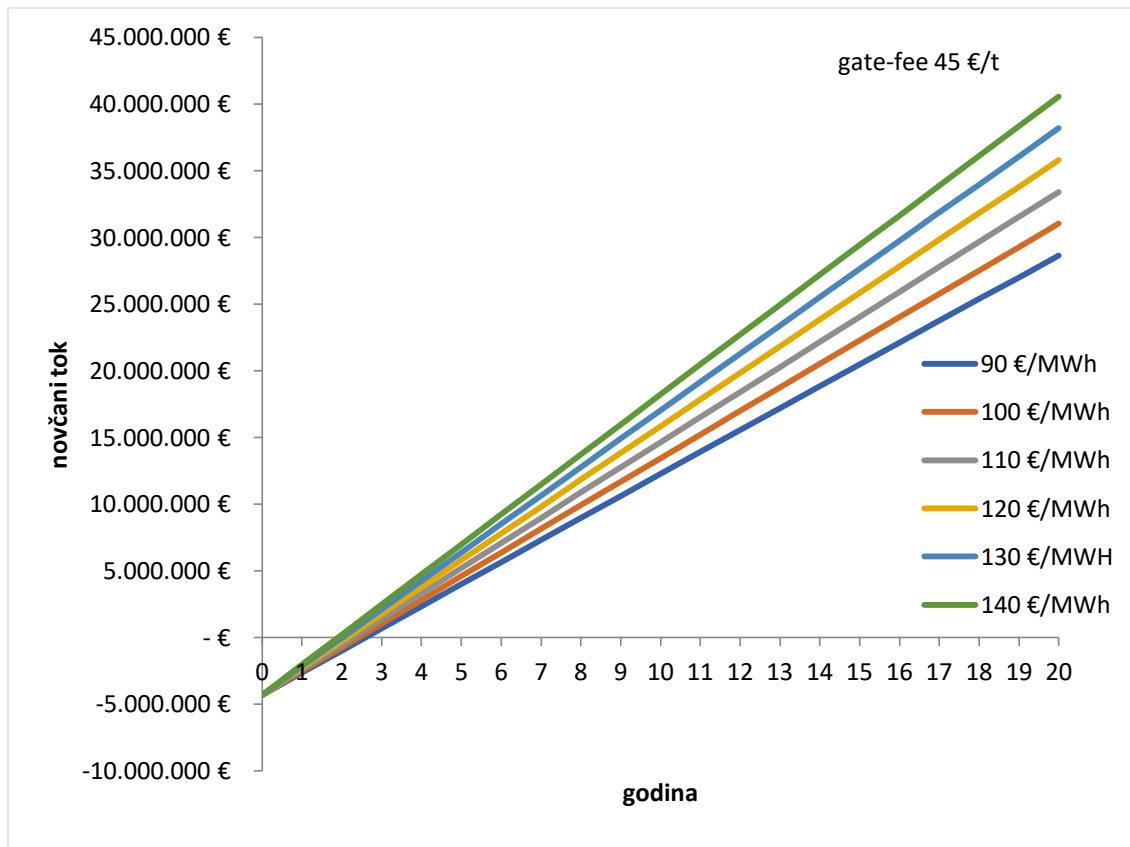
## 5.6. Tehno-ekonomska analiza

Tehno-ekonomskom analizom moguće je predvidjeti isplativost izgradnje novih bioplinskih postrojenja koji će služiti za proizvodnju biometana, kao i prenamjenu postojećih bioplinskih elektrana. Rezultati tehno-ekonomskih analiza podijeljeni su na dva dijela, jedna analiza vezana je za izgradnju novih postrojenja, dok druga analizira prenamjenu, odnosno nadogradnju bioplinskih elektrana.

### 5.6.1. Izgradnja novih bioplinskih postrojenja

Kao što je već rečeno, tehno-ekonomska analiza provedena je za postrojenje kojemu kapacitet odgovara srednjoj vrijednosti kapaciteta bioplina u županijama RH. Dakle kapacitet postrojenja iznosi 300 m<sup>3</sup>/h bioplina, uz životni vijek od 20 godina i dostupnost od 8.300 sati godišnje.

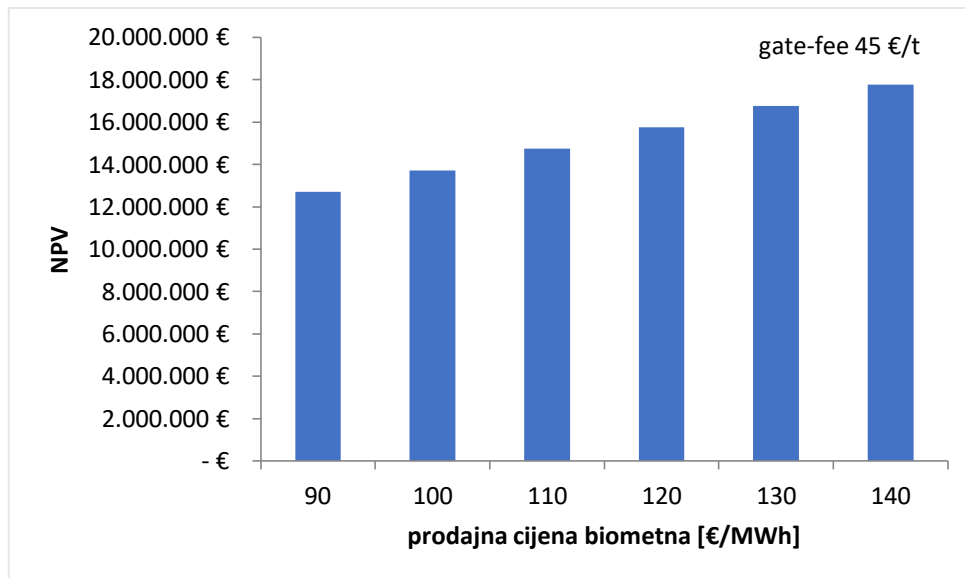
Analiza se temeljila na promjenama prodajne cijene biometana. Kao što je već rečeno, današnja cijena prodaje biometana iznosi otprilike 130 €/MWh. Na Slici 42. može se vidjeti financijski novčani tok u ovisnosti o promijeni prodajne cijene biometana od 90 €/MWh do 140 €/MWh uz naknadu za ulaz otpada u postrojenje u iznosu od 45 €/t, bez dodatnih državnih poticaja.



**Slika 42.** Ovisnost novčanog toka o prodajnoj cijeni biometana za nova postrojenja bez državnih poticaja

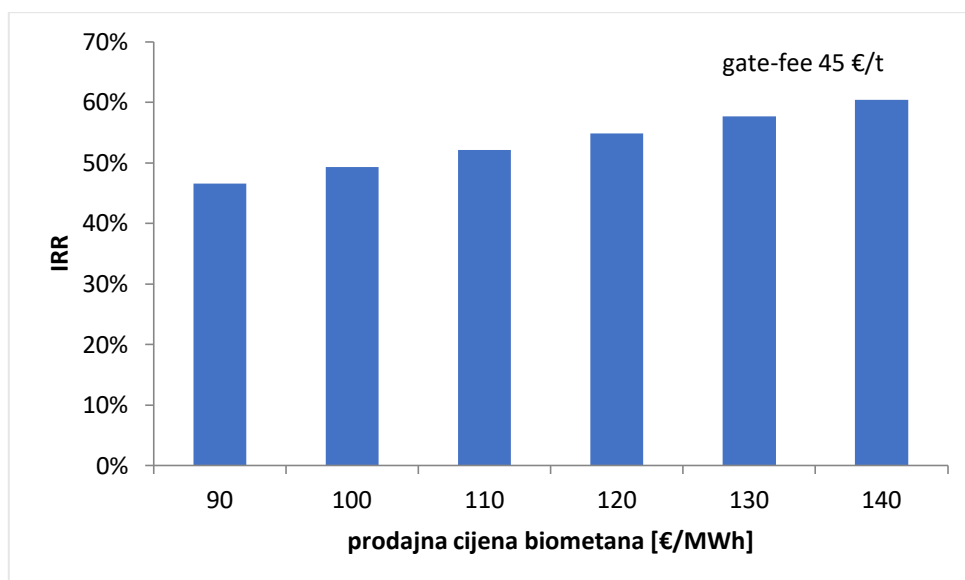
Kao što se odmah može primijetiti, isplativost izgradnje novih postrojenja ostvariva je i s predloženom najnižom cijenom prodaje biometana od 90 €/MWh. Period povrata investicije u tom slučaju iznosi 2,6 godina što je definitivno prihvatljivo i održivo. Logično je kako će, porastom prodajne cijene biometana, rasti prihodi na godišnjoj razini, a samim time će se i period povrata investicije smanjivati. Tako bi, s današnjom prodajnom cijenom od 130 €/MWh, period povrata investicije iznosio svega 2,1 godinu. U najboljem slučaju, dodatnim porastom prodajne cijene za 10 €/MWh, investicija bi bila još isplativija te bi se period povrata smanjio na samo 2 godine.

Vrijednosti NPV-a i IRR-a za gore naveden scenarij izgradnje novih bioplinskih postrojenja u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana prikazani su na Slici 43. i 44.



**Slika 43.** NPV u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana za nova postrojenja bez državnih poticaja

Male vrijednosti perioda povrata investicije odmah daju naslućivati kako će vrijednosti NPV-a biti pozitivne i visoke. To dokazuje i sama Slika 43. Vidljivo je kako se NPV kreće od 12,7 milijuna € za prodajnu cijenu biometana od 90 €/MWh do čak 17,8 milijuna € za cijenu od 140 €/MWh. Što se tiče vrijednosti NPV-a za prodajnu cijenu biometana koja je danas aktualna, ona iznosi 16,8 milijuna €.



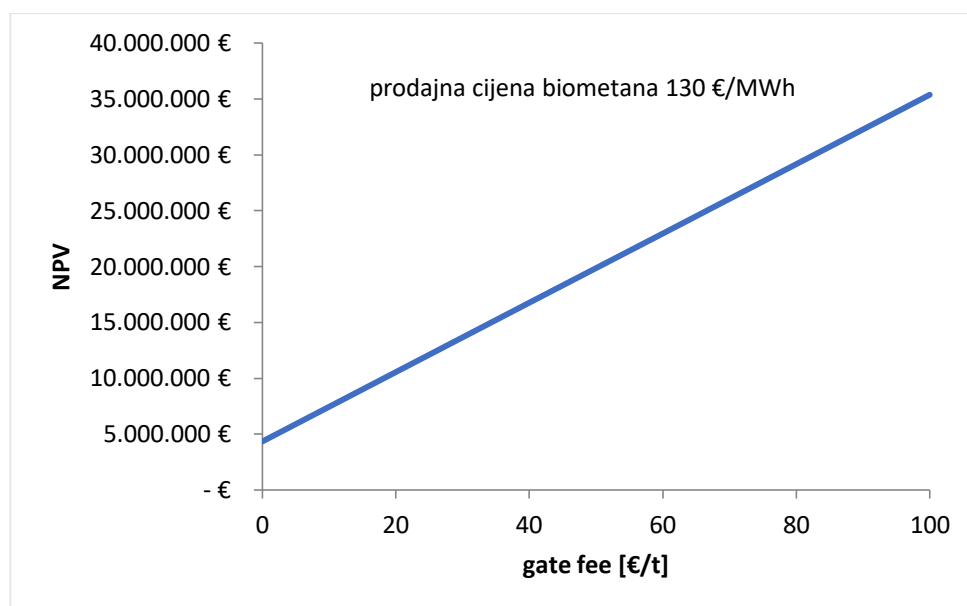
**Slika 44.** IRR u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana za nova postrojenja bez državnih poticaja

Kao što je rečeno u studiju slučaja, diskontna stopa uzeta za analizu iznosila je 10 %. Prema vrijednostima IRR-a također se može odrediti isplativost investicije. Kao što je opisano u metodi ovoga rada, vrijednost IRR-a veća od vrijednosti diskontne stope daje naslutiti kako će



investicija biti isplativa. Na Slici 44. vidljivo je, kao što je već i zaključeno prije, kako je za sve prodajne cijene vrijednost IRR-a nadmašila diskontnu stopu. Tako za najmanju pretpostavljenu prodajnu cijenu biometana od 90 €/MWh, IRR iznosi 47 %, dok je za cijenu od 140 €/MWh vrijednost IRR-a skočila na 60 %. Što se tiče IRR-a za aktualnu cijenu prodaje biometana, on u tom slučaju iznosi 58 %.

Da se zaključiti da s današnjom vrijednošću prodajne cijene biometana, uz određene varijacije, isplativost investicije nije dovedena u pitanje. Osim prihoda od prodaje biometana, uvelike je pitanje isplativosti investicije dovedeno do minimuma zbog još jedne vrste prihoda. Riječ je od naknadi za ulaz otpada u postrojenje. U gore navedenim scenarijima, ona je bila konstantna te je iznosila 45 €/t, što je prosječna vrijednost u EU. Promjena vrijednosti ove naknade uvelike može utjecati na isplativost investicije. Slika 46. prikazuje ovisnost NPV-a o naknadi za ulaz otpada kod izgradnje novih postrojenja pri konstantnoj prodajnoj cijeni biometana od 130 €/MWh.

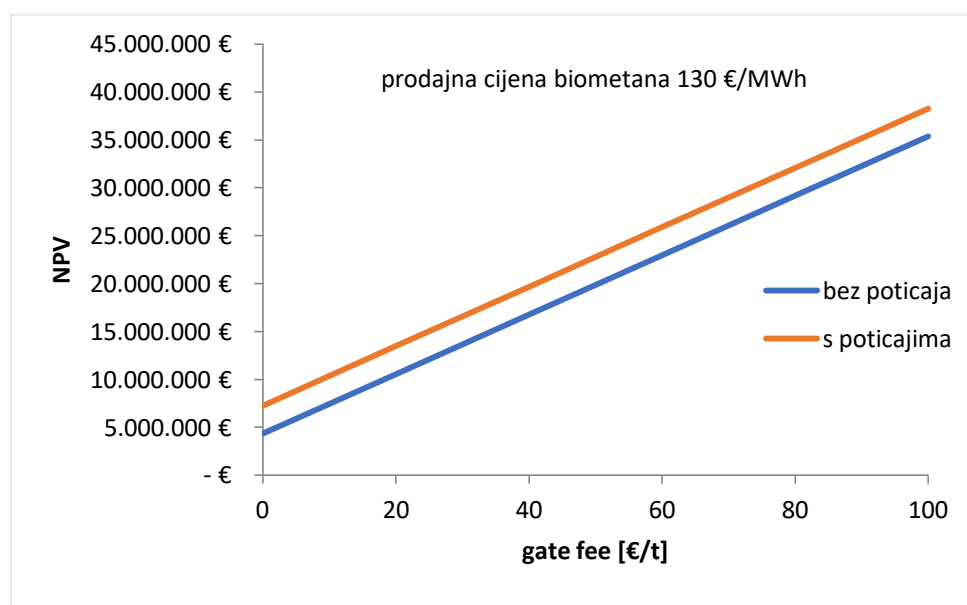


**Slika 45.** NPV u ovisnosti o cijeni naknade za ulaz otpada uz cijenu biometana od 130 €/MWh bez državnih poticaja

Kao što se može vidjeti, ova naknada uvelike odlučuje o isplativosti investicije. Tako će NPV iznositi 4,3 milijuna € u slučaju nepostojanja ove naknade. Samim time i IRR će se smanjiti te će joj vrijednost biti 23 %. Dodavanjem naknade u vrijednosti od 20 €/t, javlja se dodatna isplativost investicije. NPV će iznositi 10,5 milijuna €, a IRR će biti jednaka 41 %. Logično je kako će dodatnim porastom cijene naknade, NPV i IRR rasti, a samim time se smanjivati period povrata investicije. Tako će na primjer, za naknadu od 100 €/t, vrijednost NPV-a biti čak 35,3 milijuna €, a IRR-a 109 %. U ovom slučaju, period povrata bit će samo 1 godina.

Zanimljivo je također pogledati pri kojoj prodajnoj cijeni biometana investicija može biti isplativa u slučaju nepostojanja naknade za ulaz otpada. Prema ovoj tehno-ekonomskoj analizi, kada je cijena naknade 0 €/t, najniža prodajna cijena koja bi činila investiciju izgradnje novih bioplinskih postrojenja isplativom, bez državnih poticaja, iznosi 88 €/MWh. U tom slučaju NPV će iznositi 95.698 €, a IRR 10,3 %.

Gore navedeni rezultati pokazuju kako je, uz minimalnu vrijednost iznosa naknade za ulaz sirovine te aktualnu prodajnu cijenu biometana investicija isplativa. Uključi li se i uz to dodatan oblik državnog poticaja, opisan u metodi ovoga rada, na Slici 47. mogu se vidjeti ovisnosti NPV-a za aktualnu prodajnu cijenu biometana o cijeni naknade za ulaz otpada uz dodatne državne poticaje.



**Slika 46.** NPV u ovisnosti o cijeni naknade za ulaz otpada uz državne poticaje

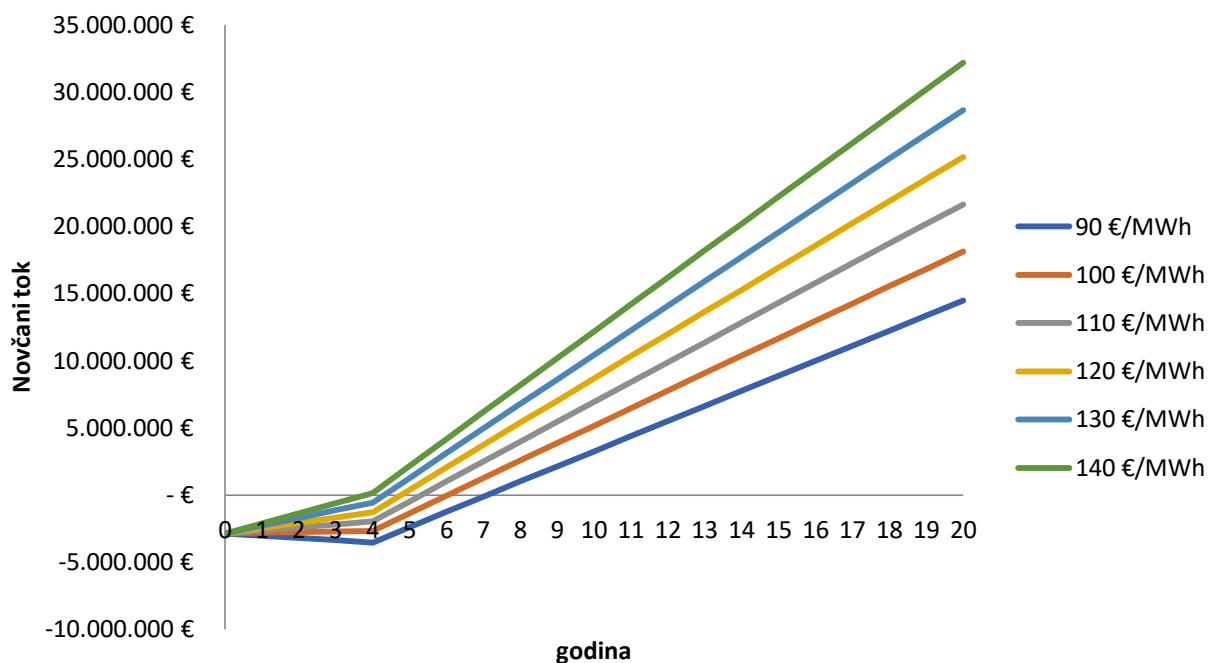
Kao što se može vidjeti na slici, sa zakonodavstvom koje obvezuje državu na poticaje postrojenja koja proizvode biometan, što je i logično, također je moguće ostvariti isplativost investicije bez naknada za ulaz otpada. U tom slučaju NPV bi iznosila 7,3 milijuna €, dok bi IRR bila 32 %. Investicija bi i u ovom slučaju bila isplativa te bi period povrata bila 4,1 godina. Porastom cijene naknade, uz državne poticaje, dodatno bi rasla isplativost investicije. Pri naknadi od 100 €/t, period povrata investicije iznosio bi 0,9 godina, uz vrijednost NPV-a od 38,3 milijuna € te IRR-a od čak 117 %.

### 5.6.2. Prenamjena postojećih bioplinskih elektrana

Druga tehno-ekonomska analiza u obzir uzima postojeće bioplinske elektrane u Hrvatskoj. Cilj je odrediti isplativost prenamjene ovih elektrana u postrojenja za proizvodnju biometana.

U obzir je uzeta elektrana sa srednjom vrijednošću kapaciteta bioplina svih postojećih elektrana. Taj kapacitet iznosi 470 m<sup>3</sup>/h bioplina uz, kao i u prvoj analizi, životni vijek od 20 godina te godišnju dostupnost od 8.300 sati.

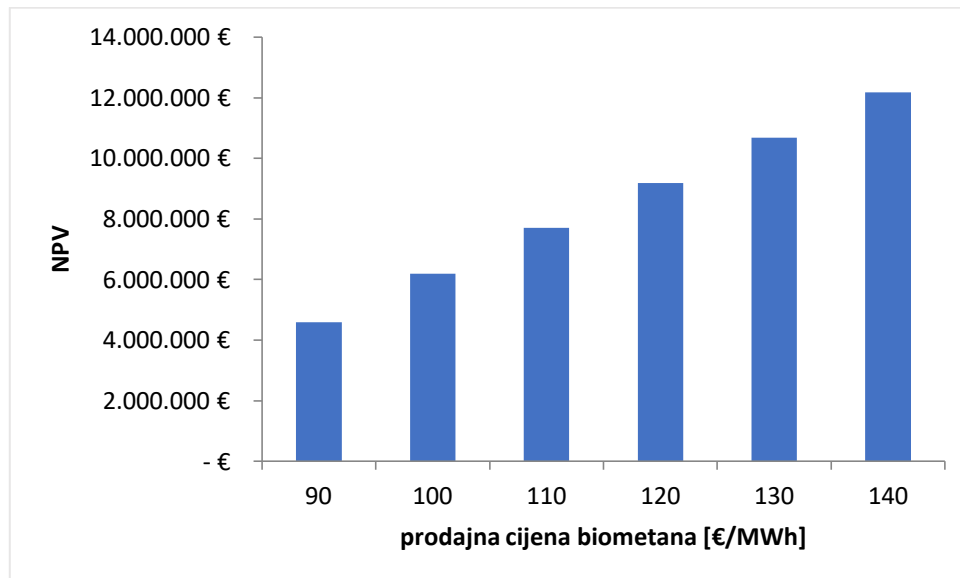
I ovdje se, kao i u prvoj tehno-ekonomskoj analizi, analiza temeljila na promjeni prodajne cijene biometana, uzimajući u obzir aktualnu cijenu od 130 €/MWh kao i određene varijacije između 90 i 140 €/MWh, bez dodatnih državnih poticaja. Na Slici 48. prikazan je financijski novčani tok u ovisnosti o promjeni prodajne cijene biometana za ovaj scenarij.



**Slika 47.** Novčani tok u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana za prenamjenu bioplinskih elektrana bez državnih poticaja

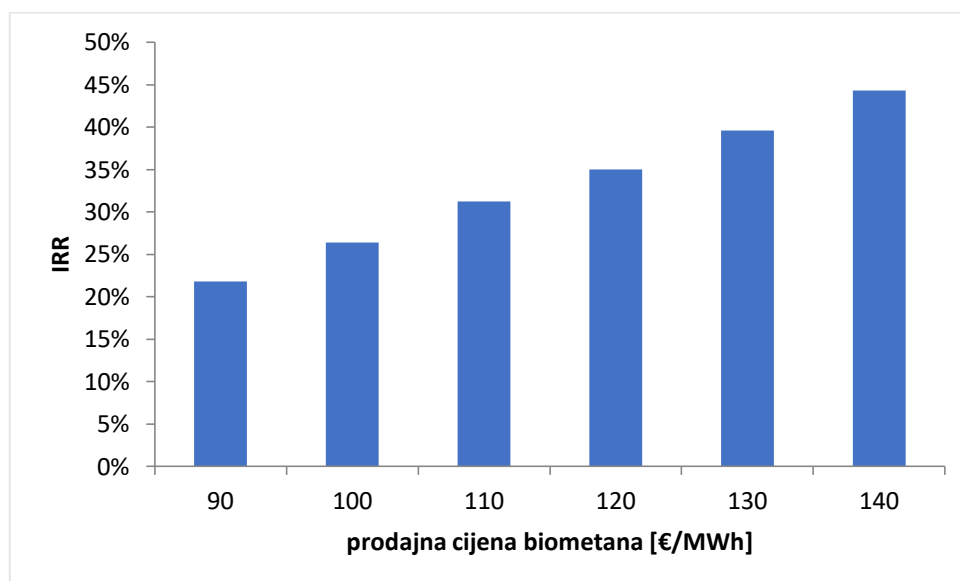
Na slici se može vidjeti lom porasta novčanog toka nakon četvrte godine. Razlog tome već je naveden u ovom radu. Radi se o rashodu, odnosno novčanom gubitku bioplinskih elektrana koje su radile po feed-in tarifi. Kako su u prosjeku bioplinske elektrane puštene u rad 2013. godine, a ova tarifa se dodjeljuje prvih 14 godina rada, pretpostavljeno je kako će se ovaj gubitak javljati samo prve četiri godine. Nakon toga, porast novčanog toka kroz godine će brže rasti. Kao što se može vidjeti, isplativost investicije ostvariva je i za najnižu predloženu prodajnu cijenu biometana od 90 €/MWh. U tom scenariju period povrata iznosio bi 7,1 godinu. Porastom prodajne cijene biometana, period povrata će se smanjivati, odnosno investicija će biti isplativija. Tako bi, za cijenu od 140 €/MWh, period povrata iznosio 3,8 godina. U slučaju aktualnih vrijednosti prodajne cijene biometana, period povrata investicije bio bi 5 godina.

Vrijednosti NPV-a i IRR-a za gore naveden scenarij prenamjene postojećih bioplinskih elektrana prikazane su na Slikama 49. i 50.



**Slika 48.** NPV u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana za postojeće bioplinske elektrane bez državnih poticaja

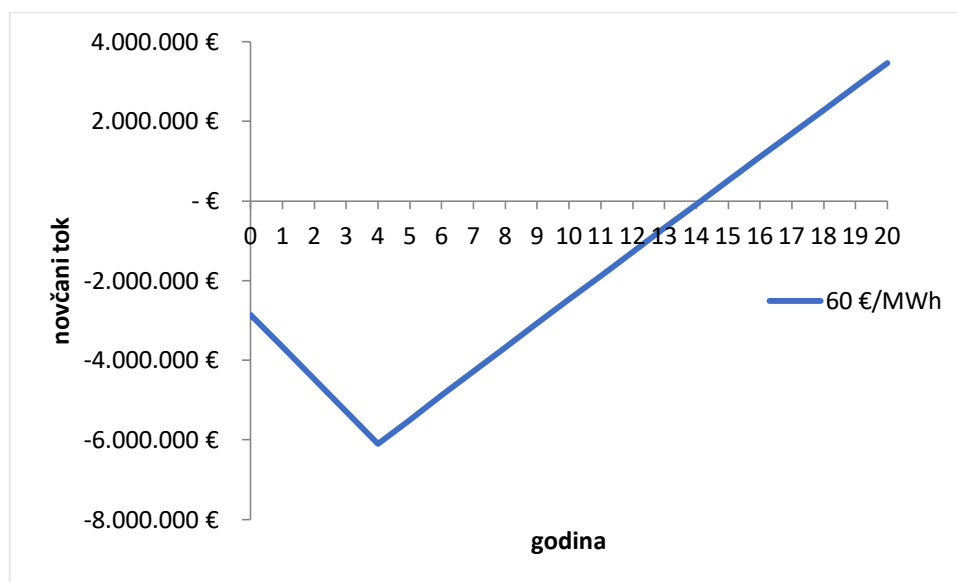
Vidljivo je na slici kako je NPV za svih šest scenarija pozitivne vrijednosti, a što se moglo zaključiti i po financijskom novčanom toku sa Slike 47. Tako će za najnižu prodajnu cijenu biometana NPV iznositi 4,6 milijuna €, dok će za najvišu cijenu, onu od 140 €/MWh on biti 12,2 milijuna €. U slučaju cijene od 130 €/MWh, NPV vrijednost bit će jednaka 10,7 milijuna €.



**Slika 49.** IRR u ovisnosti o prodajnoj cijeni biometana za postojeće bioplinske elektrane bez državnih poticaja

I u ovoj je analizi uzeta diskonta stopa od 10 %. Sa slike je odmah vidljivo kako je prema IRR-u isplativost investicije velika. Tako će, na primjer, za prodajnu cijenu od 90 €/MWh IRR iznositi 22 %, a za cijenu od 140 €/MWh 44 %. U slučaju cijene od 130 €/MWh, vrijednost IRR bit će 40 %.

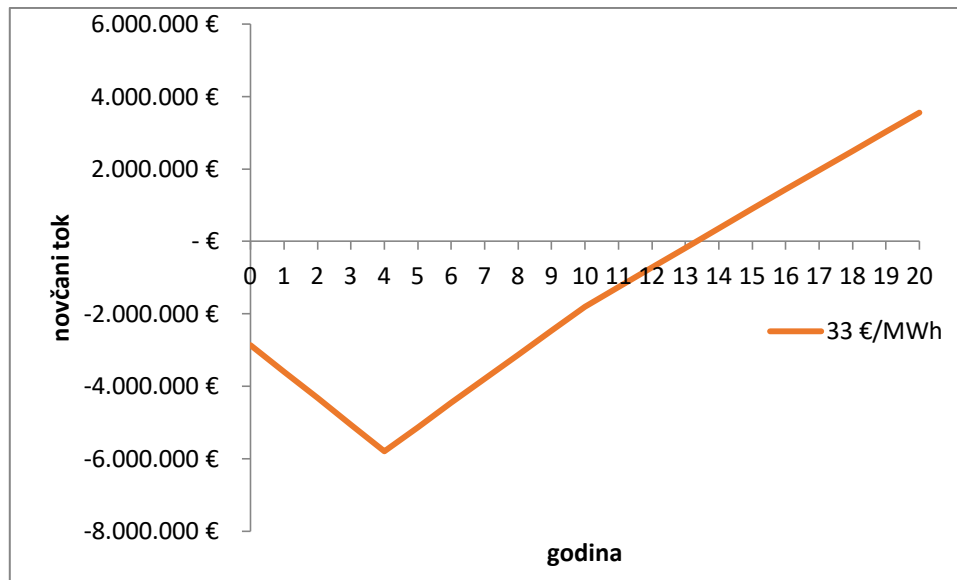
Može se zaključiti kako je i u ovoj analizi period povrata investicije održiv i bez državnih poticaja upravo zbog visokih prodajnih cijena biometana. Pri prodajnoj cijeni od 60 €/MWh i niže, isplativost investicije prenamjene bioplinskih elektrana bez državnih poticaja nije održiva, kao što se može vidjeti na Slici 51.



**Slika 50.** Financijski novčani tok pri prodajnoj cijeni biometana od 60 €/MWh bez državnih poticaja

Kada prodajna cijena biometana padne na vrijednost od 60 €/MWh, NPV postaje negativna, a IRR manja od diskontne stope. U tom će slučaju vrijednost NPV-a iznositi -266.835 €, a IRR-a 9 %.

Kako je isplativost investicije ostvariva sa svim predloženim prodajnim cijenama biometana, logično je kako će se dodatnim državnim poticajima, investicija dodatno isplatiti, a period povrata smanjiti. Zanimljivo je vidjeti po kojoj se cijeni biometan mora prodavati kako bi uz državne poticaje, predložene u ovom radu, IRR bila jednaka vrijednosti diskontne stope i time proizvodnja biometana ekonomski isplativa. Prema tehno-ekonomskoj analizi, pri 33 €/MWh kao cijeni prodaje biometana, IRR će biti 10,1 %, a NPV će u tom slučaju iznositi 20.498 €. Financijski novčani tok ovog scenarija prikazan je na Slici 52.



**Slika 51.** Financijski novčani tok pri prodajnoj cijeni biometana od 33 €/MWh uz državne poticaje

Za kraj, predložen je scenarij prenamjene bioplinskih elektrana gdje se uvodi feed-in premijski sustav, kao oblik poticaja gdje se pokriva razlika između ekonomski isplative cijene proizvodnje biometana i tržišne cijene biometana. U okviru feed-in premije (FIP) proizvođači OIE-a dobivaju premiju povrh tržišne cijene svoje proizvodnje. U ovom scenariju nisu uzeti u obzir drugi oblici državnog poticaja [566]. FIP može biti fiksna (konstantne vrijednosti neovisno o tržišnim cijenama) ili klizna (s promjenjivim premijama ovisno o kretanju tržišnih cijena). Fiksna FIP se obično kombinira s unaprijed određenim minimalnim i maksimalnim razinama. Klizna FIP izračunava se na osnovi razlike između tržišne i proizvodne cijene [566]. Feed in premija plaća se u trenucima kada je cijena na tržištu manja od proizvodne cijene biometana. Logično je kako će FIP biti isplativija pri nižim tržišnim cijenama prodaje biometana. Na ovaj način postrojenja dobivaju sigurnost u svom radu. Cijena ekonomski isplative proizvodnje biometana uzeta je preko IRR-a. Pretpostavlja se da će ona biti ekonomski isplativa kada je IRR jednaka diskontnoj stopi koja iznosi 10 %. U scenariju opisane prenamjene bioplinskih elektrana, ekonomski isplativa cijena prodaje biometana, bez ikakvog oblika državnog poticaja, iznosit će 62 €/MWh. Dakle, u trenucima kada tržišna cijena padne ispod vrijednosti od 62 €/MWh, "javlja" se FIP u iznosu koji ovisi o razlici tržišne cijene i ekonomski isplative cijene proizvodnje. Na primjer, feed-in premija isplaćivat će se u iznosu od 22 €/MWh ako je tržišna cijena prodaje biometana 40 €/MWh, dok se, pri tržišnoj cijeni prodaje koja prelazi 62 €/MWh, FIP ne bi isplaćivala.

## 6. ZAKLJUČAK

Oblik goriva koji dominira u Europskoj uniji je prirodni plin. U sastavu prirodnog plina dominira metan ( $\text{CH}_4$ ) zbog čega se on povezuje s emisijama stakleničkih plinova kako u proizvodnji, tako i u procesiranju, transportu i samom korištenju plina. Kako zbog dekarbonizacije, tako i zbog smanjenja ovisnosti o uvozu prirodnog plina, javlja se potreba za alternativnim oblicima koji mogu zamijeniti prirodni plin. Zato je u Europskoj uniji sve popularniji plin sličan sastavu prirodnog plina, biometan.

U ovom radu pronađene su stočarske proizvodnje i industrija u Republici Hrvatskoj iz kojih se mogu iskoristiti materijali niske vrijednosti, koji se smatraju otpadom, za proizvodnju produkata više vrijednosti, u ovom slučaju biometan. Također, u radu su razmatrane i postojeće bioplinske elektrane koje prenamjenom mogu proizvoditi biometan. Time se daje predodžba o potencijalu proizvodnje biometana u Republici Hrvatskoj.

Rezultati dobiveni ovim radom pokazali su kako je stočarskom proizvodnjom i industrijom moguće u Hrvatskoj zamijeniti 1,04 % uvezenog prirodnog plina, dok se prenamjenom postojećih bioplinskih elektrana ostvaruje mogućnost zamjene 3,3 % prirodnog plina. Dakle, u scenariju proizvodnje biometana iz stočarske proizvodnje, industrije i bioplinskih elektrana zajedno, ostvariva je zamjena prirodnog plina biometanom za 4,34 %.

Tehno-ekonomske analize, kako izgradnje novih postrojenja, tako i prenamjene postojećih bioplinskih elektrana pokazale su isplativost u investiciji. Razlog tome su predložene cijene biometana sukladne današnjoj tržišnoj cijeni, s određenim varijacijama. Analiza je pokazala da vrijednost profitabilnosti ovisi i o državnim poticajima u oba slučaja, kao i o naknadi za ulaz otpada u postrojenje (eng. *Gate fee*) pri analizi izgradnje novih bioplinskih postrojenja. Procjenom tehno-ekonomske analize pokazano je kako je pri izgradnji novih bioplinskih postrojenja u slučaju ovoga rada, bez oblika državnih poticaja i ostalih naknada, investicija isplativa pri prodajnoj cijeni od 88 €/MWh i više. Što se tiče prenamijene bioplinskih elektrana, tehno-ekonomska analiza za slučaj u ovom radu pokazuje isplativost investicije, bez državnih poticaja i ostalih oblika naknade, za prodajnu cijenu biometana od 60 €/MWh i više.

## LITERATURA

- [1] "Uzroci klimatskih promjena" [https://ec.europa.eu/clima/change/causes\\_hr](https://ec.europa.eu/clima/change/causes_hr)
- [2] "Obnovljivi izvori energije" <https://www.fzoeu.hr/hr/obnovljivi-izvori-energije/7573>
- [3] Šljivac, D., Šimić, Z., (2009), Obnovljivi izvori energije, Ministarstvo rada, gospodarstva i poduzetništva, Zagreb
- [4] "What is the mixture of biogas?" <https://www.quora.com/What-is-the-mixture-of-biogas>
- [5] Monika Janas, Alicja Zawadzka, Assessment of environmental impact of agricultural biogas plants, Faculty of Process and Environmental Engineering, Lodz University of Technology, 90-924 Lodz, Wolczanska 213
- [6] "Our vision for biomethane, 2021." [https://www.europeanbiogas.eu/wp-content/uploads/2021/12/Biomethane-Declaration-7-December-2021\\_final.pdf](https://www.europeanbiogas.eu/wp-content/uploads/2021/12/Biomethane-Declaration-7-December-2021_final.pdf)
- [7] Bedoić R., Smoljanić G., Pukšec T., Čuček L., Ljubas D., Duić N., Geospatial Analysis and Environmental Impact Assessment of a Holistic and Interdisciplinary Approach to the Biogas Sector, Energies, 2021.
- [8] "Decarbonisation of gas" <https://www.acer.europa.eu/gas/decarbonisation-of-gas>
- [9] "Commission proposes new EU framework to decarbonise gas markets, promote hydrogen and reduce methane emissions" [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_21\\_6682](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6682)
- [10] "Gas warning reignites UK government row over energy policy" <https://www.theguardian.com/environment/2012/sep/13/gas-government-row-energy>
- [11] "Biomethane produced in Europe today is 30 % cheaper than natural gas" [http://www.golng.eu/en/news\\_\\_\\_/biomethane-produced-in-europe-today-is-30--cheaper-than-natural-gas-40017.html](http://www.golng.eu/en/news___/biomethane-produced-in-europe-today-is-30--cheaper-than-natural-gas-40017.html)
- [12] "Commission doubles ambition for EU biomethane production from agricultural waste" <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/commission-doubles-ambition-for-eu-biomethane-production-from-agricultural-waste/>
- [13] "Commission announces groundbreaking biomethane target: 'REPowerEU to cut dependence on Russian gas' " <https://gasforclimate2050.eu/news-item/commission-announces-groundbreaking-biomethane-target-repowereu-to-cut-dependence-on-russian-gas/>
- [14] "Record breaking year for biomethane production – shows EBA/GIE Biomethane Map 2021." <https://www.europeanbiogas.eu/record-breaking-year-for-biomethane-production-shows-eba-gie-biomethane-map-2021/>
- [15] "Mapping the state of play of biomethane in Europe" <https://www.europeanbiogas.eu/mapping-the-state-of-play-of-biomethane-in-europe/>
- [16] Baena-Moreno, Francisco M.; Malico, Isabel; Rodriguez-Galan, Monica; Serrano, Antonio; Feroso, Fernando G.; Navarrete, Benito, The importance of governmental incentives for small biomethane plants in South Spain, Energy volume 206 (2020), 10.1016/j.energy.2020.118158
- [17] Frank Scholwin, Johan Grope, Angela Clinkscales, Steohan Bowe, Biomethane Production and Grid Injection: German Experiences, Policies, Business Models and Standards, Institute for Biogas Waste Management and Energy, [https://www.energypartnership.cn/fileadmin/user\\_upload/china/media\\_elements/publications/Biomethane\\_German\\_Experience\\_Study\\_EN\\_Final.pdf](https://www.energypartnership.cn/fileadmin/user_upload/china/media_elements/publications/Biomethane_German_Experience_Study_EN_Final.pdf)
- [18] Luca Benedetti, Alessandro Pellini, Mateo Gianni, (Studies and NECP Monitoring), Biogas and Biomethane in Italy, 2021. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/ced91034-a399-404e-b8be-dea83b9b3187/1.4\\_PelliniAlessandro\\_13Jul2021.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/ced91034-a399-404e-b8be-dea83b9b3187/1.4_PelliniAlessandro_13Jul2021.pdf)
- [19] Angus Paxton, Antonio Michelin, Marti Surakka, Biogas Incentives: The right focus?, 2022., [https://afry.com/sites/default/files/2020-10/2020\\_afry\\_biogas\\_webinar\\_v200.pdf](https://afry.com/sites/default/files/2020-10/2020_afry_biogas_webinar_v200.pdf)



- [20] "European Commission approves €4.7 billion public support scheme for advanced biomethane and biofuels in Italy", European Biogas Association, <https://www.europeanbiogas.eu/european-commission-approves-e4-7-billion-public-support-scheme-advanced-biomethane-biofuels-italy/>
- [21] C. Schmid, T. Horsching, A. Pfeiffer, N. Szarka, D. Thran, Biogas Upgrading: A Review of National Biomethane Strategies and Support Policies in Selected Countries, 2019., 10.3390/en12193803
- [22] Linus Klackenborg, Swedish Gas Association, Biomethane in Sweden – market overview and policies, 2021., <https://www.energigas.se/media/boujhdr1/biomethane-in-sweden-210316-slutlig.pdf>
- [23] Maxime Lemonde, "What is the state of biogas and biomethane market in France?", 2020., <https://www.biogasworld.com/news/biogas-biomethane-market-france/>
- [24] "Mapping the state of renewable gases in Europe" 2020., <https://www.regatrace.eu/wp-content/uploads/2020/02/REGATRACE-D6.1.pdf>
- [25] "The 'European Biomethane map 2020' shows a 51 % increase of biomethane plants in Europe in two years" <https://www.europeanbiogas.eu/the-european-biomethane-map-2020-shows-a-51-increase-of-biomethane-plants-in-europe-in-two-years/>
- [26] "The European Biomethane map 2021." [https://www.europeanbiogas.eu/wpcontent/uploads/2022/01/GIE\\_EBA\\_BIO\\_2021\\_A0\\_FULL\\_3D\\_253\\_online.pdf](https://www.europeanbiogas.eu/wpcontent/uploads/2022/01/GIE_EBA_BIO_2021_A0_FULL_3D_253_online.pdf)
- [27] "The European Biomethane map 2020." [https://www.europeanbiogas.eu/wpcontent/uploads/2020/06/GIE\\_EBA\\_BIO\\_2020\\_A0\\_FULL\\_FINAL.pdf](https://www.europeanbiogas.eu/wpcontent/uploads/2020/06/GIE_EBA_BIO_2020_A0_FULL_FINAL.pdf)
- [28] "EU Biomethane potential as analysed by Navigant for Gas for Climate", 2020., [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/energy\\_climate\\_change\\_environment/events/presentations/methane\\_biogas\\_stakeholder\\_event\\_presentations\\_-\\_merged\\_17072020.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/energy_climate_change_environment/events/presentations/methane_biogas_stakeholder_event_presentations_-_merged_17072020.pdf)
- [29] Tomislav Pukšec, GIS u energetici – uvod, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb
- [30] Saylordotorg.github.io, "Multiple Layer Analysis." [https://saylordotorg.github.io/text\\_essentials-of-geographic-information-systems/s11-02-multiple-layer-analysis.html](https://saylordotorg.github.io/text_essentials-of-geographic-information-systems/s11-02-multiple-layer-analysis.html)
- [31] "QGIS- The Leading Open Source Desktop GIS" <https://qgis.org/en/site/about/index.html>
- [32] Chan, Yupo, Location Theory and Decision Analysis: Analytics of Spatial Information Technology, Springer, 2011.
- [33] QGIS Development Team, QGIS Geographic Information System, Open Source Geospatial Foundation Project, <http://qgis.osgeo.org>
- [34] Google, (n.d.). [Google Maps koordinate industrijskih postrojenja] <https://goo.gl/maps/ILt8O>
- [35] Ana Lovrak, Tomislav Pukšec, Neven Duić, A Geographical Information System (GIS) based approach for assessing the spatial distribution and seasonal variation of biogas production potential from agricultural residues and municipal biowaste, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Zagreb, Zagreb, Croatia
- [36] "Horse, Manure Management", Extension horses, 2020., <https://horses.extension.org/horse-manure-management/>
- [37] "The Donkey Sanctuary Collaborates to Recycle Waste", 2015., <https://www.thedonkeysanctuary.org.uk/news/the-donkey-sanctuary-collaborates-to-recycle-waste>
- [38] Erdogdu, Ahmet Emrah; Polat, Refik; Ozbay, Gunay, Pyrolysis of goat manure to produce bio-oil, Engineering Science and Technology, an International Journal (2018). 10.1016/j.jestch.2018.11.002

- [39] Boris Halasz, Antun Galović, Ivanka Boras, *Toplinske Tablice*, Zagreb, 2017.
- [40] Mehmet Melikoglu, Zeynep Kubra Menekse, Forecasting Turkey's cattle and sheep manure based biomethane potentials till 2026, Department of Chemical Engineering, Gebze Technical University, Gebze, Kocaeli, Turkey. 10.1016/j.biombioe.2019.105440
- [41] Spyridon Achinas, Vasileios Achinas, Gerrit Jan Willem Euverink, A Technological Overview of Biogas Production from Biowaste, Faculty of Science and Engineering, University of Groningen, Groningen 9747 AG, the Netherlands, Union of Agricultural Cooperatives of Monofatsi, Heraklion 700 16, Greece. 10.1016/J.ENG.2017.03.002
- [42] Demsew Mitiku Teferra, Wondwosen Wubu, Biogas for clean energy. 10.5772/intechopen.79534
- [43] R. Chandra; H. Takeuchi; T. Hasegawa, Methane production from lignocellulosic agricultural crop wastes: A review in context to second generation of biofuel production, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 10.1016/j.rser.2011.11.035
- [44] Swedish Gas Technology Centre, Basic data on biogas, <http://www.sgc.se/ckfinder/userfiles/files/BasicDataonBiogas2012.pdf>
- [45] Bücker, Francielle; Marder, Munique; Peiter, Marina Regina; Lehn, Daniel Neutzling; Esquerdo, Vanessa Mendonça; Antonio de Almeida Pinto, Luiz; Konrad, Odorico, Fish waste: an efficient alternative to biogas and methane production in an anaerobic mono-digestion system, *Renewable Energy*. 10.1016/j.renene.2019.08.140
- [46] Latifi, Pooria; Karrabi, Mohsen; Danesh, Shahnaz, Anaerobic co-digestion of poultry slaughterhouse wastes with sewage sludge in batch-mode bioreactors (effect of inoculum-substrate ratio and total solids), *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 10.1016/j.rser.2019.03.015
- [47] Barbera, Elena; Menegon, Silvia; Banzato, Donatella; D'Alpaos, Chiara; Bertucco, Alberto: From biogas to biomethane: a process simulation-based techno-economic comparison of different upgrading technologies in the Italian context, *Renewable Energy* (2018), 10.1016/j.renene.2018.12.052
- [48] Ardolino, F.; Cardamone, G.F.; Parrillo, F.; Arena, U.: Biogas-to-biomethane upgrading: A comparative review and assessment in a life cycle perspective, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (2020), 10.1016/j.rser.2020.110588
- [49] Cho, Renee (2016-10-18). "Putting Garbage to Good Use wuth Waste-to-Energy." *State of the Planet – Earth Institute*, Columbia University
- [50] "Net Present Value", <https://www.investopedia.com/terms/n/npv.asp>
- [51] "Internal rate of return", <https://www.investopedia.com/terms/i/irr.asp>
- [52] "Nema zime za muzne kravice obitelji Ilijas iz Zebanca"  
<https://www.mnovine.hr/vijesti/medjimurje/poljoprivreda/nema-zime-za-muzne-kravice-obitelji-ilijas-iz-zebanca.html>
- [53] "Milan Branović po sedmi put daleko najbolji mlijekar u Hrvatskoj"  
<https://www.mnovine.hr/medimurje/milan-branovic-po-sedmi-put-daleko-najbolji-mljekar-u-hrvatskoj/>
- [54] "Međimurski mlijekar Igor Rešetar: Prodavati i mlijeko i meso jači farmerima uspjeh"  
<https://emedjimurje.net.hr/vijesti/gospodarstvo/3442273/medjimurski-mljekar-igor-resetar-prodavati-i-mlijeko-i-meso-jaci-farmerima-uspjeh/>
- [55] "OPG Zlatko Novak o primjeni Hypred bolusa na svojoj farmi"  
<https://www.facebook.com/134946667122639/posts/opg-zlatko-novak-o-primjeni-hypred-bolusa-na-svojoj-farmi-farma-zlatka-i-marine-/289151431702161/>
- [56] "Zagrebački sirari u Međimurju" <http://www.sircro.hr/zagrebacki-sirari-u-medimurju-2/>
- [57] "Obitelj Šalković otvorila farmu 30 muznih krava" <https://www.pixsell.hr/agencija/pxl-standard-news/prelog-obitelj-salkovic-preloga-otvorila-farmu-trideset-muznih-krava-galerija-1235/>

- [58] "Na farmi s 960 krava proizvodi ekološko mlijeko za talijansku mozarellu" <https://www.glasistre.hr/istra/feruco-lazaric-bio-istra>
- [59] "Farma budućnosti u srednjoj Istri: Braća Alen i Matija Mikulić od malih nogu posvećeni su stočarstvu, a danas imaju jako ambiciozan plan: Cijeli posao bit će automatiziran" <https://www.glasistre.hr/istra/farma-buducnosti-u-sredisnjoj-istri-braca-alen-i-matija-mikulic-od-malih-nogu-posveceni-su-stocarstvu-a-danas-imaju-jako-ambiciozan-plan-cijeli-posao-bit-ce-automatiziran-krave-ce-hraniti-pojiti-i-musti-roboti-682111>
- [60] "Težak život obiteljskih poljoprivrednika na farmi" <https://tvistra.hr/tezak-zivot-istarskih-poljoprivrednika-na-farmi-obitelji-kadenaro-150-grla-krava-a-otkupna-cijena-mlijeka-ispod-tri-kune-po-litri/>
- [61] "Sandi Orbanić: Dobar sirar barem jednom mora reći da ne odustaje i ne odustati" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/sandi-orbanic-dobar-sirar-barem-jednom-mora-reci-da-odustaje-i-ne-odustati/55361/>
- [62] "Za ove istarske sirane trebate čuti: Ovo je osam malih istarskih sirana čije proizvode trebate probati čim prije" <https://www.jutarnji.hr/dobrahrana/price/za-ove-istarske-sirane-trebate-cuti-ovo-je-osam-malih-istarskih-sirana-cije-proizvode-trebate-probati-cim-prije-7891074>
- [63] "Farma Drijade" <http://www.farma-drijade.eu/>
- [64] "Davor Poropat: Istarska koza je simbol Istre, no simbol koji propada" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/davor-poropat-istarska-koza-je-simbol-istre-no-simbol-koji-propada/52512/>
- [65] "Farma krava i ovaca u turističkom raju: Sirevi s imanja Prešić postali su nezaobilazna atrakcija" <https://teleskop.hr/zelenahrvatska/farma-krava-i-ovaca-u-turistickom-raju-sirevi-s-imanja-persic-postali-su-nezaobilazna-atrakcija/>
- [66] " U istarskom zatvoru nema rešetki i policajaca: U Valturi sade povrće, uzgajaju goveda, imaju kamenolom" <https://riportal.net.hr/video-u-istarskom-zatvoru-nema-resetki-i-policajaca-u-valturi-sade-povrce-uzgajaju-goveda-imaju-kamenolom/>
- [67] "Uzgoj konja i boškarina" <http://uzgoj-konji-boskarini.hr/>
- [68] "Farma Oscara, Gilda i Marina Leonardellia složne braće iz Glazine" <https://www.glasistre.hr/istra/farma-oscar-gilda-i-marina-leonardellia-slozne-brace-iz-galizanednevno-proizvedu-400-litara-mlijeka-573465>
- [69] "Čuvari dalmatinskog ponosa i tradicije" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/cuvari-dalmatinskog-ponosa-i-tradicije/18060/>
- [70] "Dolazak velikih trgovačkih lanaca prisilo je Josipa Antunovića da zatvori mesnicu, no nije očajavao nego se posvetio seoskom turizmu" <https://www.vecernji.hr/vijesti/dolazak-velikih-trgovackih-lanaca-prisilio-je-josipa-antunovica-da-zatvori-mesnicu-no-nije-ocajavao-nego-se-posvetio-seoskom-turizmu-1295416>
- [71] "Blajka Jakica Cetinić: Životinje ne znaju za praznike, nedjelje, svece ni loše vrijeme ", <https://dulist.hr/blajka-jakica-cetinic-zi-votinje-ne-znaju-za-praznike-nedjelje-svece-ni-za-lose-vrijeme/606192/>
- [72] "Seoska idila koju ništa ne može zamijeniti: Posjetili smo obitelj Pera Vojvodića na Brgatu" <https://dubrovackiportal.hr/grad/video-sve-u-16-seoska-idila-koju-nista-ne-moze-zamijeniti-posjetili-smo-obitelj-pera-vojvodica-na-brgatu/>
- [73] "OPG Purin: Sve je krenulo s jednom kravom, a sada u Buicima imaju pravo malo životinjsko carstvo" <https://www.dubrovniknet.hr/opg-purin-sve-je-krenulo-s-jednom-kravom-a-sada-u-buicima-imaju-pravo-malo-zivotinjsko-carstvo/>
- [74] "Mladi bi se bavili poljoprivredom no vlast ih tjera od toga: Na području Splitsko-dalmatinske županije ima preko 10000 krava i junica ali stočari su prisiljeni štale graditi na crno" <https://slobodnadalmacija.hr/dalmacija/mladi-bi-se-bavili-poljoprivredom-no-vlast-ih->

tjera-od-toga-na-podrucju-splitsko-dalmatinske-zupanije-ima-preko-10-000-krava-i-junica-ali-stocari-su-prisiljeni-stale-graditi-na-crno-604464

[75] "Nevolje dalmatinskih farmera i proizvođača mlijeka"

<https://www.agroklub.com/stocarstvo/nevolje-dalmatinskih-farmera-i-proizvodaca-mlijeka/7823/>

[76] "Možete li vjerovati da je ovaj OPG tik do Splia: Obitelj Roguljić ima farmu krava, svježe povrće, kosnice, peće i soparnik" <https://www.dalmacijadanas.hr/mozete-li-vjerovati-da-je-ovaj-opg-tik-do-splita-obitelj-roguljic-ima-farmu-krava-svjeze-povrce-kosnice-pece-soparnik/>

[77] "Uzgajamo najveće stado goveda u dalmaciji, skoro smo propali a sad nam EU daje milijune eura" <https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/uzgajamo-najvece-stado-goveda-u-dalmaciji-skoro-smo-propali-a-sad-nam-eu-daje-milijun-eura-15069395>

[78] "Bandalo širi farmu krava i junica" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/bandalo-siri-farmu-krava-i-junica/20557>

[79] "U staroj Bilandžičevoj farmi stadu pretijesno" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/u-staroj-bilandzicevoj-farmi-stadu-pretijesno/7970/>

[80] "Može li se živjeti od proizvodnje mlijeka u Imotskoj krajini: Rijetki stanovnici koji još imaju krave ogorčeni: Od stočarstva se životari, kad bi bilo više 40 lipa po litri mlijeka bilo bi isplativo" <https://slobodnadalmacija.hr/dalmacija/moze-li-se-zivjeti-od-proizvodnje-mlijeka-u-imotskoj-krajini-rijetki-stanovnici-koji-jos-imaju-krave-ogorceni-od-stocarstva-se-zivotari-kad-bi-cijena-bila-visa-40-lipa-po-litri-mlijeka-bilo-bi-isplativo-568094>

[81] "Turistički potencijal Bikova" <https://www.agroklub.com/seoski-turizam/turisticki-potencijali-biokova/10016/>

[82] "Ružica i Davor nisu ni slutili da će jednog dana cijeli grad i brojni gosti piti mlijeko s njihove farme: Zbog papirologije nam je propalo 100.000 kuna, ali trud se isplatio" <https://slobodnadalmacija.hr/maslina/novosti/ruzica-i-davor-nisu-ni-slutili-da-ce-jednog-dana-cijeli-grad-i-brojni-gosti-piti-mlijeko-s-njihove-farme-zbog-papirologije-nam-je-propalo-100-000-kuna-ali-trud-se-isplatio-496513>

[83] "Malog triljanina Ivana krstio je nadbiskup Barišić: Roditelji pucaju od ponosa, imaju ih devetero. Tata Ante otkriva: Govorio sam kako želim barem jedno više od čaće. Upoznajte farmerski život Galićevih" <https://slobodnadalmacija.hr/dalmacija/zagora/malenog-triljanina-ivana-krstio-je-nadbiskup-barisic-roditelji-pucaju-od-ponosa-imaju-ih-devetero-tata-ante-otkriva-govorio-sam-kako-zelim-bar-jedno-vise-od-cace-upoznajte-farmerski-zivot-galicevih-1097368>

[84] "Dodijeljene nove subvencije poljoprivrednicima" <https://sibensko-kninska-zupanija.hr/?clanci=dodijeljene-nove-subvencije-poljoprivrednicima-&id=2688>

[85] "Župan Pauk posjetio uspješne poljoprivrednike na području Općine Kistanje" <https://www.sibensko-kninska-zupanija.hr/arhiva-novosti/%C5%BDupan%20Pauk%20posjetio%20uspje%C5%A1ne%20poljoprivrednike%20na%20podru%C4%8Dju%20Op%C4%87ine%20Kistanje/2939.html>

[86] "Muke mljekara" <https://vijesti.hrt.hr/gospodarstvo/pz-muke-mljekara-1491097>

[87] "Život na sjeveru županije: Posjetili smo fantastičnu obitelj Markoš. Prve srpske povratnike nakon oluje i njihovu siranu. Evo kako danas žive" <https://sibenski.slobodnadalmacija.hr/sibenik/vijesti/zupanija/zivot-na-sjeveru-zupanije-posjetili-smo-fantasticnu-obitelj-markos-prve-srpske-povratnike-nakon-oluje-i-njihovu-poznatu-siranu-evo-kako-danas-zive-1109505>

[88] Antonio Travančuč, Bioplinsko postrojenje Landia d.o.o Tordinci, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek, Sveučilište JJ Strossmayera u Osijeku

- [89] "Top 10 najvećih isporučitelja kravljeg mlijeka u Hrvatskoj" <https://www.poduzetnistvo.org/news/top-10-najvecih-istorucitelja-kravljeg-mlijeka-u-hrvatskoj>
- [90] "Par krava pomuzem samo radi mljekomata" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/par-krava-pomuzem-samo-radi-mljekomata/37079/>
- [91] "Praktična nastava" [http://ss-poljoprivredno-sumarska-vk.skole.hr/nastava/prakti\\_na\\_nastava?news\\_id=424](http://ss-poljoprivredno-sumarska-vk.skole.hr/nastava/prakti_na_nastava?news_id=424)
- [92] "Mljekar proširuje proizvodnju" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/mljekar-prosiruje-proizvodnju/2712/>
- [93] "OPG Pranjic" <http://www.opg-pranjic.hr/>
- [94] "Značajna pomoć pri povratu nakon rata" <https://www.hgk.hr/adam-rendulic-direktor-tvrtke-arator-doo-lovas-najava>
- [95] Kristić, Ivan, Tehnologija proizvodnje tovne junadi na farmi Zvirinac, Belje d.d., 2012., diplomski rad, preddiplomski, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
- [96] "Kuća za odmor: Autentičan način života stare Šokadije" <https://www.glas-slavonije.hr/453811/4/Kuca-za-odmor---autentican-nacin-zivota-stare-Sokadije>
- [97] "Izbor najuzornije seoske žene Vukovarsko-srijemske županije" [https://www.vusz.hr/Cms\\_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/upravni3/trzenje-i-oglasavanje/~contents/U3BJYPQ4G7994GRS/izbor-najuzornije-seoske--ene-vukovarsko---srijemske--upanije.pdf](https://www.vusz.hr/Cms_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/upravni3/trzenje-i-oglasavanje/~contents/U3BJYPQ4G7994GRS/izbor-najuzornije-seoske--ene-vukovarsko---srijemske--upanije.pdf)
- [98] "Najuzornija seoska žena Ivana Jurić iz Durica stigne na sve" <https://www.vecernji.hr/vijesti/najuzornija-seoska-zena-ivana-juric-iz-durica-stigne-na-sve-966855>
- [99] "Farma Lactis: O nama" <https://www.lactis.hr/o-nama/>
- [100] Dino Sklepić, Tehnologija proizvodnje mliječnih krava na farmi Zeleno Polje, Belje d.d, Poljoprivredni Fakultet, Sveučilište JJ Strossmayera u Osijeku
- [101] "Krava Sunčica na farmi Osilovac otelila čak četiri teleta" <https://www.034portal.hr/krava-suncica-na-farmi-osilovac-otelila-cak-cetiri-teleta-493>
- [102] "Farma Salaš" <https://www.lactis.hr/farmasalas/>
- [103] "Slogom i dobrim rasporedom poslova obitelj Krulja uspješno proizvodi mlijeko i sir" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/slogom-i-dobrim-rasporedom-poslova-obitelj-kruljac-uspjesno-proizvodi-mlijeko-i-sir/54963/>
- [104] "Svježije mlijeko abc sir mute 6 robota na najvećoj farmi na ovom dijelu Europe" <https://www.tportal.hr/biznis/clanak/svjeze-mlijeko-za-abc-sir-muze-6-robota-na-najvecoj-farmi-u-ovom-dijelu-europe-20200602>
- [105] Ivona Vincetić, Proizvodni rezultati na mliječnoj farmi Čerba, Donji Miholjac, Poljoprivredni fakultet, Sveučilište JJ Strojssmayera u Osijeku, 2017.
- [106] "OPG Antolović ne predaje već do 300 l dnevno prerađuje u sir i vrhnje" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/opg-antolovic-mlijeko-ne-predaje-vec-do-300-l-dnevno-preraduju-u-sir-i-vrhnje/55349/>
- [107] "Satnica Milk poticajnim sredstvima županije kupili junice za mliječnu farmu" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/satnica-milk-poticajnim-sredstvima-zupanije-kupili-junice-za-mlijecnu-farmu/49316/>
- [108] "Preživjeli su najteže dane u mljekarstvu i danas kažu: Stvari idu nabolje" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/prezivjeli-su-najteze-dane-u-mljekarstvu-i-danas-kazu-stvari-idu-nabolje/48668/>
- [109] "Farma Grube automatizacija" <https://tockanai.hr/transformeri/farma-grube-automatizacija-17268/>

- [110] "Uzgoj slavonskih svinja i podolca u srcu Slavonije"  
<https://gospodarski.hr/rubrike/stocarstvo-rubrike/uzgoj-slavonskih-svinja-i-podolca-u-srcu-slavonije/>
- [111] "Markići su došli da mi tuku sina na mojoj njivi" <http://www.glas-slavonije.hr/274727/4/Dasovic-Markici-su-dosli-da-mi-tuku-sina-na-mojoj-njivi>
- [112] Veterinar, Znanstveno stručni časopis studenata veterinarske medicine,  
<https://www.vef.unizg.hr/wp-content/uploads/2020/11/veterinar-2-2020-1-web.pdf>
- [113] "Ivan Tesija: Europa potiče, a Hrvatska koči razvoj ekstenzivnog stočarstva"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/ivan-tesija-europa-potice-a-hrvatska-koci-razvoj-ekstenzivnog-stocarstva/69670/>
- [114] "Sama brine o 4 kćeri, 8 ovaca, 40 krava, bori se s vukovima"  
<https://www.24sata.hr/lifestyle/sama-brine-o-4-kceri-8-ovaca-40-krava-bori-se-s-vukovima-642932>
- [115] "OPG Mikanović" <https://www.agroklub.com/agrogalerija/opg-mikanovic-6032/>
- [116] "Zbog djece ne odustaju i unatoč svemu šire stado"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/zbog-djece-ne-odustaju-i-unatoc-svemu-sire-stado/27348/>
- [117] "Kavopije ustaju u četiri, ostali spavaju sat dulje" <https://living.vecernji.hr/zelenazona/kavopije-ustaju-u-cetiri-ostali-spavaju-sat-dulje-1173085>
- [118] "Zatvorio mesnicu i okrenu se uzgoju goveda"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/zatvorio-mesnicu-i-okrenuo-se-uzgoju-goveda/34679/>
- [119] "Nagrađeni najbolji hrvatski mljekari" <http://www.glas-slavonije.hr/360144/4/Nagradjeni-najbolji-hrvatski-mljekari>
- [120] <https://www.ranc-doo.com/>
- [121] " Iz proizvodnje mlijeka u sustav krava-tele"  
[https://sbplus.hr/slavonski\\_brod/gospodarstvo/poljoprivreda/iz\\_proizvodnje\\_mlijeka\\_u\\_sustavu\\_krava-tele.aspx#.YRoCxIgzBIU](https://sbplus.hr/slavonski_brod/gospodarstvo/poljoprivreda/iz_proizvodnje_mlijeka_u_sustavu_krava-tele.aspx#.YRoCxIgzBIU)
- [122] "Kakav pašnjak paše svima" <https://natureforpeople.org/bcs/articles/kakav-pasnjak-pase-svima/>
- [123] "OPG Bičanić dokaz kako se uz puno truda može uspjeti"  
<https://www.staropetrovoselo.hr/opg-bicanic-dokaz-kako-se-uz-puno-truda-moze-uspjeti/>
- [124] "OPG Bilešić iz Donjih Crnogovaca: Pravi primjer obiteljskog posla"  
<https://www.035portal.hr/vijest/gospodarstvo/opg-bilesic-iz-donjih-crnogovaca:-pravi-primjer-obiteljskog-posl-9525>
- [125] "Domaće životinje u opasnosti zbog Cagljeva"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/domace-zivotinje-u-opasnosti-od-cagljeva/23142/>
- [126] "Braća Karavidović prvaci u oranju još bolji stočari" <https://ruralnirazvoj.hr/braca-karavidovic-prvaci-u-oranju-jos-bolji-stocari/>
- [127] "Agronom d.o.o vodeća firma po prihodu u našoj županiji planira daljnje širenje, investiranje, zapošljavanje" <https://agronom.hr/novosti-hr/agronom-d-o-o-vodeca-firma-po-ukupnom-prihodu-u-nasoj-zupaniji-planira-daljnje-sirenje-investiranje-zaposljavanje/>
- [128] "Ivan Bobek s 50 muznih krava ima najuzorniji OPG Požeško-slavonske županije"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/ivan-bobek-s-50-muznih-krava-ima-najuzorniji-opg-pozesko-slavonske-zupanije/42340/>
- [129] "Vladimir Tadijal iz Tominovca prvi u županiji kupio milijun kuna vrijednog robota za mužnju krava. Sada on i supruga Slavica više ne moraju ustajati u 4 ujutro"  
<https://pozeski.vodic.com/vladimir-tadijal-iz-tominovca-prvi-u-zupaniji-kupio-milijun-kuna-vrijednog-robot-a-za-muznju-krava-sad-on-i-supruga-slavica-vise-ne-moraju-ustajati-u-4-sata-ujutro/>

- [130] "Prijavila sam se na natječaj jer želim pokazati da žene mogu sve"  
<https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/prijavila-sam-se-na-natjecaj-je-zelim-pokazati-da-zene-mogu-sve-3062>
- [131] "Hrabar potez: Za svoje krave gradi štalu od čak milijun kuna"  
<https://www.agrobiz.hr/opg-tjedna/hrabar-potez-za-svoje-krave-gradi-stalu-od-cak-milijun-kuna-783>
- [132] "Damir Kovačević: Nitko od mladih ne želi raditi s govedima"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/damir-kovacevic-nitko-od-mladih-ne-zeli-raditi-s-govedima/38756/>
- [133] "Čudesna ideja poljoprivrednika iz Slavonije kako rješiti nedostatak zemljišta: Malo grubo zvuči, ali kupio sam cijelo selo" <https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/cudesna-ideja-poljoprivrednika-iz-slavonije-kako-rijesiti-nedostatak-zemljista-malo-grubo-zvuci-ali-kupio-sam-cijelo-selo-5220363>
- [134] "Krava Ruth pomela konkurenciju na stočarskoj izložbi"  
<https://www.vecernji.hr/vijesti/krava-ruth-pomela-konkurenciju-na-stocarskoj-izlozbi-613665>
- [135] "Bungalo u bačvi je Ambar, ostali nose ženska imena"  
<https://www.vecernji.hr/biznis/bungalov-u-bacvi-je-ambar-ostali-nose-zenska-imena-1338866>
- [136] "Otvorenje nove farme muznih krava OPG Branko Bračun"  
<https://virovitica.info/otvorenje-nove-farme-muznih-krava-opg-branko-bracun/>
- [137] "OPG Marčeta Jasna i Branko Marčeta cijeli su svoj život posvetili proizvodnji mlijeka"  
<https://www.virovitica.net/opg-marceta-jasna-i-branko-marceta-cijeli-su-svoj-zivot-posvetili-proizvodnji-mlijeka/25512/>
- [138] "Upoznajte OPG Zlate i Nemanje Uglješića: Obitelj iz Vraneševaca koja radije kupuje zemlju za širenje poljoprivredne proizvodnje nego nove automobile"  
<https://www.icv.hr/2021/04/upoznajte-opg-zlate-i-nemanje-ugljesima-obitelji-iz-vranesevaca-koja-radije-kupuje-zemlju-za-sirenje-poljoprivredne-proizvodnje-nego-nove-automobile/>
- [139] "Od dve krave stvorili veliko gazdinstvo" <https://srbi.hr/od-dve-krave-stvorili-veliko-gazdinstvo/>
- [140] "Stručno putovanje vrsnih uzgajatelja u Austriju"  
<https://www.savjetodavna.hr/category/stocarstvo/>
- [141] "Terenska nastava studenata u sklopu projekta Nefertiti"  
<https://www.vguk.hr/hr/1419/Terenska+nastava+studenata+u+sklopu+projekta+Nefertiti>
- [142] "Krava Cica otelila tri zdrava ženska teleta" <https://www.seljaci.org/stocarstvo-savjetnik-67/1007-krava-cica-otelila-tri-zdrava-enska-teleta>
- [143] "Do vrijednog poljoprivrednika vlasnika OPG-a Josipa Njarija iz Gornjeg Predrijeva donedavno je vodio makadam s rupama veličine vulkanskih kratera. Neki dan su mu asfaltirali cestu" <https://www.icv.hr/2021/04/do-vrijednog-poljoprivrednika-vlasnika-opg-a-josipa-njarija-iz-gornjeg-predrijeva-donedavno-je-vodio-makadam-s-rupama-velicine-vulkanskih-kratera-neki-dan-su-mu-asfaltirali-cestu-sreci-nema-kr/>
- [144] "Stočarstvo i svinjogojstvo" <https://pporahovica.hr/djelatnosti/stocarstvo-i-svinjogojstvo/>
- [145] "Oni nisu išli traktorom u metropolu" <https://www.jutarnji.hr/vijesti/oni-nisu-isli-traktorom-u-metropolu-3205964>
- [146] "Imamo 50 tvrtki i obrta, a bilo bi ih puno više da nas država pusti da sami vodimo gospodarstvo" [tps://www.vecernji.hr/vijesti/imamo-50-tvrtki-i-obrta-a-bilo-bi-ih-puno-vise-da-nas-drzava-pusti-da-sami-vodimo-gospodarstvo-1120602](https://www.vecernji.hr/vijesti/imamo-50-tvrtki-i-obrta-a-bilo-bi-ih-puno-vise-da-nas-drzava-pusti-da-sami-vodimo-gospodarstvo-1120602)
- [147] "Obitelj Rengeld ima 140 goveda: Prava ljubav je kod nas na selu"  
<https://www.24sata.hr/lifestyle/obitelj-rengeld-ima-140-goveda-prava-ljubav-je-kod-nas-na-selu-678720>

- [148] "OPG Major: Cijela obitelj brine se gotovo 600 životinja, obrađuju više od 200 hektara zemlje" <http://www.vpz.hr/2021/05/10/opg-major-cijela-obitelj-brine-se-gotovo-600-zivotinja-obraduju-vise-200-hektara-zemlje/>
- [149] "Farma" <https://natura-beef.hr/farma/>
- [150] "Budući agronomi obišli Krbavsko polje" <https://www.lika-online.com/buduci-agronomi-obisli-krbavsko-polje/>
- [151] "Mliječni proizvodi iz srca Like" <https://gospodarski.hr/rubrike/mlijecni-proizvodi-iz-srca-like/>
- [152] "Tko hoće raditi i danas može živjeti od poljoprivrede" <https://www.vecernji.hr/biznis/tko-hoce-raditi-i-danas-moze-zivjeti-od-poljoprivrede-1249707>
- [153] "Božji pastir danas je kauboj nakon prometne nesreće: Don Barisa otišao je u rančere. Po Lici uzgaja goveda, ima OPG u koji je uložio sigurno milijun eura" <https://zadarski.slobodnadalmacija.hr/zadar/regional/bozji-pastir-danas-je-kauboj-nakon-prometne-nesrece-don-barisa-otisao-je-u-rancere-po-lici-uzgaja-goveda-ima-opg-u-koji-je-ulozeno-sigurno-milijun-eura-1080928>
- [154] "Ovce se prodaju jer nedostaje radnika, a sexi udarnik je jedan rasplodni bik" <https://www.novilist.hr/rijeka-regija/lika-senj/ovce-se-prodaju-jer-nedostaje-radnika-a-sexi-udarnik-je-jedan-rasplodni-bik/>
- [155] "Lički krumpri s dostavom na kućni prag" <https://www.zagrebcki.hr/2017/08/16/lika-zagrebu-licki-krumpir-s-dostavom-na-kucni-prag/>
- [156] "OPG Čaćić Alenka" <https://www.lika-destination.hr/lika-quality/proizvod/opg-cacic-alenka>
- [157] "Ma nema tih novaca za koje bih otišla iz Ličkog Novog" <https://www.vecernji.hr/biznis/ma-nema-tih-novaca-za-koje-bih-otisla-iz-lickoga-novog-1338483>
- [158] "Posjetili smo OPG Anić iz Krasna: Nećemo se obogatiti od proizvodnje sira, ali možemo živjeti" <https://www.novilist.hr/regija/posjetili-smo-opg-anic-iz-krasna-necemo-se-obogatiti-od-proizvodnje-sira-ali-mozemo-zivjeti/>
- [159] "Da je više radnih mjesta, život bi bio kao u bajci" <https://www.agrobiz.hr/globalno-selo/brinje-e-da-je-vise-radnih-mjesta-zivot-bi-bio-kao-u-bajci-1910>
- [160] "Škripavac OPG-a Miškulin je hit, ali i sirutka ide kao luda" <https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/skripavac-opg-a-miskulin-je-hit-ali-i-sirutka-ide-kao-luda-9044>
- [161] "Povratak u prošlost za bolju budućnost" <https://www.agroklub.com/sajmovi-dogadjanja/povratak-u-proslost-za-bolju-buducnost/1985/>
- [162] "Malo ličko selo koje osvaja autohtonošću pravo je mjesto za odmor gradske vreve" <https://www.jutarnji.hr/like-putovanja/lijepa-nasa/buzim-malo-licko-selo-koje-osvaja-autohtonosc-pravo-je-mjesto-za-odmor-od-gradske-vreve-15024209>
- [163] "Hrana za krave dolazi iz pivovare da naše vesele krave piju pivo" <https://www.vecernji.hr/biznis/hrana-za-krave-dolazi-iz-pivovare-da-nase-vesele-krave-piju-pivo-1515987>
- [164] <https://www.pressreader.com/croatia/vecernji-list-hrvatska/20160904/281492160755871>
- [165] "Župan sa suradnicima obiše poljoprivredna gospodarstva u Licu i Mrkoplju" <https://www.fiuman.hr/zupan-sa-suradnicima-obisao-poljoprivredna-gospodarstva-u-licu-i-mrkoplju/>
- [166] "Kako je trećemajac zbog ljubavi prema selu i životinjama krenuo uzgajati autohtona goveda Busa" [https://www.novilist.hr/rijeka-regija/rijeka/kako-je-trecemajac-zbog-ljubavi-prema-selu-i-zivotinjama-krenuo-uzgajati-autohtona-goveda-busa/?meta\\_refresh=true](https://www.novilist.hr/rijeka-regija/rijeka/kako-je-trecemajac-zbog-ljubavi-prema-selu-i-zivotinjama-krenuo-uzgajati-autohtona-goveda-busa/?meta_refresh=true)



- [167] "Nagrade najuspješnijim proizvođačima mlijeka Primorsko goranske županije" [https://hmu.hr/aktualno\\_detalji/nagrade-najuspjesnijim-proizvodacima-mlijeka-primorsko-goranske-zupanije-57](https://hmu.hr/aktualno_detalji/nagrade-najuspjesnijim-proizvodacima-mlijeka-primorsko-goranske-zupanije-57)
- [168] "Sijeno i francuska govedina made in Gorski kotar" <https://www.novolist.hr/regija/sijeno-i-francuska-govedina-made-in-gorski-kotar/>
- [169] "Kad se udruže baka i unuk: Uzgoj Buše nadogradio uzgojem bobičastog i egzotičnog voća" <https://www.agroklub.com/vocarstvo/kad-se-udruze-baka-i-unuk-uzgoj-buse-nadogradio-uzgojem-bobicastog-i-egzoticnog-voca/44236/>
- [170] "OPG Stara Cesta iz Zagona dobio 111 tisuća kuna potpore" <https://tunera.info/foto-opg-stara-cesta-iz-zagona-dobio-111-tisuca-kuna-potpore/>
- [171] "Anita Pintar: Ne moramo imati puno, ali važno je da ono što napravimo je kvalitetno" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/anita-pintar-ne-moramo-imati-puno-ali-vazno-je-da-je-ono-sto-napravimo-kvalitetno/50047/>
- [172] "Novac i pamet: Najveća europska farma na kojoj se primjenjuje sustav krava-tele" <https://bjelovarac.hr/najnovije/novac-i-pamet-najveca-europska-farma-na-kojoj-se-primjenjuje-sustav-krava-tele/>
- [173] "Zdenačka farma" <http://www.granolio.hr/hr/proizvodnja/proizvodni-kapaciteti/zdenacka-farma/>
- [174] "Kupci junica u Gornjim Sređanima dobili županijske poklon bonove" <http://www.proizvodibbz.com/index.php?mact=News,cntnt01,detail,0&cntnt01articleid=145&cntnt01returnid=15>
- [175] "Šampionska grla sajma stigla iz staje Davora Šmita" <http://www.proizvodibbz.com/index.php?mact=News,cntnt01,detail,0&cntnt01articleid=142&cntnt01returnid=15>
- [176] "Odustati od mljekarstva ni na kraj pameti" <https://vijesti.hrt.hr/gospodarstvo/odustati-od-mljekarstva-ni-na-kraj-pameti-1567710>
- [177] "Japanci obišli farmu tvrtke Gottstein" <https://grubisnopolje.hr/novosti/detaljnije/japanci-obisli-farmu-tvrtke-gottstein>
- [178] "Istražili smo kako živi Mladen Solčić, najveći farmer u državi" <https://bjelovar.live/istrazili-smo-kako-zivi-mladen-solcic-najveci-farmer-u-drzavi/>
- [179] "Krave su na livadi slobodne, u štali su samo one koje salno bježe" <https://www.vecernji.hr/biznis/krave-su-na-livadi-slobodne-u-stali-su-samo-one-koje-stalno-bjeze-1421443>
- [180] "Upoznajte najskuplje krave u Hrvatskoj: dva japanska goveda vrijede milijun kuna, a kilogram njihovog mesa oko 2000" <https://www.rtl.hr/vijesti-hr/novosti/hrvatska/2726611/upoznajte-najskuplje-krave-u-hrvatskoj-dva-japanska-goveda-vrijede-milijun-kuna-a-kilogram-njihovog-mesa-oko-2000/>
- [181] "Ministrica poljoprivrede Marija Vučković posjetila farmu obitelji Prečec u Komuševcu i otvorila Salers centra u Staroj kapeli" <https://superportal.hr/index.php/2021/07/13/ministrica-poljoprivrede-marija-vuckovic-posjetila-farmu-obitelji-percec-u-komusevcu-i-otvorila-salers-centra-u-staroj-kapeli/>
- [182] "Jedan od najpoznatijih hrvatskih bankara danas u mirovini uzgaja goveda u sustavu krava-tele" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/jedan-od-najpoznatijih-hrvatskih-bankara-danas-u-mirovini-uzgaja-goveda-u-sustavu-krava-tele/52560/>
- [183] "Župan i državni tajnik Majdak u sklopu travnjaka obišli obiteljsko gospodarstvo Panić" <https://kckzz.hr/zupan-i-drzavni-tajnik-majdak-u-sklopu-travnjaka-obisli-obiteljsko-gospodarstvo-panic/>
- [184] "Najveći Koprivničko križevački proizvođač mlijeka na mukama zbog državne zemlje" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/najveci-koprivnicko-krizevacki-proizvodac-mlijeka-na-mukama-zbog-drzavne-zemlje/53471/>

- [185] " Uz mjeru 6 do farmera 21. stoljeća" <https://ruralnirazvoj.hr/uz-mjeru-6-do-farme-21-stoljeca/>
- [186] Antonija Jakrlin, Prikaz govedarske proizvodnje na OPG-u Jakrlinu mjestu Ladislav, Koprivničko-križevačka županija, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište JJ Strossmayera u Osijeku, 2017.
- [187] "Njihova goveda na stočarskim izložbama osvajaju plakete i šampionska zvana" <https://www.vecernji.hr/biznis/njihova-goveda-na-stocarskim-izlozbama-osvajaju-plakete-i-sampionska-zvana-1341743>
- [188] "Posjet podravskim farmerima-mljekarima" <https://www.savjetodavna.hr/2009/01/09/posjet-podravskim-farmerima-mljekarima/?print=print>
- [189] Bruno Riđanec, Strojevi i oprema na farmi tovne junadi poduzeća Širjan d.o.o Kusijevec, 2018.
- [190] OPG-ovi križevačkog kraja: OPG Stručić iz Svete Helene" <https://radiokrizevci.hr/2019/05/opg-ovi-krizevackog-kraja-opg-strucic-iz-svete-helene/>
- [191] "Kći Martina ima plan: Štalu u kojoj bi krave bile slobodne, imale bi pašnjak, a oni puno bolju mehanizaciju" <https://www.vecernji.hr/biznis/kci-martina-ima-plan-stalu-u-kojoj-bi-krave-bile-slobodne-imale-bi-i-pasnjak-a-oni-puno-bolju-mehanizaciju-1420892>
- [192] "Obiteljska tradicija proizvodnje mlijeka OPG Ivice Ferenčice iz Rumenjaka" <https://prigorski.hr/obiteljska-tradicija-proizvodnje-mlijeka-opg-ivice-ferencine-iz-rumenjaka/>
- [193] " Mladi Viktorio nastavlja tradiciju: Gradit ću farmu vrijednu 45 milijna kuna" <https://podravski.hr/mladi-viktorio-nastavlja-tradiciju-gradit-cu-farmu-vrijednu-45-milijuna-kn/>
- [194] "Kao tinejdžer je ostavio Zagreb i otišao k djedu i baki na farmu" <https://www.krizevci.info/2014/08/30/kao-tinejdzer-je-ostavio-zagreb-i-otisao-k-djedu-i-baki-na-farmu/>
- [195] "OPG Pleško" <https://prigorski.hr/opg-plesko/>
- [196] "Uz krave drže ovce, magarce , nesilice, sade povrće. Ključ uspjeha u raznovrsnosti" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/uz-krave-drze-ovce-magarice-nesilice-sade-povrce-kljuc-uspjeha-u-raznovrsnosti/59108/>
- [197] "Koprivnička mini mljekara Horizont prkosi izazovima već četvrt stoljeća" <https://gospodarski.hr/rubrike/koprivnicka-mini-mljekara-horizont-prkosi-izazovima-vec-cetvrt-stoljeca>
- [198] "OPG Imbrišić: Računica je ključ inovacije u hranidbi, omogućile su nam visoku proizvodnju mlijeka" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/opg-imbrisc-racunica-je-kljuc-inovacije-u-hranidbi-omogucile-su-nam-visoku-proizvodnju-mlijeka/42540/>
- [199] "Poznati su po najvećem uskršnjem jajetu i impresivnim vuzmicama" <https://www.glaspodravine.hr/popovec-kalnicky-poznati-su-po-najvecem-uskršnjem-jajetu-i-impresivnim-vuzmicama/>
- [200] "Varaždinski osnovnoškolci posjetili farmu krava u Imbrovicu" <https://evarazdin.hr/nasim-krajem/varazdinski-osnovnoskolci-posjetili-farmu-krava-u-imbriovcu-227811/>
- [201] "Jedina mini sirana u Varaždinskoj županiji" <http://arhiva.vzz.hr/index.php/novosti/iz-zupanije/1172-jo-jedna-mini-sirana-u-varadinskoj-upaniji.html>
- [202] "Za poljoprivrednu mehanizaciju 315 tisuća kuna" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/za-poljoprivrednu-mehanizaciju-315-tisuca-kuna/21207/>
- [203] "Na farmi obitelji Bistrović u Vratnu Gornjem: Krave danas muzu i hrane roboti" <https://regionalni.com/na-farmi-obitelji-bistrovic-u-vratnu-gornjem-krave-danas-muzu-i-hrane-roboti/>

- [204] "Obitelj Sambrek muzu 60 krava da bi ostali na nuli" <https://www.pixsell.hr/agencija/pxl-standard-news/varazdin-farmi-obitelji-sambarek-muzu-60-krava-da-bi-ostali-nuli-galerija-33073/?page=2>
- [205] "U Hrastovskom nedaleko Ludbrega proizvode svježi sir i prgice po autohtonim receptima" <https://www.varazdinske-vijesti.hr/aktualno/u-hrastovskom-nedaleko-ludbrega-proizvode-svjezi-sir-i-prgice-po-autohtonim-receptima-20613>
- [206] " Ovaj put ostajemo na ulici koliko treba" <https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/ovaj-put-ostajemo-na-ulici-koliko-treba-20110307/print>
- [207] "Krave i krmače u Ludbregu dobile božićnicu: Novac je otišao vlasnicima, a kuhani krumpir kravama" <https://www.rtl.hr/vijesti-hr/novosti/hrvatska/3613803/krave-i-krmace-u-ludbregu-dobile-bozicnicu-novac-je-otisao-vlasnicima-a-kuhani-krumpir-kravama/>
- [208] "Poljoprivredom do resocijalizacije: Vrhunska vina, svinje ovce, med iz kaznionice u Lepoglavi" <https://ruralnirazvoj.hr/poljoprivredom-do-resocijalizacije-vrhunska-vina-svinje-ovce-med-iz-kaznionice-u-lepoglavi/>
- [209] "Uspjeh agro farmera je uspjeh Like" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/uspjeh-agro-farmera-je-i-uspjeh-likre/3911/>
- [210] "Grad je u poljoprivredu uložio više od 11 milijuna kuna" <https://www.karlovac.hr/novosti/grad-je-u-poljoprivredu-ulozio-vise-od-11-milijuna-kuna/777>
- [211] "Farma M Brothers sjajan primjer upornosti i želje za kvalitetom: 650 goveda, 60 svinja i 200 muflona za budućnost stočarstva na Kordunu" <https://radio-mreznica.hr/farma-m-brothers-sjajan-primjer-upornosti-i-zelje-za-kvalitetom-650-goveda-600-svinja-i-200-muflona-za-buducnost-stocarstva-na-kordunu/>
- [212] "Faram u Sadilovcu uvozi radnike" <https://www.slunj-crkva.hr/36591>
- [213] "Proširenjem kapaciteta farme junadi Šumbar PPK sve bliže ostvarenju samodostatnosti domaće sirovine" <https://kaportal.net.hr/promo/3900756/prosirenjem-kapaciteta-farme-junadi-sumbar-ppk-sve-blize-ostvarenju-samodostatnosti-domace-sirovine/>
- [214] "Turkalj: Teško je, mnogo se radi, ali uspijevamo preživjeti" <https://trend.com.hr/2017/03/27/turkalj-tesko-je-mnogo-se-radi-ali-uspjevamo-prezivjeti/>
- [215] "Svaka vlada imala je svoju poljoprivrednu strategiju: Oni ispočetka , a mi za njima u prilagodbu" <https://karlovacki.hr/svaka-vlada-imala-je-svoju-poljoprivrednu-strategiju-oni-ispocetka-a-mi-za-njima-u-prilagodbu/>
- [216] "Podijelio je 3600 litara mlijeka siromasima zbog prosvjeda" <https://www.24sata.hr/news/podijelio-je-3600-litara-mlijeka-siromasima-zbog-prosvjeda-254103>
- [217] "Petar Turkalj: Bez poreza na neobrađenu zemlju ne možemo naprijed" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/petar-turkalj-bez-poreza-na-neobrađenu-zemlju-ne-mozemo-naprijed/68320/>
- [218] "Kutinski OPG-ovci marljivo rade kako bi sugrađanima osigurali najbolje s područja Moslavine" <https://044portal.hr/kutinski-opg-ovci-marljivo-rade-kako-bi-sugrađanima-osigurali-najbolje-s-podrucja-moslavine/>
- [219] "Ministar Pankretić otvorio farmu muznih krava" <https://www.opcina-vludina.hr/11-vijesti/vijesti-ludina/31-ministar-pankretic-otvorio-farmu-muznih-krava>
- [220] "Obilazak farme koja se bavi uzgojem goveda" <https://quirinusportal.com/2020/04/obilazak-farme-koja-se-bavi-uzgojem-goveda/>
- [221] "Jurina mala farma: Pokrenuo gogetfunding kampanju da bi kravama osigurao novu staju" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/jurina-mala-farma-pokrenuo-gogetfunding-kampanju-da-bi-kravama-osigurao-novu-staju/63551/>
- [222] "Životinjska farma na pustoj Baniji" <https://living.vecernji.hr/zelena-zona/zivotinjska-farma-na-pustoj-baniji-1020407>

- [223] "Uzgajivač u najam uzeo farmu i 10 hektara poljoprivrednog zemljišta" <http://novska.hr/hr/on-line-vijesti/farma-tovne-junadi---uzgajivac-u-najam-uzeo-farmu-i-10-hektara-poljoprivrednog,5561.html>
- [224] "U blatu se rađamo i u blatu umiremo" <https://www.portalnovosti.com/u-blatu-se-radamo-i-u-blatu-umiremo>
- [225] "Svaštarili da bi preživjeli, a onda se posvetili sustavu krava-tele" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/svastarili-da-bi-prezivjeli-a-onda-se-posvetili-sustavu-krava-tele/37738/>
- [226] "Od inkubatora za gaming do farme krava" <http://quirinusportal.com/2019/05/od-inkubatora-za-gaming-do-farme-krava/>
- [227] "Tomislav Šubić: Štala kuću gradi. To je stara narodna na Banovini u koju se i sada uzdamo" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/tomislav-subic-stala-kucu-gradi-to-je-stara-narodna-na-banovini-u-koju-se-i-sada-uzdamo/65686/>
- [228] "Posla ima, ali ništa ne pada s neba. U Njemačku i Irsku mogu otići samo kao turist" <https://www.vecernji.hr/biznis/posla-ima-ali-nista-ne-pada-s-neba-u-njemacku-i-irsku-mogu-otici-samo-kao-turist-1335378>
- [229] "Obavljen povrat stoke na matični OPG na području Petrinje" <https://potresinfo.gov.hr/obavljen-povrat-stoke-na-maticni-opg-na-podrucju-petrinje/483>
- [230] "Farma obitelji Ljubić" <http://zadruga-proizvodisela.hr/farma-obitelji-ljubic/>
- [231] "Farma obitelji Kiseljak" <http://zadruga-proizvodisela.hr/farma-obitelji-kiseljak/>
- [232] "Svaka krava ima svoj čip, a izmet čisti robot spojen na wi-fi" <https://www.vecernji.hr/biznis/svaka-krava-ima-svoj-cip-a-izmet-cisti-robot-spojen-na-wi-fi-1511102>
- [233] "Uzgajivači goveda: Otkupna cijena mlijeka je premala, a da nema državnih poticaja odavno bi zatvorili farme" <https://www.zagorje.com/clanak/vijesti/uzgajivaci-goveda-otkupna-cijena-mlijeka-je-premala-a-da-nema-drzavnih-poticaja-odavno-bi->
- [234] "Horvatinićići sagradili novu farmu i povećavaju proizvodnju mlijeka" <https://www.zagorje.com/clanak/vijesti/horvatincici-sagradili-novu-farmu-i-povecavaju-proizvodnju-mlijeka>
- [235] " U modernoj staji naše krave mogu se slobodno kretati i same biraju kad će jesti a kada leći" <https://www.zagorje.com/clanak/vijesti/u-modernoj-staji-nase-krave-mogu-se-slobodno-kretati-i-same-biraju-kada-ce-jesti-a-kada-le>
- [236] "OPG PA-VITA iz Rugvice u deset godina do najsuvremenije mliječne farme" <https://01portal.hr/opg-pa-vita-iz-rugvice-u-deset-godina-do-najsuvremenije-mlijecne-farme/>
- [237] "Mljekomati su me spasili, a bez ulaganja i uvođenja novih tehnologija nema napretka" <https://www.agrobiz.hr/opg-tjedna/vrhovec-mljekomati-su-me-spasili-a-bez-ulaganja-i-uvo-enja-novih-tehnologija-nema-napretka-931>
- [238] "Farma obitelj Pogačić" <http://zadruga-proizvodisela.hr/farma-obitelji-pogacic-2/>
- [239] "OPG Muzinić: Najveće Prigorsko gospodarstvo europskih doseg" <https://01portal.hr/opg-muzinic-najvece-prigorsko-gospodarstvo-europskih-dosega/>
- [240] "Farma obitelji Jurkaš" <http://zadruga-proizvodisela.hr/farma-obitelji-jurkas/>
- [241] "Farma obitelji Baršić" <http://zadruga-proizvodisela.hr/farma-obitelji-barsic/>
- [241] "Mlada mljekarica ruši rekorde: Svaku od svojih 180 krava znam po imenu" <https://www.poslovni.hr/hrvatska/mlada-mljekarica-rusi-rekorde-svaku-od-svojih-180-krava-znam-po-imenu-296000>
- [242] "Zlata vrijedan dobiva..." <https://www.vecernji.hr/vijesti/zlata-vrijedan-dobiva-1347769>
- [244] "Ambient park, o nama" <http://www.ambientpark.hr/o-nama?pageid=112>
- [245] "Krila- terapijsko jahanje" [https://www.instagram.com/krila\\_terapijskojahanje/](https://www.instagram.com/krila_terapijskojahanje/)

- [246] "Carstvo u Murskom Središću na našem ranču Ponyland žive najsretniji konjici na svijetu" <https://www.24sata.hr/lifestyle/carstvo-u-murskom-srediscu-na-nasem-rancu-ponyland-zive-najsretniji-konjici-na-svijetu-697374>
- [247] "Ljubavlju prema konjima i dosljednim radom do cjelovite usluge" <https://lag-medjimurskidoliibregi.hr/ljubavlju-prema-konjima-i-dosljednim-radom-do-cjelovite-usluge/>
- [248] "Četiri godine ergele na gmajni Žabnik-Vrhovljan" <https://www.medjimurska-priroda.info/2019/11/godina-dana-ergele-na-gmajni-zabnik-vrhovljan/>
- [249] "Naš modni stilist napravio je veliki životni zaokret i sada ima farmu sa 37 životinja" <https://www.vecernji.hr/showbiz/nas-modni-stilist-napravio-je-veliki-zivotni-zaokret-i-sada-ima-farmu-sa-37-zivotinja-1488377>
- [250] "Uzgajivač Darko Juras iz Svetog Križa: Svoje konje prodajem čak i u Azerbejdžan" <https://www.mnovine.hr/medimurje/uzgajivac-darko-juras-iz-svetog-kriza-svoje-konje-prodajem-cak-i-u-azerbajdzan/>
- [251] "Centar Lanterna" <https://blog.dnevnik.hr/agropolitika/2017/05/1632079811/hors-centar-lanterna.html>
- [252] "Istria riding" <http://www.istra-riding.com/index.php>
- [253] "Ranch Istra Star" <http://www.istrastar.com/hr/Default.aspx>
- [254] "KK Muntić" <http://kk-muntic.hr/>
- [255] "Posjetili smo Moralićevo imanje konja i ekoloških nasada u Pirdvorju" <https://dulist.hr/bio-konavle-posjetili-smo-moralicevo-imanje-konja-i-ekoloskih-nasada-u-pridvorju/673843/>
- [256] "Kojan Koral, o nama" <https://kojankoral.com/hr/o-nama/>
- [257] "Antea Konjuh vas poziva u mali raj: Dođite odmoriti dušu i tijelo" <https://dubrovniksider.hr/antea-konjuh-vas-poziva-u-mali-raj-dodite-odmoriti-dusu-i-tijelo/>
- [258] "Konjički klub Split" <https://www.ogorje.net/konjicki-klub/>
- [259] "Naši konji" <https://dalmacija-equino.com/nasi-konji>
- [260] "Mustang Sinj" <https://mustang-sinj.net/>
- [261] "Konjički klubovi u zagori jedva preživljavaju: Tražili smo pomoć grada Trilja i Splitsko dalmatinske županije, ali nam čak ni na pismo nisu odgovorili" <https://slobodnadalmacija.hr/dalmacija/zagora/konjicki-klubovi-u-zagori-jedva-prezivljavaju-trazili-smo-pomoc-grada-trilja-i-splitsko-dalmatinske-zupanije-ali-nam-cak-ni-na-pismo-nisu-odgovorili-1093745>
- [262] "Brački farmer Stanko Bezmalinović" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/bracki-farmer-stanko-bezmalinovic/7902/>
- [263] "Nabolji brački sir u Supetaru izrađuje vrijedna Pažanka" <https://living.vecernji.hr/zeleno-zona/najbolji-bracki-sir-u-supetru-izrađuje-vrijedna-pazanka-1103560>
- [264] "Posjetili smo konjički klub klokan: Nakon požara sve je izgorjelo u deset minuta, no konji su spašeni, a dobri ljudi saniraju zgariste" <https://sibenski.slobodnadalmacija.hr/sibenik/vijesti/sibenik/posjetili-smo-konjicki-klub-39-kolan-39-nakon-pozara-sve-je-izgorjelo-u-deset-minuta-no-konji-su-spaseni-a-dobri-ljudi-saniraju-zgariste-612457>
- [265] "Farma Kukurin" <https://www.sibenik-info.hr/farma-kukurin/>
- [266] "Ivica Vukorepa: Turisti žele spavati na susbini i slami, raditi na zemlji, okusiti davna vremena" <https://www.agroklub.com/seoski-turizam/ivica-vukorepa-turisti-zele-spavati-na-susbini-i-slami-raditi-na-zemlji-okusiti-davna-vremena/68065/>
- [267] "Izbor najuzornije seoske žene Vukovarsko srijemske županije" [https://www.vusz.hr/Cms\\_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/upravni3/trzenje-i-oglasavanje/~contents/U3BJYPQ4G7994GRS/izbor-najuzornije-seoske--ene-vukovarsko---srijemske--upanije.pdf](https://www.vusz.hr/Cms_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/upravni3/trzenje-i-oglasavanje/~contents/U3BJYPQ4G7994GRS/izbor-najuzornije-seoske--ene-vukovarsko---srijemske--upanije.pdf)

- [268] "Konjički klub Eohippus" <http://www.tz-vinkovci.hr/hr/upoznaj-vinkovce/rekreacija/jahanje/konjicki-klub-eohippus,202.html>
- [269] "Županijski kas prikuplja sredstva potrebna za terapijsko jahanje" <https://www.in-portal.hr/in-portal-news/in-mreza/11465/zupanijski-kas-prikuplja-sredstva-potrebna-za-terapijsko-jahanje>
- [270] "OPG Janković" [http://free-os.t-com.hr/lipicanci\\_jankovic/index.htm](http://free-os.t-com.hr/lipicanci_jankovic/index.htm)
- [271] "Ergela Đakovo" <http://ergela-djakovo.hr/hr/>
- [272] "Konjički klub Capistro" <http://tzo-bilje.hr/konjicki-klub-capistro>
- [273] "Vrhunski trkački konj skuplji je od aviona, ali ja u ovoj recesiji više potrošim na njihov uzgoj nego što zaradim i nije mi žao. Toliko ih volim..." <https://www.jutarnji.hr/vijesti/%E2%80%98vrhunski-trkaci-konj-skuplji-je-od-aviona-ali-ja-u-ovoj-recesiji-vise-potrosim-na-njihov-uzgoj-nego-sto-zaradim.-i-nije-mi-zao-toliko-ih-volim...%E2%80%99-4044975>
- [274] "Apartman Rusanovih prvi je takav smještaj na području općine" <https://www.glas-slavonije.hr/415443/4/Apartman-Rusanovih-prvi-je-takav-smjestaj-na-podrucju-opcine>
- [275] "Konjički klub Zadar: Pobjeđuje konj koji uvijek poštuje svoju jahačicu" <https://www.zadarskilist.hr/clanci/13072020/konjicki-klub-zadar-pobjeđuje-konj-koji-uvijek-postuje-svoju-jahacicu>
- [276] "Bubići se na OPG-u vratili u neka druga vremena" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/bubici-se-na-opg-u-vratili-u-neka-druga-vremena/29386/>
- [277] "Evakuirana stoka sa poplavljenih pašnjaka" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/evakuirana-stoka-sa-poplavljenih-pasnjaka/24136/>
- [278] "Okusi Graničarskog Posavlja" <https://www.tzbpz.hr/hr/turisticke-atrakcije/gastro-i-enomap/recenzije-restorana/144-restoran-oro2-2.html>
- [279] "Stresni život na asfaltu zamijenili mirom prirode" <https://www.jutarnji.hr/naslovnica/stresni-zivot-na-asfaltu-zamijenili-mirom-prirode-3364172>
- [280] "Ergela Lipik" <http://ergela-lipik.org/hr/naslovnica/>
- [281] "Marijan Delišimunović: rekreativno trčanje preraslo ozbiljnu kilometražu" <https://pakrackilist.hr/index.php/vijesti-novosti/10456-marijan-delisimunovic-rekreativno-trcanje-preraslo-ozbiljnu-kilometrazu>
- [282] "Milina gotovo svaki dan Orahovčani videu sedlu na ulicama" <http://www.glas-slavonije.hr/371401/4/Milana-gotovo-svaki-dan-Orahovceni-vide-u-sedlu-na-ulicama>
- [283] "Gradonačelnik Ostrošić posjetio farmu obitelji Njegač u Senkovcu" <https://www.radioslatina.hr/gradonacelnik-ostrosic-posjetio-farmu-obitelji-njegac-u-novom-senkovcu/>
- [284] "Akhal teke, konji mjesecari plavih očiju na ranču Bože Grgurica" <https://www.agroklub.com/seoski-turizam/akhal-teke-konji-mjesecari-plavih-ociju-na-rancu-boze-grgurica/53104/>
- [285] " O nama" <https://www.pegaz-rijeka.hr/o-nama/>
- [286] "Kastavski ranč Sivi vrabac treba pomoć: Potrebna hrana za sedam konja" <https://www.fiuman.hr/kastavski-ranc-sivi-vrabac-treba-pomoc-potrebna-hrana-za-sedam-konja/>
- [287] "Atrakcije, jahanje" [http://www.kvarner.hr/turizam/otkrijte\\_kvvarner/primorje/Rijeka\\_i\\_rijecki\\_prsten/Atrakcije?item=72](http://www.kvarner.hr/turizam/otkrijte_kvvarner/primorje/Rijeka_i_rijecki_prsten/Atrakcije?item=72)
- [288] "Ranč Anđeli: Počelo je sasvim slučajno" <https://www.rivijeraneews.hr/ranc-andeli-pocelo-je-sasvim-slucajno/>

- [289] "Sin je zavapio tata ne idi. Sada žive od kobiljeg mlijeka i konja"  
<https://www.vecernji.hr/biznis/sin-je-zavapio-tata-ne-idi-sada-zive-od-kobiljeg-mlijeka-i-konja-1514625>
- [290] "Konji" <https://vinia-adventure.hr/#konji>
- [291] "KK Husar" <https://kk-husar.hr/#>
- [292] "Jahanje i naši konji" <https://www.namalenombrijegu.hr/jahanje-i-nasi-konji>
- [293] "Ako je već u dvorišu koka, neka bude Hrvatica" <https://www.agrobiz.hr/opg-tjedna/ako-je-vec-u-dvoristu-koka-neka-bude-hrvatica-259>
- [294] "U Ivanečkoj Željeznici otvoren zeleni raj za izletnike i ljubitelje konja"  
<https://evarazdin.hr/nasim-krajem/foto-u-ivaneckoj-zeljeznici-otvoren-zeleni-raj-za-izletnike-i-ljubitelje-konja-319896/>
- [295] "Hera eksterijeri" <https://kultnatura.eu/hr/proizvodi/hera-eksterijeri-2/>
- [296] "Jahanje" <https://visitkarlovacounty.hr/jahanje/>
- [297] "Horseriding Croatia, konji" <http://horseriding-croatia.com/konji/>
- [298] "Svake se godine širimo, no ne može jedan čovjek imati sve, zato sutra surađujemo s drugim proizvođačima" <https://www.agrobiz.hr/opg-tjedna/svake-se-godine-sirimo-no-ne-moze-jedan-covjek-imati-sve-zato-sura-ujemo-s-drugim-proizvo-acima-653>
- [299] "Ranch Terra" <https://ranch-terra.com/>
- [300] "Duga ljubav prema selu i tradiciji obitelji Kovačević"  
<https://www.novska.in/vijesti/duga-ljubav-prema-selu-i-tradiciji-obitelji-kovacevic>
- [301] "Popovača: deset razloga zbog kojih ćete se zaljubiti u biser Moslavine"  
<https://ribafish.com/popovaca-deset-razloga-zbog-kojih-cete-se-zaljubiti-u-biser-moslavine/>
- [302] "Salaric farm, about us" <http://salaric-farm.com/hr/about-us/>
- [303] "Cilj nam je da na konjskim leđima turisti prođu cijelo zagorje, a planiramo i jedinstvenu atrakciju, lov sokolima" <https://www.zagorje-international.hr/index.php/2019/03/31/cilj-nam-je-da-na-konjskim-ledima-turisti-produ-cijelo-zagorje-a-planiramo-i-jedinstvenu-atrakciju-lov-sokolima/>
- [304] "Ranč Zara" <http://www.gupcev-kraj.hr/hr/sport/ran-zara,396.html>
- [305] "Konj je obaveza, ali i velika ljubav. Kad se vlasnik i konj upoznaju ondaje to uzajamno pomaganje jer je pametna životinja" <https://www.zagorje.com/clanak/vijesti/majsec-konj-je-obaveza-ali-i-velika-ljubav-kad-se-vlasnik-i-konj-upoznaju-onda-je-to-uzaja>
- [306] "Ranch Kurilovec" <https://blankaban.wordpress.com/category/ranch-kurilovec/>
- [307] "Vikend u zelenilu s konjima: Etno farma udeljna 5 minuta od Samobora"  
<https://punkufer.dnevnik.hr/clanak/putovanja/vikend-u-zelenilu-s-konjima-etno-farma-udaljena-5-minuta-od-samobora---628836.html>
- [308] "Prvi western ranč: Ljubav prema prirodi i hrani na obroncima Vukomeračkih gorica"  
<https://www.vecernji.hr/lifestyle/prvi-vestern-ranc-ljubav-prema-prirodi-i-hrani-na-obroncima-vukomerickih-gorica-1441284>
- [309] "JK Western ranch" <https://www.tvrtke.hr/dugo-selo/sport-i-rekreacija/jk-western-ranch>
- [310] "Ranch Okuje: Prirodna idila nadomak Velike Gorice" <http://www.kronikevg.com/foto-ranch-okuje-prirodna-idila-nadomak-velike-gorice/>
- [311] "Magarac je inteligentan. Ako te zavoli daje ti dušu, opušta te"  
<https://www.glasistre.hr/istra/magarac-je-inteligentan-ako-te-zavoli-daje-ti-dusu-opusta-te-571809>
- [312] "Iz Raške doline ubuduće šalša, pivo, Boškarini i magarci"  
<https://istarski.hr/node/20480-iz-raske-doline-ubudu-ce-salsa-pivo-boskarini-i-magarci>
- [313] "Životinjska farma, istarski magarci, Kažun, općina Marčana"  
<https://www.youtube.com/watch?v=RWu5cUWY1so>
- [314] " U Istri nastavljaju projekt očuvanja autohtone pasmine koza"  
<https://www.nacional.hr/u-istri-nastavljaju-projekt-ocuvanja-autohtone-pasmine-koza/>

- [315] "Naš reporter odvažio se probati magareće mlijeko: Iskreno svašta mi se mota po glavi" <https://www.rtl.hr/vijesti-hr/video/vijesti/333479/nas-reporter-odvazio-se-probati-magarece-mlijeko-iskreno-svasta-mi-se-mota-po-glavi/>
- [316] "Bolesni iz cijele Dalmacije hrle kod Marije po magareće mlijeko" <https://slobodnadalmacija.hr/dalmacija/bolesni-iz-cijele-dalmacije-hrle-kod-marije-po-magarece-mlijeko-lijeci-astmu-bronhitis-poboljsava-erekciju-i-osnazuje-imunitet-305498>
- [317] "1000 eura za kilogram. Ovo je najskuplja, a možda i najzdravija delicija na Jadranu" <https://www.poslovni.hr/lifestyle/1-000-eura-za-kilogram-ovo-je-najskuplja-a-mozda-i-najzdravija-delicija-na-jadranu-4300394>
- [318] "Na farmi pored kučera gosti mogu pomusti koze i popiti tradicionalno piće biklu" <https://www.agroklub.com/seoski-turizam/na-farmi-pored-kucera-gosti-mogu-pomusti-koze-i-popiti-tradicionalno-pice-biklu/64192/>
- [319] "Promocija poduzetnika: OPG Dujić" <http://www.rra-sibenik.hr/clanci/promocija-poduzetnika-obiteljsko-poljoprivredno-gospodarstvo-dujic-vl-ante-dujic/1246.html>
- [320] "Magarica Mia dobila stalni dom na farmi magaraca Željke i Ante Aleksića" <https://www.infovodice.com/zanimljivosti/13016-magarica-mia-dobila-stalni-dom-na-farmi-magaraca-zeljka-i-ante-aleksica.html>
- [321] "OPG Marko" <https://plac.upoznajmo.hr/opg-marko/>
- [322] "Samohrana majka ima farmu magaraca u Mučićima i prodaje magareće mlijeko" <https://mok.hr/vijesti/item/26418-samohrana-majka-ima-farmu-magaraca-u-mucicima-i-prodaje-magarece-mlijeko>
- [323] "Napravio pometnju zbog ljubavi" <https://www.infobijeljina.com/vijesti/magarac-jadran-napravio-pometnju-zbog-ljubavi>
- [324] "Ovo je farma magaraca kod Zadra. Ima ih 60-ak i dnevno proizvedu tri litre mlijeka. Cijena litre je 500 kuna, ali nema straha da s eneće roditi" <https://zadarski.slobodnadalmacija.hr/zadar/fotoreport/ovo-je-farma-magaraca-kod-zadra-ima-ih-60-ak-i-dnevno-proizvedu-tri-litre-mlijeka-cijena-litre-je-500-kuna-ali-nema-straha-da-se-nece-prodati-1082492>
- [325] "Čuvari tisućljetne tradicije: Farma tovara obitelji Kero iz Bibinja: Tovar dio kulture, simbol Dalmacije" <https://b-portal.hr/2017/11/14/cuvari-tisucljetne-tradicije-farma-tovara-obitelji-kero-iz-bibinja-tovar-dio-kulture-simbol-dalmacije/>
- [326] "Litra mlijeka za 300 kuna" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/litra-mlijeka-za-300-kuna/16319/>
- [327] "Za litru magarećeg mlijeka od 200 do 500 kuna" [https://sbplus.hr/opcine/brodski\\_stupnik/gospodarstvo/poljoprivreda/za\\_litru\\_magareceg\\_mlijeka\\_od\\_200\\_do\\_500\\_kuna.aspx#.YRo4nYgzbIU](https://sbplus.hr/opcine/brodski_stupnik/gospodarstvo/poljoprivreda/za_litru_magareceg_mlijeka_od_200_do_500_kuna.aspx#.YRo4nYgzbIU)
- [328] "Jozo Luzanac: U Hrvatskoj je jako teško naći rasplodnog čistokrvnog magarca" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/jozo-luzanac-u-hrvatskoj-je-jako-tesko-naci-rasplodnog-cistokrvnog-magarca/68835/>
- [329] "Ma kakva Njemačka, Lika je za nas pravi raj na zemlji" <https://www.24sata.hr/news/ma-kakva-njemacka-lika-je-za-nas-pravi-raj-na-zemlji-586647>
- [330] "OPG Branović" <https://plac.upoznajmo.hr/opg-branovic/>
- [331] "OPG Lucić prve primorsko dinarske magarce nabavili radi djece, a sada razvijaju pravi mali biznis" <https://ruralnirazvoj.hr/opg-lucic-prve-primorsko-dinarske-magarce-nabavili-radi-djece-a-sada-razvijaju-pravi-mali-biznis>
- [332] "Imaju 50 magaraca i planiraju se još širiti" <https://lokalni.vecernji.hr/zupanije/imaju-50-magaraca-i-planiraju-se-jos-siriti-20084>
- [333] "OPG Trnak" <https://plac.upoznajmo.hr/opg-trnak/>
- [334] "Na ranču s 5 zvjezdica u Zamlaci uživa 23-oje magaraca" <https://regionalni.com/foto-na-rancu-s-5-zvjezdica-u-zamlaci-uziva-23-oje-magaraca/>



- [335] "Ivo Brdaarić: Samo da mi je obnoviti štalu i svinjac i vratiti životinje na gospodarstvo" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/ivo-bradaric-samo-da-mi-je-obnoviti-stalu-i-svinjac-i-vratiti-zivotinje-na-gospodarstvo/65906/>
- [336] "Neven Ciganović iz grada pobjegao na selo i u koroni mu ide nikad bolje. Otkrio nam je da su magarci pametne i umiljate životinje, više ga brinu ljudi" <https://www.tportal.hr/biznis/clanak/video-foto-neven-ciganovic-iz-grada-pobjegao-na-selo-i-u-koroni-mu-ide-nikad-bolje-otkrio-nam-je-da-su-magarci-pametne-i-umiljate-zivotinje-vise-ga-brinu-ljudi-foto-20210328>
- [337] "Unosan posao u Hrvatskoj: Za litru mlijeka koje košta i do 600 kuna postoji lista čekanja" <https://www.vecernji.hr/vijesti/unosan-posao-u-hrvatskoj-za-litru-mlijeka-koje-kosta-i-do-600-kuna-postoji-lista-cekanja-1474402>
- [338] "Od zaborava spasili međimurski specijalitet: Meso ztiblice" <https://living.vecernji.hr/zelena-zona/od-zaborava-spasili-medimurski-specijalitet-meso-ztiblice-1099244>
- [339] "Nije mi žao ni dana što imam svoju farmu" <https://gospodarski.hr/rubrike/stocarstvo-rubrike/nije-mi-zao-ni-dana-sto-imam-svoju-farmu/>
- [340] "Obitelj Budak iz Sv Petra u Šumi uzgaja svinje i hranu za njih, a pršute i kobasice prodaje u svojoj budigi i konobi" <https://www.istriaterramagica.eu/novosti/gospodarstvo/novo-u-istri-obitelj-budak-iz-sv-petra-u-sumi-uzgaja-svinje-i-hranu-za-njih-a-prsute-i-kobasice-prodaje-u-svojoj-butigi-i-konobi/>
- [341] " Pršutane i svinjske farme u kršu Zabiokovlja" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/prsutane-i-svinjske-farme-u-krsu-zabiokovlja/18251/>
- [342] "Otvorena nova farma za uzgoj tovnih svinja, krmača i prasadi OPG Čolaković Mijić" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/otvorena-nova-farma-za-uzgoj-tovnih-svinja-krmaca-i-prasadi-opg-colakovac-mijic/54937/>
- [343] "Otvorena nova kooperantska farma Belja" <https://www.belje.hr/otvorena-nova-kooperantska-farma-belja/>
- [344] "Ministrica u Bošnjacima i Iloku: Uvjerili smo se kakve uspješne proizvođače imamo" <https://www.agroklub.com/financiranje/ministrica-u-bosnjacima-i-iloku-uvjerili-smo-se-kakve-uspjesne-proizvodace-imamo/62772/>
- [345] "Antun Golubović: U RH proizvedemo 30 potreba za svinjskim mesom, a velike klaonice ni to ne žele otkupiti" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/antun-golubovic-u-rh-proizvedemo-30-potreba-za-svinjskim-mesom-a-velike-klaonice-ni-to-ne-zele-otkupiti/47919/>
- [346] "Dražen Lozić: Sa Slavonskom crnom svinjom moguće je ostvariti pozitivnu priču" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/drazen-lozic-sa-slavonskom-crnou-svinjom-moguće-je-ostvariti-pozitivnu-pricu/68087/>
- [347] Dora Kmet, Uzgoj crnih slavnoskih svinja na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Marić, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište JJ Strossmayera Osijek, 2019.
- [348] "Otvorena nova farma opremljena igračkama za svinje" <https://sib.net.hr/vijesti/osijek/3458057/otvorena-nova-farma-opremljena-igrackama-za-svinje/>
- [349] "Na farmi svinja Domagoja Vide: Vraćam dug svojoj Slavoniji. Želim da jedino crnilo ovdje budu moje crne ljepotice" <https://www.jutarnji.hr/life/zivotne-price/na-farmi-svinja-domagoja-vide-vracam-dug-svojoj-slavoniji-zelim-da-jedino-crnilo-ovdje-budu-moje-crne-ljepotice-8223446>
- [350] "Moderni svinjogojci iz Slavonije nisu imali uštedevinu, njive su kupovali minusom na tekućem" <https://living.vecernji.hr/zelena-zona/moderni-svinjogojci-iz-slavonije-nisu-imali-ustedevinu-njive-su-kupovali-minusom-na-tekucem-1016705>

- [351] "Prekasno za spas domaćeg uzgoja svinja"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/prekasno-za-spas-domaceg-uzgoja-svinja/5093/>
- [352] " Gosti kod nas više ne traže pizzu i čevape. Znaju da nudimo samo ono što mi radimo"  
<https://www.jutarnji.hr/vijesti/nauticka-patrola/gosti-kod-nas-vise-ne-traze-pizzu-i-cevape-znaju-da-nudimo-samo-ono-sto-sami-radimo-15009185>
- [353] "U Stankovcima su prasci original hrvatski od kožice do kosti, a skončavaju u svom hotelu s pet zvjezdica" <https://sibenski.slobodnadalmacija.hr/sibenik/vijesti/zupanja/posjetili-smo-najvecu-farmu-svinja-u-dalmaciji-u-stankovcima-su-prasci-original-hrvatski-od-kozice-do-kosti-a-skoncavaju-u-svom-39-hotelu-s-pet-zvezdica-39-564988>
- [354] "Od silnog posla ni ne stignu razmišljati o odlasku u svijet"  
<https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/od-silnog-posla-i-ne-stignu-razmisljati-o-odlasku-u-svijet-5985>
- [355] " Uzgoj svinja koje daju kvalitetno i ukusno meso"  
<https://dnevnik.hr/vijesti/zanimljivosti/uzgoj-svinja-koje-daju-kvalitetno-i-ukusno-meso---608970.html>
- [356] "Pivac u samo godinu dana vratila proizvodnju svinja na slavonske farme"  
<https://www.agrobiz.hr/opg-tjedna/mi-pivac-u-samo-godinu-dana-vratila-proizvodnju-svinja-na-slavonske-farme-7851>
- [357] "Irena očeva desna ruka vješto obavlja i najteže poslove na obiteljskoj farmi sa 6000 tovljenika" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/irena-oceva-desna-ruka-vjesto-obavlja-i-najteze-poslove-na-obiceljskoj-farmi-sa-6000-tovljenika/67537/>
- [358] "Nude stan, vrt, traktor i plaću od 350 kuna, a nitko neće"  
<https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/nude-stan-vrt-traktor-i-placu-od-3500-kuna-a-nitko-nece-foto-20180225/print>
- [359] "Prije 20 godina razmišljali smo o Australiji, ali smo ostali. Prvo smo kupili deset ovčica" <https://www.jutarnji.hr/video/news/prije-20-godina-razmisljali-smo-o-australiji-ali-smo-ostali-prvo-smo-kupili-deset-ovcica-15066616>
- [360] "Labirint u kukuruzu" <http://www.glas-slavonije.hr/305956/4/Labirint-u-kukuruzu>
- [361] " U Trenkovu obitelj Walter brani tradiciju" <https://vijesti.hrt.hr/gospodarstvo/u-trenkovu-obicelj-walter-brani-tradiciju-723068>
- [362] "Shumska farma Nikole Borića: Svinje prerađuju zemlju, kokoši zagru sjeme, pčele oprase" <https://www.agroklub.com/eko-proizvodnja/shumska-farma-nikole-borica-svinje-preruju-zemlju-kokosi-zagru-sjeme-pcele-oprase/56781/>
- [363] "Sve što proizvedemo uspijemo prodati vjernim kupcima" <https://www.agrobiz.hr/opg-tjedna/sve-sto-proizvedemo-uspjemo-prodati-vjernim-kupcima-745>
- [364] "Farma svinja na OPG-u u Mirjane Bilović kvalitetom za konkurentnost na tržištu"  
<https://www.icv.hr/2018/08/farma-svinja-na-opg-u-mirjane-bilovic-kvalitetom-za-konkurentnost-na-trzistu/>
- [365] "Josip Lilek uzgaja 150 crnih svinja: Već 5 godina ni one ni ja nismo morali kod doktora" <https://ruralnirazvoj.hr/josip-lilek-uzgaja-150-crnih-slavonskih-svinja-vec-pet-godina-ni-one-ni-ja-nismo-morali-kod-doktora/>
- [366] "OPG Somodi proizvodi 800 prasaca godišnje: Kupci se vraćaju, a tajna uspjeha je u hranidbi" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/opg-somodi-proizvodi-800-prasaca-godisnje-kupci-se-vracaju-a-tajna-uspjeha-je-u-hranidbi/55866/>
- [367] "Šampionske kulene ima. Sad će i vlastiti pogon za preradu"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/sampionske-kulene-ima-sad-ce-i-vlastiti-pogon-za-preradu/34303/>
- [368] "OPG Bajak: U društvu lošinjske janjetine i kozjeg sira"  
<https://www.tasteofadriatic.com/post/opg-baljak-u-dru%C5%A1tvu-lo%C5%A1injske-janjetine-i-kozjeg-sira>

- [369] "Otvorena nova farma svinja u Kajgani"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/otvorena-nova-farma-svinja-u-kajgani/7983/>
- [370] "Zlatni čvarciiskusni uzgajivači svinja kažu da kilogram realno vrijedi 100 kuna"  
<https://bjelovar.live/zlatni-cvarci-iskusni-uzgajivaci-svinja-kazu-da-kilogram-realno-vrijedi-100-kuna/>
- [371] "OPG Vušić" <https://plac.upoznajmo.hr/opg-vusic/>
- [372] "Posjet ravnateljice uprave križevačkim stočarima"  
<https://www.savjetodavna.hr/2021/05/13/posjet-ravnateljice-uprave-krizevackim-stocarima/?print=print>
- [373] "Svinje Ivica Kosa šampioni, proda sve što ima, a ima rješenje i za spas svinjogojstva: Po selima je sve puno farmi koje bi se mogle napuniti uz malo truda"  
<https://epodravina.hr/foto-svinje-ivice-kosa-sampioni-proda-sto-a-rjesenje-spas-svinjogojstva-po-selima-puno-farmi-koje-se-mogle-napuniti-malo-truda/>
- [374] "U posrnulu farmu uložili 10 milijuna kn i proizvodit će više od 30000 tovljenika"  
<https://www.vecernji.hr/vijesti/u-posrnulu-farmu-ulozili-10-milijuna-kn-i-proizvodit-ce-vise-od-30-000-tovljenika-1420125>
- [375] "OPG Mekovec: Umjesto proizvodnje mlijeka Verica i Stjepan Mekovec odlučili se za svinjogojstvo" <https://prigorski.hr/opg-mekovec-umjesto-proizvodnje-mlijeka-verica-stjepan-mekovec-odlucili-se-svinjogojstvo/>
- [376] "Oni su čupavci. Mangulica je svinja koja jako slična ovcu"  
<https://www.24sata.hr/news/oni-su-cupavci-mangulica-je-svinja-koja-jako-slici-na-ovcu-263032>
- [377] "Veran Ostojić sa samo 25 godina uspješan je uzgajivač s farmom od 350 svinja: Moja prva riječ bila je traktor. Ostavio sam i fakultet da bi se mogao posvetiti poslu"  
<https://epodravina.hr/foto-vedran-ostojic-sa-samo-25-godina-uspjesan-je-uzgajivac-s-farmom-od-350-svinja-moja-prva-rijec-bila-je-traktor-ostavio-sam-i-fakultet-da-bi-se-mogao-posvetiti-ovom-poslu/>
- [378] "Na farmi OPG-a Vrčec uzgajaju se svinje, ali i proizvodi struja"  
<https://living.vecernji.hr/zelena-zona/na-farmi-opg-a-vrcek-uzgajaju-se-svinje-ali-i-proizvodi-struja-1103302>
- [379] "OPG Jagić: Po pitanju uzgoja moramo nadmašiti najmodernije standarde, a svi smo na istom tržištu" <https://www.varazdinske-vijesti.hr/nasim-krajem/opg-jagic-po-pitanju-uzgoja-moramo-nadmasiti-najmodernije-standarde-a-svi-smo-na-istom-trzistu-49253>
- [380] "Farma crnih svinja" <https://www.youtube.com/watch?v=kupybv91v3E>
- [381] "Gradonačelnik obišao OPG Kusanić" <https://trend.com.hr/2017/03/07/gradonacelnik-obisao-opg-kusanic/>
- [382] "Ranch dolina Jelena bajkovito mjesto za vikend izlet"  
<https://www.elegant.hr/clanci/ranch-dolina-jelena-bajkovito-mjesto-za-vikend-izlet/>
- [383] "Tomislav Šubić: Štala kuću gradi. To je stara narodna na Banovini u koju se sad i uzdamo" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/tomislav-subic-stala-kucu-gradi-to-je-stara-narodna-na-banovini-u-koju-se-i-sada-uzdamo/65686/>
- [384] "Značajna sredstva iz Europske unije za poljoprivrednike s područja Petrinje"  
<https://www.radio-banovina.hr/znacajna-sredstva-iz-europske-unije-poljoprivrednike-s-podrucja-petrinje/>
- [385] "45 nazimica i 2 nerasta sigurno smještene na farmu Lamzu Svračića"  
<https://www.grad-glina.hr/45-nazimica-i-2-nerasta-sigurno-smjestene-na-farmu-lamzu-svracica/>
- [386] "Krapinsko zagorska županija ima najbolji OPG" <https://zapad.hr/krapinsko-zagorska-zupanija-ima-najbolji-opg>

- [387] "Krenuli su s tri krmače, a danas ih imaju 28 i isključivo se bave proizvodnjom odojka" <https://www.zagorje.com/clanak/zupanja/video-krenuli-su-s-tri-krmace-a-danas-ih-imaju-28-i-iskljucivo-se-bave-proizvodnjom-odojka>
- [388] "Ona je žena zmaj: Na nogama je od 5 sati, uzgaja voće i cvijeće, brine o životinjama" <https://www.rtl.hr/vijesti-hr/novosti/zanimljivosti/3272417/ona-je-zena-zmaj-na-nogama-je-od-5-sati-uzgaja-voce-i-cvijece-brine-o-zivotinjama/>
- [389] Svinjogojstvo, Godišnje izvješće, 2019. godina, [https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2020/07/CS\\_svinjogojstvo\\_godi%20C5%A1nje\\_izvje%20C5%A1C4%87e\\_2019.pdf](https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2020/07/CS_svinjogojstvo_godi%20C5%A1nje_izvje%20C5%A1C4%87e_2019.pdf)
- [390] "Želja za uzgojem svinja nije bila tek Goranov mladenački hir" <https://www.vecernji.hr/biznis/zelja-za-uzgojem-svinja-nije-bila-tek-goranov-mladenacki-hir-1419932>
- [391] Zahtjev za ishođenje okolišne dozvole, Hrvatski reprocentar za proizvodnju svinja, Krmiva d.o.o., općina Pisarovina, Sažetak [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Okoli%20C5%A1na%20dozvola/OD-postoje%20C4%87e/strucna\\_podloga\\_zahjteva\\_za\\_ishodenje\\_okolisne\\_dozvole\\_\(krmiva\).pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Okoli%20C5%A1na%20dozvola/OD-postoje%20C4%87e/strucna_podloga_zahjteva_za_ishodenje_okolisne_dozvole_(krmiva).pdf)
- [392] "Valipile" [http://www.valipile.hr/?page\\_id=25](http://www.valipile.hr/?page_id=25)
- [393] "Posjetili smo farmu ovaca Branislava Bakse u Čakovcu: Nemamo problema s plasmanom" <https://www.mnovine.hr/medimurje/drustvo/posjetili-smo-farmu-ovaca-branislava-bakse-u-cakovcu-nemamo-problema-s-plasmanom/>
- [394] "Troškovi preuređenja farmi jaja" <https://medjimurje.hr/aktualno/arhiva/troskovi-preuredenja-farmi-jaja-8749/>
- [395] "Preradarmstvom se obitelji Medved bavi više od 30 godina" <https://medjimurje.hr/aktualno/ziva-zemlja/peradarstvom-se-obitelj-medved-bavi-vise-od-30-godina-26966/>
- [396] "Kokice Stanislava Stojka iz Murskog Središća nesu xxxl jaja" <https://emedjimurje.net.hr/vijesti/drustvo/3096743/kokice-stanislava-stojka-iz-murskog-sredisca-nesu-xxxl-jaja/>
- [397] "Sretne kokice daju bolja jaja" <https://vijesti.hrt.hr/gospodarstvo/sretne-kokice-daju-bolja-jaja-1277883>
- [398] "Obiteljska farma u Veloj Trabi dnevno proizvodi i do 8 tisuća jaja" <https://tvistra.hr/video-obiteljska-farma-u-veloj-trabi-dnevno-proizvodi-i-do-8-tisuca-jaja/>
- [399] "Ponosni Triljani. Obitelj Pezelj uspješno plovi poljoprivrednim vodama. Vrlo brzo smo stekli vjerne kupce i svake godine povećavamo proizvodnju" <https://www.dalmacijadanas.hr/ponosni-triljani-obitelj-pezelj-uspjesno-plovi-poljoprivrednim-vodama-vrlo-brzo-smo-stekli-vjerne-kupce-i-svake-godine-povecavamo-proizvodnju/>
- [400] "Branimir Strizrep jedan je od pionira slobodnog uzgoja kokoši hrvatica, sad je otvorio i jajomat" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/branimir-strizrep-jedan-je-od-pionira-slobodnog-uzgoja-kokosi-hrvatica-sad-je-otvorio-i-jajomat/57396/>
- [401] "Zaštitit ćemo jaje i meso kokoši hrvatica koji postaju sve traženija roba na tržištu" <https://lokalni.vecernji.hr/zupanje/zastitit-emo-jaje-i-meso-kokosi-hrvatica-koji-postaju-sve-trazenija-roba-na-trzistu-1305>
- [402] "Uzgoj koka hrvatica stavljen na kušnju" <https://dugopolje.org/uzgoj-koka-hrvatica-stavljen-na-kusnju/>
- [403] "Prosper Vlahović uveo novinu na otoku Hvaru: Jato od 50 nesilica redovito puni jajomat u Jelsi" <https://slobodnadalmacija.hr/dalmacija/otoci/prosper-vlahovic-oveo-novinu-na-otoku-hvaru-jato-od-350-nesilica-redovito-puni-jajomat-u-jelsi-1026201>
- [404] "Posjetili smo Josipa Zolu, povratnika iz Los Angelesa: Ma koja Amerika, dobro živim od kokoši i zečeva u Košutama" <https://slobodnadalmacija.hr/dalmacija/posjetili-smo-josipa->

zolu-povratnika-iz-los-angelesa-ma-koja-amerika-dobro-zivim-od-kokosi-i-zeceva-u-kosutama-532127

[405] "Student Ivan Rakić stvara bend od ćaćina OPG-a u Pakovu Selu: Jaja domaća, pivci klase Mercedes i eto uspjeha"

<https://sibenski.slobodnadalmacija.hr/sibenik/vijesti/zupanija/student-ivan-rakic-stvara-brend-od-cacina-opg-a-u-pakovu-selu-jaja-domaca-pivci-klase-39-mercedes-39-i-eto-uspjeha-573032>

[406] "Slavonija bilježi velik porast proizvodnje jaja iz slobodnog uzgoja"

<https://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/slavonija-biljezi-velik-porast-proizvodnje-jaja-iz-slobodnog-uzgoja---620527.html>

[407] Martina Kuleš, Uzgoj kokoši nesilica na farmi Petričević d.o.o u Starim Mikanovcima, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište JJ Strossmayera u Osijeku, 2019.

[408] Ausec Antun, Gospodarenje otapdom na farmi koka nesilica Vuka u općini Vuka, Poljoprivredni fakultet Osijek, Sveučilište JJ Strossmayera u Osijeku, 2015.

[409] "Kako nesu nesilice u slobodnom uzgoju" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/kako-nesu-nesilice-u-slobodnom-uzgoju/22882/>

[410] "Slavonci će se počastiti i šunkom i vinom, no zašto kukaju proizvođači jaja"

<https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/slavonci-ce-se-pocastiti-i-sunkom-i-vinom-no-zastokukaju-proizvodaci-jaja-20170412/print>

[411] "Imam diplomu vinara, povrčara, stočara: Samo tako smijem posluživati hranu koju uzgajam" <https://www.jutarnji.hr/vijesti/nauticka-patrola/imam-diplomu-vinara-povrcara-stocara-samo-tako-smijem-posluzivati-hranu-koju-uzgajam-15089824>

[412] "Desa" <https://www.desa.hr/>

[413] "Mali farmer s Vira i njegove zlatne koke" <http://www.poduzetnistvo.org/news/mali-farmer-s-vira-i-njegove-zlatne-koke>

[414] " OPG-u Rečić iz Oprisavaca 2 milijuna EU kuna za novu farmu peradi"

<http://www.glas-slavonije.hr/216937/4/OPG-u-Recic-iz-Oprisavaca-2-milijuna-EU-kuna-za-novu-farmu-peradi>

[415] "Mahaček: Tržite još ne prepoznaje kvalitetu pilećeg mesa iz ekstenzivnog uzgoja" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/mahacek-trziste-jos-ne-prepoznaje-kvalitetu-pileceg-mesa-iz-ekstenzivnog-uzgoja/67262/>

[416] "Gospodarstvo" <http://www.licke-novine.hr/gospodarstvo/Gospodarstvo.html>

[417] "Alen Polić: Danas znam što znači imati blago i smatram da dolazi vrijeme malih OPG-ovaca" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/alen-polic-danas-znam-sto-znaci-imati-bлаго-i-smatram-da-dolazi-vrijeme-malih-opg-ova/64213/>

[418] "Obrt Bitoraj izgradili moderan peradnik. Od jaja rade vrhunsku tjesteninu, na redu je agroturizam" <https://ruralnirazvoj.hr/obrt-bitoraj-izgradili-moderan-peradarnik-od-jaja-rade-vrhunsku-tjesteninu-na-redu-je-agroturizam/>

[419] "Ivana i Mladen Zagreb zamijenili Bilogorom: Ostavili smo sigurne poslove i spasili se uzgojem koka hrvatica" <https://www.jutarnji.hr/life/zivotne-price/ivana-i-mladen-zagreb-zamijenili-bilogorom-ostavili-smo-sigurne-poslove-i-spasili-se-uzgojem-koka-hrvatica-15060618>

[420] " Derifaj peradarska farma" <http://derifaj-peradarskafarma.hr/>

[421] "Gala Bjelovar proizvodnja" <https://galabjelovar.hr/proizvodnja/>

[422] " Kako je Samita komerc od nesilica napredovala do vodeće peradarske farme" <https://epodravina.hr/kako-je-samita-komerc-od-nesilica-napredovala-vodece-peradarske-farme/>

[423] "Zbog ptičje gripe u Delovima usmrtili tisuće purana. Cijela farma u karanteni"

<https://www.glaspodravine.hr/foto-zbog-pticje-gripe-u-delovima-usmrtili-tisuće-purana-cijela-farma-u-karanteni/>

- [424] "Prije ulaska na farmu pod tuš" <https://www.vecernji.hr/biznis/prije-ulaska-na-farmu-pod-tus-1163144>
- [425] "Evo gdje pronaći domaća jaja ludbreške farme Luneta i druge proizvode za najukusniji Uskrs" <https://net.hr/promo/evo-gdje-pronaci-domaca-jaja-ludbreske-farme-luneta-i-druge-proizvode-za-najukusniji-uskrs-276238dc-b1c2-11eb-9189-0242ac130013>
- [426] "Patke nisu šopane. Jetra im je prirodna. Paštete su kraljevske" <https://www.vecernji.hr/biznis/patke-nisu-sopane-jetra-im-je-prirodna-pastete-su-kraljevske-1511893>
- [427] "Građani Jalkovca se žale na kokine farme: Sa smradom živimo, a morat ćemo i umrijeti" <https://regionalni.com/gradani-jalkovca-se-zale-na-kokine-farme-sa-smradom-zivimo-a-morat-cemo-i-umrijeti/>
- [428] "Tehničko-tehnološko rješenje za postrojenje za intenzivan uzgoj peradi "Petrinjak", Horvatsko" [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Okoli%C5%A1na%20dozvola/OUZO-postoje%C4%87e/Tehnicko-tehnolosko\\_rjesenje\\_\(Obrt\\_Petrinjak\).pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Okoli%C5%A1na%20dozvola/OUZO-postoje%C4%87e/Tehnicko-tehnolosko_rjesenje_(Obrt_Petrinjak).pdf)
- [429] "OPG Stanar. Od voćnjaka i pčela do kokoši hrvatica" <https://www.agroklub.com/vocarstvo/opg-stanar-od-voecnjaka-i-pcela-do-kokosi-hrvatica/36104/>
- [430] "Kokoši hrvaticice OPG-a Ozanić: Kupci se vraćaju po uvijek svježija jaja. Sami pomlađuju jata i osvajaju nagrade" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/kokosi-hrvaticice-opg-a-ozanic-kupci-se-vracaju-po-uvijek-svjeza-jaja-sami-pomladuju-jata-i-osvajaju-nagrade/45356/>
- [431] "Posjet tvrtki Agro gala d.o.o. iz Pravutine" <https://www.kazup.hr/index.php/vijesti-top/posjet-tvrtki-agro-gala-d-o-o-iz-pravutine-2>
- [432] "Fascinantna šminka s farme pilića: Čujem da su ga životinje predosjetile. Zato sam išao pogledati ovo" <https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/fascinantna-snimka-s-farme-pilica-cujem-da-su-ga-zivotinje-predosjetile-zato-sam-isao-pogledati-ovo-15039428>
- [433] "Eko koka" <https://www.ekokoka.com/>
- [434] "Sa stalnog posla i dobre plaće u poljoprivredu. Mario Škrlec danas je vlasnik najmodernije farme pilića" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/sa-stalnog-posla-i-dobre-place-u-poljoprivredu-mario-skrlec-danas-je-vlasnik-najmodernije-farme-pilica/46522/>
- [435] "Može se iz grada. Preselili se na selo i sada su uspješni poljoprivrednici" <https://www.zagorje.com/clanak/vijesti/moze-se-iz-grada-se-preselili-na-selo-i-sada-su-uspjesni-poljoprivrednici>
- [436] "Vlasnik farme pilića i tvrtke za pokope: Milijune sam zaslužio" <https://www.vecernji.hr/vijesti/vlasnik-farme-pilica-i-tvrtke-za-pokope-milijune-sam-zasluzio-1151095>
- [437] "Kroz poticanje uzgoja zagorskog purana dosad je plasirano 2,3 milijuna kuna bespovratnih sredstava" <https://www.zagorje.com/clanak/vijesti/kroz-poticanje-uzgoja-zagorskog-purana-dosad-je-plasirano-je-2-3-milijuna-kuna-bespovratni>
- [438] "Zagorski purani s OPG-a Cingulin. Od malog uzgoja za vlastite potrebe do prvih kupaca" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/zagorski-purani-s-opg-a-cingulin-od-malog-uzgoja-za-vlastite-potrebe-do-prvih-kupaca/47092/>
- [439] "Novo ulaganje. OPG Perhot kupuje još jedan jajomat i 600 kokoši nesilica" <https://www.zagorje.com/clanak/vijesti/novo-ulaganje-opg-perhot-kupuje-jos-jedan-jajomat-i-600-kokosi-nesilica>
- [440] "Od farme do stola. Priča o obitelji koja nam donosi hrvatska jaja svjetske kvalitete na naše police" <https://www.vecernji.hr/biznis/od-farme-do-stola-prica-o-obitelji-koja-nam-donosi-hrvatska-jaja-svjetske-kvalitete-na-nase-police-1487922>
- [441] "Žito preuzelo farmu jaja iz Jastrebarskog i djelatnike" <https://www.glas-slavonije.hr/445416/7/Zito-preuzelo-farmu-jaja-iz-Jastrebarskog-i-djelatnike>

- [442] "OPG Starčević- vlasnik Emanuel Starčević" [http://mudrepredaje.com/?page\\_id=415](http://mudrepredaje.com/?page_id=415)
- [443] "Skroz eko farma kokoshvarosh" <https://www.journal.hr/green/skroz-eko-farma-kokoshvarosh-chickenville/>
- [444] "OPG Remidjo Ribarić" <https://www.trznica-trg.eu/gospodarstvo/80>
- [445] "Zemlja je dobra, samo joj daj vode, a ovce imam da čiste maslinike" <https://www.vecernji.hr/biznis/zemlja-je-dobra-samo-joj-daj-vode-a-ovce-imam-da-ciste-maslinike-1517394>
- [446] "Ekološku hranu uzgajaju u rajskom vrtu sredozemlja" <https://living.vecernji.hr/zelenazona/ekolosku-hranu-uzgajaju-u-rajskom-vrtu-sredozemlja-1017136>
- [447] "Proizvodnja kozjeg mlijeka i sira u Zagori" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/proizvodnja-kozjeg-mlijeka-i-sira-u-zagori/14676/>
- [448] "Ovčarska farma podno Cetine na eko način" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/ovcarska-farma-podno-cetine-na-eko-nacin/16805/>
- [449] "Posao vozača zamijenio ovčim stadom" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/posao-vozaca-zamijenio-ovcjim-stadom/17154/>
- [450] "Ana Marušić: Kozarka s Kozjaka prava je mljekarica Solinskog područja: Sada kada imam majstorsku diplomu moću ću raditi 26 sati dnevno" <https://slobodnadalmacija.hr/dalmacija/ana-marusic-kozlarka-s-kozjaka-prva-je-mljekarica-solinskog-podrucja-39-sada-kada-imam-majstorsku-diplomu-moci-cu-raditi-26-sati-dnevno-39-614764>
- [451] "Ivana se udala na otok: Pobijedila sam strah od koza, sad ih muzem i radim sir kajmak" <https://www.jutarnji.hr/vijesti/nauticka-patrola/ivana-se-udala-na-otok-pobijedila-sam-strah-od-koza-sad-ih-muzem-i-radim-sir-kajmak-15094145>
- [452] "O nama, Stone" [https://stone.hr/?page\\_id=4168](https://stone.hr/?page_id=4168)
- [453] "Župan Pauk posjetio uspješne poljoprivrednike na području općine Kistanje" <https://www.sibensko-kninska-zupanija.hr/arhiva-novosti/%C5%BDupan%20Pauk%20posjetio%20uspje%C5%A1ne%20poljoprivrednike%20na%20podru%C4%8Dju%20Op%C4%87ine%20Kistanje/2939.html>
- [454] "Za ovčji sir Ike Validžić daleko se čuje" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/za-ovcji-sir-ike-validzic-daleko-se-cuje/18560/>
- [455] "Uz pomoć županije do priključka za električnu energiju" <https://www.agroklub.com/financiranje/uz-pomoc-zupanije-do-prikljucaka-za-elektricnu-energiju/49548/>
- [456] "Mlada stočarica: Umjesto za ovce pitaju me za vezu i brak" <https://www.24sata.hr/lifestyle/mlada-stocarica-umjesto-za-ovce-pitaju-me-za-vezu-i-brak-638390>
- [457] "Birao ih na elitnim farmama u Francuskoj i sad uzgaja najmesnatije pasmine ovaca" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/birao-ih-na-ELITNIM-farmama-u-francuskoj-i-sad-uzgaja-najmesnatije-pasmine-ovaca/52283/>
- [458] "Ovčje mlijeko u Slavoniji do 10, u Dalmaciji 12 kuna" <http://www.glas-slavonije.hr/309677/4/Ovcje-mlijeko-u-Slavoniji-do-10-u-Dalmaciji-12-kuna>
- [459] "OPG Umihana Sahdanović zlata vrijedan" <https://www.agrobiz.hr/opg-tjedna/opg-umihana-sahdanovic-zlata-vrijedan-2824>
- [460] "U Poličniku sagradili komforni ovčarnik za 500 grla ovaca" <https://www.zadarskilist.hr/clanci/04102018/u-policniku-sagradili-komforni-ovcarnik-za-500-grla-ovaca>
- [461] "OPG Milač proizvodi vrhunski paški sir uz pomoć EU fondova" [https://intermediaprojekt.hr/uspjesne-price-primjeri-projekata/opg-milac-proizvodi-vrhunski-paski-sir-uz-pomoc-eu-fondova/](https://intermediaprojekt.hr/uspjesne-PRICE-primjeri-projekata/opg-milac-proizvodi-vrhunski-paski-sir-uz-pomoc-eu-fondova/)

- [462] "Od 600 ovaca do 3500 stabala badema i ugovora s krašom"  
<https://www.zadarskilist.hr/clanci/17022019/od-600-ovaca-do-3500-stabala-badema-i-ugovora-s-krasom>
- [463] "Janjce sa pašnjaka Marko Mamić u kantama prenosi do ovčarnika"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/janjce-sa-pasnjaka-marko-mamic-u-kantama-prenosi-do-ovcarnika/65914/>
- [464] "Otkriće u Srbu. Ovce im janje petorke, a psi nalaze crne i bijele tartufe"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/otkrice-u-srbu-ovce-im-janje-petorke-a-psi-nalaze-crne-i-bijele-tartufe/66392/>
- [465] "Dok lovci pucaju i psi laju. Vukovi kolju uplašeno. Štetu prijavite bez odgađanja"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/dok-lovci-pucaju-i-psi-laju-vukovi-kolju-uplaseno-bлаго-stetu-prijavite-bez-odgadanja/65685/>
- [466] "Slavonci osvojili tržište u Istri" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/slavonci-osvojili-trziste-u-istri/29936/>
- [467] "Agroturizam – dobrogosce" <http://agroturizam-dobrogosce.com/>
- [468] "U policiji je bila višak pa sada uzgaja najplodnije ovce na svijetu"  
<https://living.vecernji.hr/zeleno-zona/u-policiji-je-bila-visak-pa-sada-uzgaja-najplodnije-ovce-na-svijetu-1171224>
- [469] "Nizozemci iz Lipika: Na našoj farmi raste riža i stare jabuke"  
<https://www.24sata.hr/lifestyle/nizozemci-iz-lipika-na-nasoj-farmi-raste-riza-i-stare-jabuke-672569>
- [470] "Sve ekoproizvode posluživat će u vlastitom restoranu" <http://www.glas-slavonije.hr/248665/4/Sve-ekoproizvode-posluzivat-ce-u-vlastitom-restoranu>
- [471] OPG Anita Nekić: Na mobitelu prate što se događa u staji"  
<https://www.vecernji.hr/biznis/opg-anita-nekic-na-mobitelu-prate-sto-se-doga-a-u-staji-1247519>
- [472] "Virovitičko podravski župan Igor Andrović posjetio farmu Ovina d.o.o. u Donjem Kusunju" <https://domovina333.blogspot.com/2021/04/viroviticko-podravski-zupan-igor.html>
- [473] "Jedini u Hrvatskoj. Stjepan i Ivan Antal iz Podgorja uzgajaju pasminu ovaca clun forest koju naše tržište tek treba upoznati" <https://www.virovitica.hr/jedini-u-hrvatskoj-stjepan-i-ivan-antal-iz-podgorja-uzgajaju-pasminu-ovaca-clun-forest-koju-nase-trziste-tek-treba-upoznati/>
- [474] "Budući agronomi obišli Krbavsko Polje" <https://www.lika-online.com/buduci-agronomi-obisli-krbavsko-polje/>
- [475] "Emil Baltić, kondicijski trener odbojkaške reprezentacije ali i vrhunski stočar"  
<https://www.agroklub.com/stocarstvo/emil-baltic-kondicijski-je-trener-odbojkaske-reprezentacije-ali-i-vrhunski-stocar/57066/>
- [476] "OPG Obućina Katica" <https://www.lika-destination.hr/lika-quality/proizvod/opg-obucina-katica>
- [477] "Terenska nastava od Križevaca i Paga i natrag"  
<https://www.vguk.hr/hr/447/Terenska+nastava+od+Kri%C5%BEevaca+do+Paga+i+natrag>
- [478] "Kako je korona ličkm jaganjcima poklonila život. Nema turista, svadbi, krstitki, fešta. Tko će sve to posjeti, ali ne damo ih u bescjenje"  
<https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/kako-je-korona-lickim-jaganjcima-poklonila-zivot-nema-turista-svadbi-krstitki-festa-tko-ce-sve-to-pojesti-ali-ne-damo-ih-u-bescjenje-10290703>
- [479] "OPG poljoprivreda Gospić, Sirana ovce" <https://living.vecernji.hr/zeleno-zona/opg-poljoprivreda-gospic-sirana-ovce-1176928>
- [480] "OPG Vidas" <https://emerkato.hr/trgovina/opgvidas.html>
- [481] "Upoznajte najbolji paški sir" <https://gastro.24sata.hr/bravarica-upoznajte-najbolji-paski-sir-8565>



- [482] "Family farm Mirjenko Mrkaković" <https://islandkrkfood.com/>
- [483] Uspješna farma ovac Queen Sheep: Borba je tek počela" <https://gospodarski.hr/rubrike/intervju-broja-uspjesna-farma-ovaca-queen-sheep-borba-je-tek-pocela/>
- [484] "Srbi boduli na otoku sloge" <https://arhiva.portalnovosti.com/2010/04/srbi-boduli-na-otoku-sloge/>
- [485] "Prognozirali su nam propast. Nisu bili u pravu" <https://bbz.hr/vijesti/detaljnije/prognozirali-su-nam-propast-nisu-bili-u-pravu>
- [486] "Uzgoj ovaca romanovske pasmine: Sve na farmi unaprijed je prodano" <https://vijesti.hrt.hr/gospodarstvo/uzgoj-ovaca-romanovske-pasmine-sve-na-farmi-unaprijed-je-prodano-2209659>
- [487] "Neće čuvati ovce. Malo im je stan, hrana i plaća 3000 kuna" <https://www.24sata.hr/news/nece-cuvati-ovce-malo-im-je-stan-hrana-i-placa-3000-kuna-289078>
- [488] "Matični uzgajivači solčavsko jezerske pasmine ovaca" <http://www.opg-krajinovic.hr/t/maticni-uzgajivaci-solcavsko-jezerske-pasmine-ovaca/14877>
- [489] "Ivo Pranješ najveći proizvođač ovčjeg mlijeka" <https://bjelovarac.hr/najnovije/ivo-pranjes-najveci-proizvodac-ovcjeg-mlijeka/>
- [490] " Povratak u prošlost za bolju budućnost" <https://www.agroklub.com/sajmovi-dogadjanja/povratak-u-proslost-za-bolju-buducnost/1985/>
- [491] "OPG Vladimir Vujčić" <https://www.opgovi.hr/opg/vladimir-vujcic/>
- [492] "Stanovnici Banovine primoreni svoje blago prodavati za sitan novac, a mogle bi biti ključ oporavka" <https://www.vecernji.hr/vijesti/stanovnici-banovine-primorani-svoje-bлаго-prodavati-za-sitan-novac-a-mogle-bi-bit-kljuc-oporavka-1464625>
- [493] "Uspješna priča. Životne okolnosti odvele ih u poljoprivredu, a uzgoj ovaca postala strast" <https://ruralnirazvoj.hr/uspjesna-prica-zivotne-okolnosti-odvele-ih-u-poljoprivredu-a-uzgoj-ovaca-postala-strast/>
- [494] "Dalibor uzgaja koze i ovce te poručuje: U poljoprivredi budite spremni na sve" <https://gospodarski.hr/rubrike/stocarstvo-rubrike/dalibor-uzgaja-koze-i-ovce-te-porucuje-u-poljoprivredi-budite-spremni-na-sve/>
- [495] "Međimurje zauzelo vodeće mjesto po broju koza i proizvodnji mlijeka" <https://regionalni.com/medimurje-zauzelo-vodece-mjesto-po-broju-koza-i-proizvodnji-mlijeka-30936/>
- [496] "Kozarstvo Đurđe Jovanović u podbrestu" <https://medjimurje.hr/aktualno/arhiva/kozarstvo-durde-jovanovic-u-podbrestu-11389/>
- [497] "Nevenka Gadanec nova predsjednica udruge kozara i ovčara" <https://medjimurje.hr/aktualno/arhiva/nevenka-gadanec-nova-predsjednica-udruge-kozara-i-ovcara-6459/>
- [498] "OPG Zdravec" [http://www.visitcakovec.com/2020/05/02/opg\\_zdravec/](http://www.visitcakovec.com/2020/05/02/opg_zdravec/)
- [499] "Koza vrijedi manje nego šteka cigareta" <https://medjimurje.hr/aktualno/ziva-zemlja/koza-vrijedi-manje-nego-steka-cigareta-6281/>
- [500] "Bit ćemo kanta za europski otpad" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/bit-cemo-kanta-za-europski-otpad/807/>
- [501] "Kumparička" <https://www.kumparicka.com/>
- [502] "Tata godine. Donosimo inspirativnu priču o Ivanu Mariniću, samohranom ocu šestero male djece" <https://www.novolist.hr/rijeka-regija/rijeka/tata-godine-donosimo-inspirativnu-pricu-o-ivanu-marinicu-samohranom-ocu-sestero-male-djece/>
- [503] "Opredijelio sam se za takav život i čini me zaista sretnim" <https://mamboistriano.com/2020/09/15/opredijelio-sam-se-za-takav-zivot-i-cini-me-zaista-sretnim/>

- [504] "OPG Katija Stančić: 13 proizvoda s oznakom hrvatskog otočnog proizvoda" <https://www.otoci.eu/hvar-opg-katija-stancic-13-proizvoda-s-oznakom-hrvatskog-otocnog-proizvoda/>
- [505] "Hrvatska šarena koza na farmi Vice Udiljaka: Koza je najisplativija životinja" <http://studenci.hr/hrvatska-sarena-koza-na-farmi-vice-udiljka-koza-je-najisplativija-zivotinja/>
- [506] "Pomači u razvoj kozarstva u Zagori" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/pomaci-u-razvoju-kozarstva-u-zagori/8415/>
- [507] "Vučići, stručnjaci za koze i jarce te kozje mlijeko i sir" <https://www.poduzetnistvo.org/news/vucici-strucnjaci-za-koze-i-jarice-te-kozje-mlijeko-i-sir>
- [508] "Capra Domestica" [https://www.kozjemlijeko.com/?gclid=EAIaIQobChMIjvey0b7B8gIVibbtCh3wygf5EAYA SAAEgJ6CPD\\_BwE](https://www.kozjemlijeko.com/?gclid=EAIaIQobChMIjvey0b7B8gIVibbtCh3wygf5EAYA SAAEgJ6CPD_BwE)
- [509] "OPG Lovrić Jovanović Tatjana, o nama" <https://opg-lovric-jovanovic-tatjana.webnode.hr/o-nama/>
- [510] "Prvu je kozu kupio od darova za prvu pričest" <https://www.glas-slavonije.hr/469710/4/Prvu-je-kozu-kupio-od-darova-za-prvu-PRICEST>
- [511] "Slučaj Žampera. Agencija im odobrila, isplatila pa oduzela više od 300000 kuna poticaja" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/slucaj-zampera-agencija-im-odobrila-isplatila-pa-oduzela-vise-od-300000-kuna-poticaja/66234/>
- [512] "Milan Knezović: Protiv poskoka osim molitve nema pomoći" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/milan-knezevic-protiv-poskoka-osim-molitve-nema-pomoci/63017/>
- [513] "13000 nepomuzenih koza" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/13000-nepomuzenih-koza/1096/>
- [514] "Koze je stajale i kazne od 2000 kuna, ali Mirjana Stanković od uzgoja ne odustaje" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/koze-je-stajale-i-kazne-od-2000-kuna-ali-mirjana-stankovic-od-uzgoja-ne-odustaje/55224/>
- [515] "Marinko Krstaš. Rapski kozar i vinogradar: Sve mi zemite, samo ne dirajte koze" <https://www.novilist.hr/rijeka-regija/marinko-krstas-rapski-kozar-i-vinogradar-sve-mi-zemite-samo-ne-dirajte-koze/>
- [516] "Zaradom od kozjeg mlijeka Igor Letec financira uzgoj jelenske divljači" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/zaradom-od-kozjeg-mlijeka-igor-letec-financira-uzgoj-jelenske-divljaci/69803/>
- [517] "Mlijeko naših podravskih koza eliksir je mladosti za napačenu kožu" <https://www.agrobiz.hr/opg-tjedna/mlijeko-nasih-podravskih-koza-eliksir-je-mladosti-za-napacenu-kozu-15186>
- [518] "Kako pokrenuti farmerski posao" <https://www.savjetodavna.hr/2010/12/15/kako-pokrenuti-farmerski-posao/>
- [519] "Šampionski kozji sirevi. OPG Moravec od mlijeka hrvatskih farma" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/sampionski-kozji-sirevi-opg-moravec-od-mlijeka-hrvatskih-farmi/36330/>
- [520] "Super priča iz Podravine. Obitelj Matijašec proizvede 500 litara kozjeg mlijeka dnevno" <https://podravski.hr/super-prica-iz-podravine-obitelj-matijasec-proizvede-500-litara-kozjeg-mlijeka-dnevno/>
- [521] "Kriminalistica Marina i teolog Hrvoje Zagreb zamijenili selom i proizvodnjom kozjeg sira" <https://www.agroklub.com/stocarstvo/kriminalistica-marina-i-teolog-hrvoje-zagreb-zamijenili-selom-i-proizvodnjom-kozjeg-sira/67770/>
- [522] "Milk bar farma. Dođite u Pačetinu po fantastičan kozji sir i kravlji jogurt i kefir" <https://ribafish.com/milk-bar-farma-dodite-u-pacetinu-po-fantastican-kozji-i-kravlji-jogurt-i-kefir/>

- [523] "Sljubili vino s kozjim sirom" [https://www.zagrebacka-zupanija.hr/static/files/misc/zupanijska\\_kronika/2012/zupanijska\\_kronika\\_br52.pdf](https://www.zagrebacka-zupanija.hr/static/files/misc/zupanijska_kronika/2012/zupanijska_kronika_br52.pdf)
- [524] "Zlatno klasje: Uzgoj stoke koja gotovo nikad ne oboljeva" <https://www.youtube.com/watch?v=Zb3X1SC43i8>
- [525] "Kako je Amiru 130 koza promijenilo život" <https://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/kako-je-amiru-130-koza-promijenilo-zivot---474388.html>
- [526] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske Preglednik registra onečišćavanja okoliša Available online: <http://roo.azo.hr/rpt.html>
- [527] "Abracommerce" <https://delikro.at/hr/produzent-detail/arbacommerce>
- [528] Daniela Coppola, Chiara Lauritano, Fortunato Palma Esposito, Gennaro Riccio, Carmen Rizzo, Donatella de Pascale, Fish Waste: From problem to valuable resource. 10.3390/md19020116
- [529] "Istaska pivovara, o pivovari" <http://istarska-pivovara.hr/o-pivovari/>
- [530] "Mirna Rovinj" <https://www.mirna-rovinj.hr/>
- [531] "Dukat mlijeka nagrađena za vrhunsku kvalitetu i okus nagradom superior taste award" <https://www.svijet-kvalitete.com/index.php/prehrana/1137-dukata-mlijeka-nagrada-na-vrhunsku-kvalitetu-i-okus-nagradom-superior-taste-award>
- [532] "Jamnica i ledo bilježe rekordne prodaje" <https://hr.n1info.com/biznis/a62954-jamnica-i-ledo-biljeze-rekordne-prodaje/>
- [533] "Cool cow facts" <https://umpquadairy.com/cool-cow-facts/>
- [534] "Sve hrvatske pivovare" <https://gastro.24sata.hr/kolumne/sve-hrvatske-pivovare-4-zagrebacka-pivovara-zagreb-9068>
- [535] Miroslav Salaić, Uzgoj soje na povšinama "Agro-Tovarnik d.o.o" u razdoblju od 2010. do 2014. godine, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, 2015.
- [536] "Whats the nutrient value of wheat straw" [https://www.canr.msu.edu/news/whats\\_the\\_nutrient\\_value\\_of\\_wheat\\_straw](https://www.canr.msu.edu/news/whats_the_nutrient_value_of_wheat_straw)
- [537] Syamsul Bahri, Asmudin Natsir, Sitti Nurani Sirajuddin, Syamssudin Hasan, Integrated Agricultural System Study on Crops: Intercropping of Corn-Peaunt and Beef Cattle Fattening, May 2018., 10.20546/ijcrbp.2018.504.004
- [538] Hugo Rook, Carys Wright, The Sugar Series: How is Beet Sugar Produced, January 2020., <https://www.czarnikow.com/blog/the-sugar-series-how-is-beet-sugar-produced>
- [539] "Sugar beet" <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/sugar-beet>
- [540] García-Condado, Sara; López-Lozano, Raúl; Panarello, Lorenzo; Cerrani, Iacopo; Nisini, Luigi; Zucchini, Antonio; Van der Velde, Marijn; Baruth, Bettina, Assessing lignocellulosic biomass production from crop residues in the European Union: modelling, analysis of the current scenario, and drivers of inter-annual variability, GCB Bioenergy. 10.1111/gcbb.12604
- [541] Erdal Guney, Mustafa Tan, Halil Yolcu, Yield and quality characteristics of sunflower silges in highlands, Turkish Journal of Field Crops, January 2012.
- [542] Malešević, T.: Izvješće o stanju okoliša: Koprivničko-križevačka županija Available online: <https://kckzz.hr/wp-content/uploads/2019/11/Izvješće-o-stanju-okoliša-Koprivničko-križevačke-županije.pdf>
- [543] Doris Beljan, Mapiranje potencijala bioplina iz prehrambenih industrija, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet Strojstva i Brodogradnje, Zagreb, 2021.
- [544] "Tov junadi" <https://www.belje.hr/poljoprivreda/tov-junadi/>
- [545] "Crne prognoze: Krumpira ćemo imati samo do siječnja. Bit će problematičan i njegov uvoz" <https://novac.jutarnji.hr/novac/aktualno/crne-prognoze-krumpira-emo-imati-samo-do-sijechnja-bit-ce-problematican-i-njegov-uvoz-15098735>
- [546] "Potato waste" <https://www.dairyknowledge.in/article/potato-waste>

- [547] Doblanović, O. Analiza konkurencije u industriji mliječnih proizvoda  
<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:437037>
- [548] "PPK Valpovo" <https://ppkvalpovo.hr/>
- [549] "Conex trade" <http://www.conex-trade.com/>
- [550] Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat pogon za preradu mesa – faza II, Mesna industrija Braća Pivac d.o.o, Gospodarska zona Račva, Grad Vrgorac, Splitsko-dalmatinska županija
- [551] "Heineken Hrvatska otvorio novo zeleno skladište u Karlovcu"  
<https://lidermedia.hr/aktualno/heineken-hrvatska-otvorio-novo-zeleno-skladiste-u-karlovcu-33741>
- [552] "Predsjednik uprave PPK: Cijena mesa će osjetno porasti. Ovo je osjetna kriza"  
<https://novac.jutarnji.hr/novac/aktualno/predsjednik-uprave-ppk-cijene-mesa-ce-osjetno-porasti-ovo-je-ozbiljna-kriza-15108475>
- [553] "Ribarska tradicija obitelji Mišlov dobila novu dimenziju: Tisuću tona ribe lede, sole, mariniraju i šalju u izvoz" <https://zadarski.slobodnadalmacija.hr/zadar/regional/ribarska-tradicija-obitelji-mislov-dobila-novu-dimenziju-tisucu-tona-ribe-lede-sole-mariniraju-i-salju-u-izvoz-444517>
- [554] "Cijela sirana mogla bi do blagdana skočiti na 35 kuna" <https://orioninfovk.com/cijena-sarana-mogla-bi-do-blagdana-skociti-na-35-kuna/>
- [555] "Croatian counties"  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d5/Croatian\\_counties.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d5/Croatian_counties.png)
- [556] Hrvatski operator tržišta energije d.o.o, Sektor obnovljivih izvora energije i provedbe sustava poticaja, Godišnji izvještaj 2021.,  
[https://files.hrote.hr/files/PDF/OIEIK/GI\\_%202021\\_HROTE\\_OIEIK\\_14032022\\_final.pdf](https://files.hrote.hr/files/PDF/OIEIK/GI_%202021_HROTE_OIEIK_14032022_final.pdf)
- [557] "Is there a raw biogas to biomethane average conversion rate after cleaning and upgrading process"  
[https://www.researchgate.net/post/Is\\_there\\_a\\_raw\\_biogas\\_to\\_biomethane\\_average\\_conversion\\_rate\\_after\\_the\\_cleaning\\_and\\_upgrading\\_process](https://www.researchgate.net/post/Is_there_a_raw_biogas_to_biomethane_average_conversion_rate_after_the_cleaning_and_upgrading_process)
- [558] Ferella, Francesco; Cucchiella, Federica; D'Adamo, Idiano; Gallucci, Katia: A techno-economic assessment of biogas upgrading in a developed market, *Journal of Cleaner Production* (2018), 10.1016/j.jclepro.2018.11.073
- [559] "10 tips to reduce the cost of your biogas/RNG plant and increase its profitability", *Biogas World*, Mxime Lemonde, 2019., <https://www.biogasworld.com/news/reduce-the-costs-of-biogas-plant/>
- [560] Robert Bedoić, Filip Jurić, Boris Ćosić, Tomislav Pukšec, Lidija Čuček, Neven Duić: Beyond energy crops and subsidised electricity – A study on sustainable biogas production and utilisation in advanced energy markets, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Zagreb, Croatia, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, University of Maribor, Slovenia, 2020.
- [561] Cucchiella, Federica; D'Adamo, Idiano; Gastaldi, Massimo; Miliacca, Michela, A profitability analysis of small-scale plants for biomethane injection into the gas grid, *Journal of Cleaner Production* (2018), 10.1016/j.jclepro.2018.02.243
- [562] Bedoić, Robert & Dorotić, Hrvoje & Schneider, Daniel & Čuček, Lidija & Cosic, Boris & Puksec, Tomislav & Duic, Neven. (2021). Synergy between feedstock gate fee and power-to-gas: An energy and economic analysis of renewable methane production in a biogas plant. *Renewable Energy*. 173. 10.1016/j.renene.2021.03.124.
- [563] Rješenja o statusu povlaštenog proizvođača, HERA,  
[https://www.hera.hr/hr/html/rjesenja\\_povlastenost-arhiva.html](https://www.hera.hr/hr/html/rjesenja_povlastenost-arhiva.html)
- [564] "ICE Markets Expiry Calendar" <https://www.theice.com/products/27996665/Dutch-TTF-Gas-Futures/data?marketId=5396828&span=1>

[565] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske, Energija u Hrvatskoj, 2020.

[566] "Feed in Premiums" [https://energypedia.info/wiki/Feed-in\\_Premiums\\_\(FIP\)](https://energypedia.info/wiki/Feed-in_Premiums_(FIP))