

# GOSPODARENJE ŽIVOTINJSKIM NUSPROIZVODIMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

---

**Lovasović, Josipa**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:910578>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-03**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET

Josipa Lovasić

GOSPODARENJE ŽIVOTINJSKIM NUSPROIZVODIMA U  
REPUBLICI HRVATSKOJ

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2023.

Sveučilište u Zagrebu

Veterinarski fakultet

Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane

Predstojnik: izv. prof. dr. sc. Nevijo Zdolec

Mentori: prof. dr. sc. Lidija Kozačinski i prof. dr. sc. Željka Cvrtila

Članovi Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Vesna Dobranić
2. prof. dr. sc. Lidija Kozačinski
3. prof. dr. sc. Željka Cvrtila
4. izv. prof. dr. sc. Nevijo Zdolec (zamjena)

## POPIS SLIKA

1. Kontejner za materijal kategorije 1 (foto: Josipa Lovasić)
2. Kontejner za materijal kategorije 3 (foto: Josipa Lovasić)
3. Primjeri komercijalnih dokumenata (Agroproteinka d.d.)
4. Upravna zgrada Agroproteinke d.d. (foto: Josipa Lovasić)
5. Obrađeni životinjski nusproizvodi kategorije 1 i 2 od 2007. do 2022. godine u tonama u Agroproteinki d.d. (Agroproteinka d.d.)
6. Obrađeni životinjski nusproizvodi kategorije 3 od 2007. do 2022. godine u tonama u Agroproteinki d.d. (Agroproteinka d.d.)
7. Logistički centar Agroproteinke d.d. (foto: Josipa Lovasić)
8. Program „Skytrack“ (Agroproteinka d.d.)
9. Povezanost podataka (Agroproteinka d.d.)
10. Mreža sabirališta (Agroproteinka d.d.)
11. Sabiralište Garčin (Agroproteinka d.d.)
12. Pogon za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
13. Uzorkovanje uginulih životinja na GSE (Agroproteinka d.d.)
14. Prihvatni bazeni za materijal kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
15. Drobilica materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
16. Sterilizatori materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
17. Sušara pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
18. Biofilter pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
19. Biofilter pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 – kokosova vlakna (foto: Josipa Lovasić)
20. Uređaj za biološko pročišćavanje otpadnih voda (GRLIĆ, 2019.)
21. Preša pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
22. Separator pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
23. Dekanteri pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
24. Spremnici za skladištenje masti pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
25. Mlin pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
26. Sito pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
27. Silos za skladištenje mesno-koštanog brašna (foto: Josipa Lovasić)
28. Pakiranje mesno-koštanog brašna (foto: Josipa Lovasić)

29. „Bigbag“ vreće (foto: Josipa Lovasić)
30. Kontrolni sustav pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)
31. Pogon za preradu životinjskih nusproizvoda kategorije 3 (foto: Josipa Lovasić)
32. Prihvatni bazen za materijal kategorije 3 – peradarski nusproizvodi (foto: Josipa Lovasić)
33. Prihvatni bazeni za materijal kategorije 3 – ostali materijal (foto: Josipa Lovasić)
34. Agroproteinka energija – Biowatt (foto: Josipa Lovasić)
35. Proizvodnja i uporaba proizvoda u Agroproteinki d.d. (Agroproteinka d.d.)
36. Mesno-koštano brašno (foto: Josipa Lovasić)
37. Tehnička mast (foto: Josipa Lovasić)
38. Obrazac analitičkog izvješća na parametar razine GTH u tehničkoj masti (Agroproteinka d.d.)
39. Prerađeni životinjski protein podrijetlom od peradi (foto: Josipa Lovasić)
40. Prerađeni životinjski proteini podrijetlom od miješanog materijala (foto: Josipa Lovasić)
41. Životinjska mast (foto: Josipa Lovasić)
42. Obrazac analitičkog izvješća na parametre kakvoće prerađenog životinjskog proteina podrijetlom od peradi (Agroproteinka d.d.)
43. Obrazac analitičkog izvješća na parametre kakvoće prerađenog životinjskog proteina podrijetlom od miješanog materijala (Agroproteinka d.d.)
44. Obrazac analitičkog izvješća na parametre koji se ispituju u životinjskoj masti (Agroproteinka d.d.)

*Ovim putem zahvalila bih se svima koji su doprinijeli mom studiranju i onima koji su mi pomogli u pisanju diplomskog rada.*

*Hvala Zavodu za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane i jedno veliko hvala prof. dr. sc. Lidiji Kozačinski i prof. dr. sc. Željki Cvrtila na mentorstvu, pomoći i uvijek prisutnoj podršci.*

*Veliko hvala upućujem Agroproteinki d.d. na stipendiranju i pomoći u pisanju diplomskog rada. Zahvaljujem se posebno Zlatku Herucu, univ. mag. med. vet., pomoćniku direktora za kontrolu HACCP-a i veterinarstvo te Filipu Grliću, mag. ing. agr. koji su mi uvijek bili na usluzi, pomagali kada je to bilo najpotrebnije i bez kojih ne bih mogla završiti ovaj rad.*

*Zahvalila bih se svim svojim bližnjim, dragim, mnogo voljenim ljudima koji su mi olakšali i uljepšali period studiranja i uvijek mi bili utjeha i neizmjerne podrška.*

*Hvala mami Mirjani koja mi je uvijek bila potpora i koja je sa mnom dijelila suze za svaku vrlo važnu i onu malo manje važnu situaciju koju sam prošla tijekom svog studija.*

*Ogromno hvala mojim predivnim sestrama Petri i Karli koje su mi bile najveći uzori i najveća podrška tijekom cijelog mog školovanja, koje su mi pomogle u svakom mom koraku na sve moguće načine, koje su mi u pomagale u cijelom procesu pisanju ovog rada i davale najviše vjetra u leđa. Bez vas danas ne bih bila osoba koja jesam.*

*I naposljetku, hvala tebi Tata Drago. Tata sa velikim T. Ovaj rad posvećujem tebi. Tebi koji si uvijek bio moja sigurnost, tebi koji si me pratio na svakom koraku potiho, ali pun vjere u mene, tebi kojem za mene ništa nije bilo problem. Nadam se da sam te učinila ponosnim.*

# SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD.....  | 1  |
| 2. PREGLED LITERATURE.....  | 3  |
| 2.1. AKTUALNO ZAKONODAVSTVO.....  | 3  |
| 2.2. ŽIVOTINJSKI NUSPROIZVODI I NJIHOVA KATEGORIZACIJA.....                                     | 3  |
| 2.2.1. Materijal kategorije 1.....  | 4  |
| 2.2.2. Materijal kategorije 2.....  | 5  |
| 2.2.3. Materijal kategorije 3.....  | 6  |
| 2.3. PROIZVOĐAČI ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA.....   | 7  |
| 2.4. SAKUPLJANJE, PRIJEVOZ I SLJEDIVOST ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA.....                          | 9  |
| 2.4.1. Sakupljanje, prijevoz i identifikacija.....  | 10 |
| 2.4.2. Sljedivost.....  | 12 |
| 2.5. SKLADIŠTENJE ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA.....  | 13 |
| 2.6. METODE PRERADE ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA.....  | 14 |
| 2.6.1. Standardne metode prerade životinjskih nusproizvoda.....                                 | 14 |
| 2.6.2. Alternativne metode prerade životinjskih nusproizvoda.....                               | 16 |
| 2.7. ODLAGANJE I UPORABA ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA I PROIZVODA DOBIVENIH NJIHOVOM PRERADOM..... | 18 |
| 3. RASPRAVA.....  | 20 |
| 3.1. AGROPROTEINKA D.D.....   | 20 |
| 3.1.1. Sakupljanje i sljedivost životinjskih nusproizvoda.....                                  | 22 |
| 3.1.2. Sabirališta.....   | 24 |
| 3.1.3. Postupci u pogonu za preradu životinjskih nusproizvoda kategorije 1 i 2.....             | 26 |
| 3.1.4. Postupci u pogonu za preradu životinjskih nusproizvoda kategorije 3.....                 | 36 |
| 3.1.5. Bioplinsko postrojenje – Agroproteinka energija.....                                     | 37 |

|   |    |
|---|----|
| 3.2. PROIZVODI DOBIVENI PRERADOM ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA U AGROPROTEINKI D.D. I NJIHOVO ISKORIŠTAVANJE..... | 39 |
| 3.2.1. Proizvodi dobiveni preradom životinjskih nusproizvoda kategorije 1 i 2.....                            | 40 |
| 3.2.2. Proizvodi dobiveni preradom životinjskih nusproizvoda kategorije 3.....                                | 42 |
| 3.3. DRUGI ZBRINJAVATELJI ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA U REPUBLICI HRVATSKOJ.....                                | 46 |
| 4. ZAKLJUČAK.....   | 47 |
| 5. LITERATURA.....  | 48 |
| 6. SAŽETAK.....   | 51 |
| 7. SUMMARY.....   | 52 |
| 8. ŽIVOTOPIS.....   | 53 |



## 1. UVOD

Gospodarenje životinjskim nusproizvodima tematika je na koju se dugi niz godina stavlja nedovoljan naglasak. Ipak, sa higijenskog, epidemiološkog, epizootiološkog, ekološkog i ekonomskog aspekta na ovu je problematiku potrebno obratiti posebnu pozornost (VUČEMILO, 2004.). Zbrinjavanje i neškodljivo uklanjanje specifične otpadne animalne tvari važan je i neizostavan dio veterinarske djelatnosti. Prema DŽAJI i sur. (2013.), upravo kroz djelokrug veterinarskog javnog zdravstva, zbrinjavanje nusproizvoda životinjskog podrijetla počinje dobivati na važnosti spominjući se ili zbog zaštite okoliša ili u okviru naređenih mjera suzbijanja izbijanja zaraznih bolesti, odnosno prevencije njihovog širenja. Sukladno ovome, propusti pri provođenju navedenog zbrinjavanja sankcioniraju se kako prema Prekršajnom, tako i prema Kaznenom zakonu.

Nusproizvodi životinjskog podrijetla podrazumijevaju cijele trupove i lešine životinja ili dijelove životinja, ili proizvode životinjskog podrijetla koji nisu namijenjeni prehrani ljudi, uključujući jajne stanice, embrije i sjeme (Uredba (EZ) br. 1069/2009). Njihova količina neminovno se povećala u cijelome svijetu, uključujući i Republiku Hrvatsku, samim porastom broja ljudske populacije i sve većom potrebom za konzumacijom, pa tako i proizvodnjom i preradom životinjskih proizvoda. Navedeno svakako dovodi u pitanje efikasne načine skladištenja, sakupljanja, prerade i iskorištavanja istih, što je od iznimnog ekološkog i zdravstvenog značaja.

Neadekvatno gospodarenje životinjskim nusproizvodima rezultiralo je, u ne tako davnoj prošlosti, pojavom i širenjem zaraznih bolesti, kao što su goveđa spongioformna encefalopatija (GSE) i slinavka i šap te pojavom dioksina u hrani (Uredba (EZ) br. 1069/2009). Posljedice navedenog u neposrednoj su vezi sa zdravljem ljudi, sigurnosti hrane i hranidbenog lanca te zdravljem životinja. S obzirom na činjenicu da nusprodukti animalnog podrijetla predstavljaju određenu vrstu rizičnog faktora te su važan čimbenik u onečišćenju okoliša, od neizmjerne je važnosti kontrolirati ih putem pouzdanih sustava odlaganja i eventualnog iskorištavanja pod uvjetom da se poštuju strogi zahtjevi kako bi se maksimalno umanjili zdravstveni rizici i, već spomenuto, zagađenje okoliša.

Razvojem i modernizacijom tehnologije uvelike su se proširile mogućnosti uporabe nusproizvoda životinjskog podrijetla i od njih dobivenih proizvoda na velik broj proizvodnih

sektora, poput medicinske, farmaceutske, kemijske, kozmetičke i kožne industrije te industrije hrane za životinje. Također, zahvaljujući tehnološkom napretku, danas je iskorištavanjem animalnih nusproizvoda moguće i stvaranje energije.

Na području cijele Republike Hrvatske koncesiju za zbrinjavanje životinjskih nusproizvoda kategorije 1 i 2 ima tvrtka Agroproteinka d.d.. Ona u svom radu prati suvremene i ekološke principe i metode zbrinjavanja te tako udovoljava svim standardima Europske Unije prateći ukorak razvijenije države.

Sve prethodno navedeno poticaj je da se ova problematika pobliže prouči i ponovno predstavi kroz ovaj rad te da se izvedu zaključci vezani uz upotrebu modernih tehnoloških postupaka zbrinjavanja životinjskih nusproizvoda i eventualne mogućnosti napretka u cjelokupnom procesu gospodarenja.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. AKTUALNO ZAKONODAVSTVO

Gospodarenje specifičnom otpadnom animalnom tvari veoma je važna epizootiološko-epidemiološka mjera i kao takva posebno je elaborirana kroz zakonodavstvo (VUČEMILO, 2004.). Aktualna legislativa koja regulira područje nusproizvoda životinjskog podrijetla obuhvaća sljedeće zakone, uredbe i pravilnike:

1. Zakon o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18, 52/21, 83/22);
2. Zakon o državnom inspektoratu (NN 115/18, 117/21);
3. Zakon o službenim kontrolama i drugim službenim poslovima koji se provode u skladu s propisima o hrani, hrani za životinje, zdravlju i dobrobiti životinja, zdravlju bilja i sredstvima za zaštitu bilja (NN 52/21);
4. Uredba (EZ) br. 1069/2009 Europskog parlamenta i Vijeća;
5. Uredba (EZ) br. 999/2001 Europskog parlamenta i Vijeća;
6. Uredba (EU) 2017/625 Europskog parlamenta i Vijeća;
7. Uredba Komisije (EU) br. 142/2011;
8. Pravilnik o registraciji i odobravanju objekata i subjekata u poslovanju s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 129/2022);
9. Pravilnik o naknadama za prikupljanje, preradu i spaljivanje NŽP-a (NN 106/13, 43/15).

### 2.2. ŽIVOTINJSKI NUSPROIZVODI I NJIHOVA KATEGORIZACIJA

Nusproizvodi životinjskog podrijetla podrazumijevaju čitava tijela ili dijelove tijela životinja, proizvode životinjskog podrijetla ili druge proizvode dobivene od životinja, koji nisu namijenjeni prehrani ljudi, uključujući jajne stanice, zametke i sjeme (Uredba (EZ) br. 1069/2009). SANNIK i sur. (2013.) navode da životinjski nusproizvodi uglavnom nastaju prilikom klanja životinja za ljudsku prehranu i proizvodnje životinjskih proizvoda, a važan dio u stvaranju nusproizvoda predstavljaju i eliminacija/neškodljivo uklanjanje uginulih životinja te provođenje naređenih mjera suzbijanja određenih bolesti. Kategorizacija, koja je uvedena još

2002. godine, u izravnoj je korelaciji sa stupnjem rizika koji svaka pojedina kategorija, od utvrđene tri, predstavlja za javno zdravstvo i zdravlje drugih životinja. Također, za svaku pojedinu kategoriju propisani su i jasno definirani načini njihovog zbrinjavanja, zabrane i ograničenja upotrebe te mogućnosti iskorištavanja. Najmanji rizik nosi kategorija 3, kategorija 2 materijal je srednjeg rizika, dok su nusproizvodi kategorije 1 od najvećeg rizika.

### 2.2.1. Materijal kategorije 1

Nusproizvodi životinjskog podrijetla kategorije 1 definirani su člankom 8. Uredbe (EZ) 1069/2009. Pod materijal kategorije 1 spadaju:

- 1) čitava tijela ili svi dijelovi tijela, uključujući kožu životinja za koje se sumnja da su zaražene transmisivnom spongiformnom encefalopatijom (u daljnjem tekstu TSE), životinja usmrćenih prilikom provedbe mjera iskorjenjivanja TSE, životinja različitih od životinja iz uzgoja i divljih životinja, obuhvaćajući kućne ljubimce, životinje iz cirkusa i životinje iz zooloških vrtova, životinja korištenih u pokusima te divljih životinja pod sumnjom na zarazu bolestima prenosivima na ljude ili druge životinje;
- 2) specificirani rizični materijal te čitave lešine ili dijelovi lešina koji u trenutku odlaganja sadrže specificirani rizični materijal;
- 3) nusproizvodi životinjskog podrijetla podrijetlom od životinja koje su bile predmet nezakonite uporabe tvari kao što su to neki hormoni;
- 4) nusproizvodi životinjskog podrijetla koji sadrže rezidue drugih tvari i onečišćivača okoliša, ako količine tih rezidua nadmašuju dozvoljene granice;
- 5) nusproizvodi životinjskog podrijetla sakupljeni pročištačima otpadnih voda u objektima ili pogonima za preradu materijala kategorije 1. ili u drugim objektima ili pogonima u kojima se odlaže specificirani rizični materijal;
- 6) ugostiteljski otpad s prijevoznih sredstava u međunarodnom prometu, odnosno podrijetla izvan Europske Unije;
- 7) mješavine materijala kategorije 1 s materijalom kategorije 2 i/ili kategorije 3.

Naglasak svakako treba staviti na materijal koji predstavlja opasnost od TSE, bilo da se radi o specificiranom rizičnom materijalu koji je odstranjen u klaonicama ili o lešinama goveda, koza i ovaca koje sadrže isti. Specificirani rizični materijal definiran je člankom 3. stavkom 18.

Uredbe (EZ) 1069/2009 kao specificirani rizični materijal kako je određeno člankom 3. stavkom 1. točkom (g) Uredbe (EZ) br. 999/2001 i podrazumijeva tkiva, ali ne i proizvode koji sadrže ili su dobiveni od tih tkiva, a ista su navedena prilogom V. te Uredbe. Tako se specificirani rizični materijal kod goveda definira temeljem procjene rizika vezanog uz govedu spongioformnu encefalopatiju (u daljnjem tekstu GSE) određene zemlje ili regije. Republika Hrvatska dio je skupine država koje imaju zanemariv GSE rizik. Sukladno navedenom, u našoj zemlji specificirani rizični materijal goveda čine leđna moždina jedinki starijih od 12 mjeseci te lubanja, uključujući mozak i oči, ali ne uključujući donju čeljust. Nasuprot tome, kod malih preživača specificirani rizični materijal podrazumijeva lubanju, uključujući mozak i oči te leđnu moždinu jedinki starijih od 12 mjeseci ili onih kojima su trajni sjekutići izbili iz desni, ili jedinki starijih od 12 mjeseci, a prema procjeni metodom odobrenom od strane nadležnog tijela.

#### 2.2.2. Materijal kategorije 2

Nusproizvodi životinjskog podrijetla kategorije 2 definirani su člankom 9. Uredbe (EZ) 1069/2009. Pod materijal kategorije 2 spadaju:

- 1) stajski gnoj, sadržaj gastrointestinalnog sustava i nemineralizirani guano;
- 2) životinjski nusproizvodi prikupljeni pročištačima otpadnih voda klaonica te objekata ili pogona za prerađivanje materijala kategorije 2;
- 3) životinjski nusproizvodi u kojima količina rezidua odobrenih tvari ili onečišćivača nadmašuje dozvoljene granice;
- 4) proizvodi životinjskog podrijetla koji, zbog prisutnosti stranih tijela, nisu prikladni za ishranu ljudi;
- 5) proizvodi životinjskog podrijetla uvezeni iz trećih zemalja, izuzev materijala kategorije 1, koji nisu u skladu s veterinarskom legislativom;
- 6) uginule životinje i dijelovi životinja, a da iste nisu bile zaklane ili usmrćene radi ishrane ljudi, obuhvaćajući životinje usmrćene prilikom kontrole bolesti;
- 7) fetusi i uginula perad u jajetu;
- 8) jajne stanice, zametci i sjeme koji nisu namijenjeni za rasplodivanje;
- 9) mješavine materijala kategorije 2 s materijalom kategorije 3;

10) nusproizvodi životinjskog podrijetla koji nisu ni materijal kategorije 1 ni materijal kategorije 3.

### 2.2.3. Materijal kategorije 3

Nusproizvodi životinjskog podrijetla kategorije 3 definirani su člankom 10. Uredbe (EZ) 1069/2009. Pod materijal kategorije 3 spadaju:

- 1) zaklane životinje i njihovi dijelovi ili, ako se radi o divljači, ubijene životinje i njihovi dijelovi koji su prikladni za ljudsku prehranu, ali se ne koriste iz komercijalnih razloga;
- 2) zaklane životinje i njihovi dijelovi ili, ako se radi o divljači, ubijene životinje i njihovi dijelovi koji su temeljem *ante mortem* pregleda ocijenjeni prikladnima za klanje, ali neprikladnima za ljudsku prehranu, pod uvjetom odsustva znakova zoonoza ili zaraznih bolesti prenosivih na druge životinje;
- 3) glave peradi i perje;
- 4) koža, rogovi i papci, zajedno sa falangama prstiju, karpalnim, metakarpalnim, tarzalnim i metatarzalnim kostima svih životinja, izuzev goveda, ovaca i koza koje treba testirati na TSE ili onih testiranih na TSE s dobivenim negativnim rezultatom;
- 5) čekinje svinja;
- 6) životinjski nusproizvodi podrijetlom od peradi i lagomorfa zaklanih na gospodarstvu, pod uvjetom odsustva znakova zoonoza ili zaraznih bolesti prenosivih na druge životinje;
- 7) krv životinja bez znakova bolesti koje se putem krvi mogu prenijeti na ljude ili životinje, dobivena od životinja zaklanih u klaonici nakon što su *ante mortem* pregledom ocijenjene prikladnima za klanje za ljudsku prehranu, izuzev goveda, ovaca i koza koje treba testirati na TSE ili onih testiranih na TSE s dobivenim negativnim rezultatom;
- 8) životinjski nusproizvodi podrijetlom iz proizvodnje proizvoda za ljudsku prehranu, uključujući odmašćene kosti, čvarke i mulj nastao preradom mlijeka;
- 9) proizvodi životinjskog podrijetla ili hrana koja ih sadrži, a koji više nisu prikladni za ljudsku prehranu iz komercijalnih razloga, pogrešaka tijekom proizvodnje, pogrešaka pakiranja ili zbog drugih mana koje nisu opasnost za zdravlje ljudi i životinja;

- 10) hrana za kućne ljubimce, hrana za životinje životinjskog podrijetla i hrana za životinje koja sadrži životinjske nusproizvode, a koja više nije prikladna za hranidbu životinja iz komercijalnih razloga, pogrešaka tijekom proizvodnje, pogrešaka pakiranja ili zbog drugih mana koje nisu opasnost za zdravlje ljudi i životinja;
- 11) krv, placenta, vuna, perje, dlaka, rogovi, obresci kopita i sirovo mlijeko od živih životinja pod uvjetom odsustva znakova zoonoza ili bolesti prenosivih na druge životinje;
- 12) akvatične životinje i njihovi dijelovi, izuzev morskih sisavaca, pod uvjetom odsustva znakova zoonoza ili bolesti prenosivih na druge životinje;
- 13) nusproizvodi životinjskog podrijetla podrijetlom od akvatičnih životinja iz objekata ili pogona za proizvodnju hrane za ljude;
- 14) oklopi rakova s mekim tkivom ili mesom, nusproizvodi iz valionica, jaja, nusproizvodi jaja, ljuske jaja i jednodnevni pilići ubijeni u komercijalne svrhe pod uvjetom odsustva znakova zoonoza ili bolesti prenosivih na druge životinje;
- 15) akvatični i kopneni beskralježnjaci, izuzev vrsta koje su za ljude i životinje patogene;
- 16) životinje i dijelovi životinja reda *Rodentia* i *Lagomorpha*;
- 17) koža, kopita, perje, vuna, rogovi, dlaka i krzno podrijetlom od uginulih životinja pod uvjetom odsustva znakova bolesti koje se mogu tim proizvodima mogu prenijeti na ljude ili životinje;
- 18) masno tkivo životinja pod uvjetom odsustva znakova bolesti koje se putem navedenog materijala mogu prenijeti na ljude ili životinje, pod napomenom da su te životinje ocijenjene prikladnima za klanje u svrhu ljudske prehrane na temelju *ante mortem* pregleda;
- 19) ugostiteljski otpad, izuzev onoga iz međunarodnog prijevoza koji podrazumijeva sve ostatke hrane, među kojima i rabljeno jestivo ulje, iz restorana, ugostiteljskih objekata i kuhinja, podrazumijevajući javne kuhinje i kuhinje u domaćinstvima.

### 2.3. PROIZVOĐAČI ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA

Prema Pravilniku o visini naknade za sakupljanje, preradu i spaljivanje nusproizvoda životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 106/2013, 43/15), proizvođačima nusproizvoda smatraju se sve pravne ili fizičke osobe čije obavljanje djelatnosti rezultira

nastankom nusproizvoda životinjskog podrijetla, a to su ujedno i odobreni subjekti i objekti u poslovanju s hranom životinjskog podrijetla. Sukladno tome, životinjski nusproizvodi nastaju u objektima za proizvodnju i preradu jaja, mlijeka, ribe i mesa, u ribarnicama i mesnicama, u ugostiteljstvu, a općenito govoreći na svim mjestima gdje se drže i proizvode proizvodi životinjskog podrijetla. Također, nastaju na svim mjestima na kojima se obavlja držanje i uzgoj životinja, a jako veliki dio nastane i u klaonicama prilikom klaoničke obrade i prerade. Nusproizvodi animalnog podrijetla svakako nastaju i u domaćinstvima, ali kao takvi nisu pod organiziranom veterinarskom kontrolom (MAJHEN, 2011.).

Prema 21. članku Uredbe (EZ) br. 1069/2009 zahtijeva se prikupljanje, označavanje prema definiranoj kategorizaciji te prevoženje svih životinjskih nusproizvoda bez nepotrebnog odlaganja u uvjetima u kojima se sprječava pojava rizika za zdravlje ljudi i životinja. Prema TOMAŠIĆ (2018.) nepotrebno odlaganje podrazumijeva zbrinjavanje nusproizvoda životinjskog podrijetla čim prije za to postoji mogućnost uzimajući u obzir faktore kao što su temperatura skladištenja nusproizvoda odnosno lešina te dostupnost usluge prikupljanja. Posjednici životinja obvezni su po uginuću životinje isto prijaviti ovlaštenoj veterinarskoj organizaciji, a nakon toga dužni su obavijestiti i registriranog prijevoznika nusproizvoda. Obveza je posjednika uginule životinje da se do trenutka preuzimanja od strane prijevoznika istu skladišti na odgovarajućoj temperaturi i na mjestu kojem pristup nemaju druge životinje, uključujući divljač i ptice. Također, mjesto skladištenja mora biti dostupno vozilu prijevoznika u smislu dovoljnog prostora za ulazak, utovar i izlazak, a bez da se ugrožava područje držanja drugih životinja. Za privremeno skladištenje lešina mogu se koristiti i višekratni nepropusni spremnici koji se moraju držati čistima, što podrazumijeva čišćenje, pranje i dezinfekciju nakon svakog korištenja. Važno je istaknuti da je stavkom 2. članka 21. Uredbe (EZ) br. 1069/2009 određeno da nusproizvode životinjskog podrijetla tijekom prijevoza mora pratiti komercijalni dokument ili, u određenim slučajevima, zdravstveni certifikat.

Pravilnikom o visini naknade za sakupljanje, preradu i spaljivanje nusproizvoda životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 106/13, 43/15) utvrđeno je da su proizvođači nusproizvoda dužni platiti naknadu za sakupljanje, preradu i spaljivanje nusproizvoda kategorije 1 i kategorije 2 koncesionaru. Međutim, istim Pravilnikom određeno je da se prethodno navedeni trošak zbrinjavanja podmiruje iz državnog proračuna od strane Ministarstva poljoprivrede ako su uginule životinje sakupljene, prerađene i spaljene u sklopu provođenja naređenih mjera suzbijanja zaraznih ili nametničkih bolesti te u slučaju da sakupljene i prerađene lešine životinja potječu s farmi papkara, kopitara ili peradi. Izuzetci u



kojima proizvođač nusproizvoda ipak snosi navedene troškove su oni u kojima nisu poduzete propisane ili naređene mjere za sprječavanje i suzbijanje zarazne ili nametničke bolesti te ako lešine životinja kao nusproizvodi kategorije 1 ili kategorije 2 nisu, u skladu s odredbama Uredbe (EZ) br. 1069/2009 i Uredbe Komisije (EU) br. 142/2011, pripremljene, kategorizirane, identificirane i do preuzimanja privremeno uskladištene na način da je onemogućeno truljenje i gnjiljenje istih te da od njihovog nastanka nije prošlo više od 24 sata odnosno 12 sati u ljetnim mjesecima. Visina naknade za zbrinjavanje nusproizvoda prve i druge kategorije propisana je prethodno navedenim Pravilnikom i iznosi 0,1925 € po kilogramu nusproizvoda, dok visina naknade za zbrinjavanje lešina životinja kao nusproizvoda kategorije 1 i 2 iznosi 0,1858 € po kilogramu nusproizvoda za sakupljanje, a 0,1659 € po kilogramu nusproizvoda za preradu i spaljivanje. Nusproizvodi kategorije 3 tržišna su kategorija. Sukladno 14. članku Uredbe (EZ) br. 1069/2009. oni se, uz uvjet da se zbog razgradnje ili kvarenja nisu promijenili u tolikoj mjeri da predstavljaju rizik za zdravlje ljudi i životinja u kojem se slučaju tretiraju kao nusproizvodi kategorije 1, nakon prerade mogu koristiti i staviti na tržište.

Republika Hrvatska donijela je Program potpore za zbrinjavanje nusproizvoda životinjskog podrijetla od 2021. do 2023. godine. Svrha Programa omogućavanje je potpore za pokrivanje dijela troška zbrinjavanja nusproizvoda koji su nastali u klaonicama. Potpora se isplaćuje za troškove zbrinjavanja životinjskih nusproizvoda svih triju kategorija, a dodjeljuje se po kilogramu isporučenog životinjskog nusproizvoda od 1. siječnja do 31. prosinca prethodne godine, a koji su zabilježeni u aplikaciji „Nusproizvodi“, u okviru Jedinственог регистра domaćih životinja za koji je zaduženo Ministarstvo poljoprivrede. Subjekti u poslovanju s hranom koji posao obavljaju u odobrenim objektima za klanje peradi i lagomorfa te papkara i kopitara, a koji su upisani u Upisnik odobrenih objekata u poslovanju s hranom životinjskog podrijetla korisnici su potpore ovoga Programa.

#### 2.4. SAKUPLJANJE, PRIJEVOZ I SLJEDIVOST ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA

Prema stavku 1. članku 99. Zakona o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18, 52/21, 83/22), subjekt u poslovanju s nusproizvodima i od njih dobivenim proizvodima ne može početi s obavljanjem djelatnosti u objektu u poslovanju s nusproizvodima i od njih dobivenim

proizvodima koji podliježe odobravanju bez da se prethodno utvrdilo udovoljava li isti propisanim uvjetima u objektu. Pod prethodno navedenim subjektima podrazumijevaju se sakupljači, prijevoznici i krajnji korisnici nusproizvoda i od njih dobivenih proizvoda. Prema Pravilniku o registraciji i odobravanju objekata i subjekata u poslovanju s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 129/2022) sabirni centri, jednako kao i sakupljači te prijevoznici nusproizvoda i/ili od njih dobivenih proizvoda, moraju biti odobreni, odnosno registrirani i upisani u Upisnik registriranih objekata i subjekata u poslovanju s nusproizvodima i/ili dobivenim proizvodima, odnosno Upisnik odobrenih objekata u poslovanju s nusproizvodima i/ili dobivenim proizvodima koje u elektroničkom obliku vodi Uprava nadležna za poslove veterinarstva.

#### 2.4.1. Sakupljanje, prijevoz i identifikacija

Subjekti su dužni odmah po proizvodnji nusproizvoda životinjskog podrijetla ili od njih dobivenih proizvoda iste označiti i osigurati da postupanje s njima bude u skladu s Uredbom (EZ) br. 1069/2009. Nakon prethodno navedene početne točke proizvodnog lanca, nusproizvode je potrebno sakupiti i prevoziti u zatvorenim pakiranjima ili zatvorenim, nepropusnim spremnicima ili prijevoznim sredstvima. Sva višekratna oprema i uređaji, jednako kao i višekratni spremnici i prijevozna sredstva moraju se održavati čistima. Prijevozna sredstva koja prevoze materijal koji mora biti rashlađen moraju biti izrađena na način da se tijekom cijelog trajanja prijevoza održava prikladna temperatura te da bude omogućeno njezino praćenje.

U prijevoznom sredstvu odnosno spremniku dozvoljeno je prevoziti isključivo materijal one kategorije za koju je isto prijevozno sredstvo odnosno spremnik namijenjen i primjereno označen. Istim spremnikom mogu se prevoziti različite kategorije jedino pod uvjetom da je spremnik odvojen nepropusnom pregradom za svaku pojedinu kategoriju te da su osigurane procedure utovara i istovara u cilju sprječavanja križne kontaminacije.

Prema članku 15. Pravilnika o registraciji i odobravanju objekata i subjekata u poslovanju s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (NN 129/2022), prijevoznici i sakupljači nusproizvoda i od njih dobivenih proizvoda moraju osigurati prikladno

označavanje pošiljki prilikom prijevoza, a to podrazumijeva jasno naglašenu kategoriju nusproizvoda životinjskog podrijetla ili od njih dobivenih proizvoda na sljedeći način:

- 1) za materijal kategorije 1– bijela boja slova i broja te crna boja pozadine oznake (Slika 1.);



Slika 1. Kontejner za materijal kategorije 1 (foto: Josipa Lovasić)

- 2) za materijal kategorije 2, izuzev stajskog gnoja i sadržaja gastrointestinalnog sustava – crna boja slova i broja te žuta boja pozadine oznake;
- 3) za materijal kategorije 3 – bijela boja slova i broja te zelena boja pozadine oznake s visokim udjelom plave boje kako bi se jasno i sigurno razlikovala od drugih boja (Slika 2.).



Slika 2. Kontejner za materijal kategorije 3 (foto: Josipa Lovasić)

Također, na prijevoznom sredstvu, spremniku ili ambalaži moraju biti čitko i jasno navedene riječi propisane Prilogom VIII. Uredbe Komisije (EU) br. 142/2011. Ako se radi o materijalu kategorije 3, mora biti naznačeno „nije za prehranu ljudi”. Ako je riječ o materijalu kategorije 2, izuzev stajskog gnoja i sadržaja gastrointestinalnog sustava, i proizvoda dobivenih od materijala kategorije 2, mora biti naznačeno „nije namijenjeno za hranidbu životinja”, osim u slučaju da je materijal kategorije 2 namijenjen za hranidbu životinja pod uvjetima utvrđenim stavkom 1. člankom 18. Uredbe (EZ) br. 1069/2009, sukladno čemu mora biti navedeno „za hranidbu...”, što se nadopunjava nazivom vrste životinja za čiju je hranidbu predviđen. Ako se radi o materijalu kategorije 1 ili njezinim proizvodima, ovisno o namjeni mora pisati „samo za odlaganje”, „samo za proizvodnju hrane za kućne ljubimce” ili „samo za proizvodnju dobivenih proizvoda. Nije za prehranu ljudi ili životinja, niti za uporabu na zemlji.”.

#### 2.4.2. Sljedivost

Prema članku 22. Uredbe (EZ) br. 1069/2009 subjekti koji otpremaju, prevoze ili primaju životinjske nusproizvode ili od njih dobivene proizvode obvezni su voditi evidenciju pošiljki i s njima povezanih komercijalnih dokumenata (Slika 3.) ili zdravstvenih certifikata. Komercijalni dokument ili zdravstveni certifikat trebaju, osim u izuzetnim slučajevima navedenim u 1. stavku 3. poglavlja VIII. Priloga Uredbe Komisije (EU) br. 142/2011, pratiti nusproizvode životinjskog podrijetla i od njih dobivene proizvode prilikom prijevoza. Komercijalni dokument sastavljen je od jednog izvornika koji pošiljku prati do konačnog odredišta i koji ostaje kod primatelja te od barem dvije preslike, od kojih jedna ostaje kod proizvođača nusproizvoda, a druga kod prijevoznika. Zdravstveni certifikati izdaju se i potpisuju od strane nadležnog tijela. Zbog davanja na uvid nadležnom tijelu komercijalni dokumenti i zdravstveni certifikati čuvaju se najmanje dvije godine.

| KOMERCIJALNI DOKUMENT  |                                  | KOMERCIJALNI DOKUMENT  |                                  |
|--|----------------------------------|--|----------------------------------|
| za prijevoz nusproizvoda životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi i od njih dobivenih proizvoda (NZP) unutar područja Republike Hrvatske  |                                  | za prijevoz nusproizvoda životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi i od njih dobivenih proizvoda (NZP) unutar područja Republike Hrvatske  |                                  |
| Datum kreiranja: 26.5.2023. 11:00:25   | Serijski broj: <b>86899/2023</b> | Datum kreiranja: 26.5.2023. 11:08:02   | Serijski broj: <b>86916/2023</b> |
| <b>1. Mjesto podrijetla - pošiljatelj</b>  |                                  | <b>1. Mjesto podrijetla - pošiljatelj</b>  |                                  |
| NAZIV:<br>ADRESA:<br>OZNAKA:   |                                  | NAZIV:<br>ADRESA:<br>OZNAKA:   |                                  |
| <b>2. PRIJEVOZNIK, PRIJEVOZNO SREDSTVO</b>   |                                  | <b>2. PRIJEVOZNIK, PRIJEVOZNO SREDSTVO</b>   |                                  |
| NAZIV: AGROPROTEINKA-ENERGIJA d.o.o.<br>EVIDENCIJSKI BROJ: HR12-138NP<br>REG. OZNAKA: ZG 1573 HJ/19  |                                  | NAZIV: VETERINARSKA STANICA KUTINA<br>EVIDENCIJSKI BROJ: HR12-013NP<br>REG. OZNAKA: KT 885 HJ  |                                  |
| <b>3. OPIS NZP-a</b>   |                                  | <b>3. OPIS NZP-a</b>   |                                  |
| IDENTIFIKACIJA - Materijal kategorije: 3<br>Vrsta: Proizv. živ. por. sa ili bez amb.<br>Uredba 1069/2009: <b>Čl.10 (f)</b>   |                                  | IDENTIFIKACIJA - Materijal kategorije: 2<br>Vrsta: Konji<br>Komada: 1 Uredba 1069/2009: <b>Čl.9. (f) I.</b>  |                                  |
| Na teret: Posjednik<br>Napomena: 5301K   |                                  | Na teret: Ministarstvo<br>Napomena:  |                                  |
| <b>4. KOLIČINA POSILJKE</b>  |                                  | <b>4. KOLIČINA POSILJKE</b>  |                                  |
| Uk. količina (kg): 50  |                                  | Uk. količina (kg): 50  |                                  |
| <b>5. DATUM OTPREME:</b> 26.5.2023. 0:00:00  |                                  | <b>5. DATUM OTPREME:</b> 26.5.2023. 0:00:00  |                                  |
| <b>6. PRIMATELJ</b>  |                                  | <b>6. PRIMATELJ</b>  |                                  |
| NAZIV: AGROPROTEINKA - Sessvete - (K3)<br>ADRESA: STROJARSKA CESTA 11, Sessvete<br>ODOBRENI BROJ: HR04-006NP   |                                  | NAZIV: AGROPROTEINKA - Sessvete - (K1)<br>ADRESA: STROJARSKA CESTA 11, Sessvete<br>ODOBRENI BROJ: HR04-004NP   |                                  |
| <b>IZJAVA POSILJATELJA</b>   |                                  | <b>IZJAVA POSILJATELJA</b>   |                                  |
| Ja, pošiljatelj, izjavljujem da su podaci navedeni u dijelovima 1 do 5 ovog dokumenta točni.   |                                  | Ja, pošiljatelj, izjavljujem da su podaci navedeni u dijelovima 1 do 5 ovog dokumenta točni.   |                                  |
| DATUM: 26.5.2023. 11:01:44   | POTPIS: [Potpis]                 | DATUM: 26.5.2023. 11:08:02   | POTPIS: [Potpis]                 |
| <b>IZJAVA PRIJEVOZNIKA</b>   |                                  | <b>IZJAVA PRIJEVOZNIKA</b>   |                                  |
| Ja, prijevoznik, izjavljujem da sam preuzeo gore opisani materijal i da ga prevozim do primatelja iz dijela 6. ovog dokumenta u skladu sa zahtjevima Uredbe (EZ) br. 1069/2009 i Uredbe (EU) br. 142/2011. |                                  | Ja, prijevoznik, izjavljujem da sam preuzeo gore opisani materijal i da ga prevozim do primatelja iz dijela 6. ovog dokumenta u skladu sa zahtjevima Uredbe (EZ) br. 1069/2009 i Uredbe (EU) br. 142/2011. |                                  |
| DATUM: 26.5.2023. 11:01:44   | POTPIS: [Potpis]                 | DATUM: 26.5.2023. 11:08:02   | POTPIS: [Potpis]                 |

Slika 3. Primjeri komercijalnih dokumenata (Agroproteinka d.d.)

Prijenos podataka može se, za životinjske nusproizvode i od njih dobivene proizvode koji se prevoze unutar državnog područja, vršiti i nekim alternativnim sustavom ako to odobri nadležno tijelo države, što je definirano 3. stavkom 21. članka Uredbe (EZ) br. 1069/2009.

## 2.5. SKLADIŠTENJE ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA

Postupci kojima podliježu životinjski nusproizvodi nakon sakupljanja međuradnje su u koje, osim skladištenja, spadaju još i sortiranje, smrzavanje, konzerviranje, uklanjanje specificiranog rizičnog materijala i dr. (Uredba Komisije (EZ) br. 142/2011. Prostori i objekti namijenjeni skladištenju i ostalim međuradnjama moraju ispunjavati zahtjeve definirane odjeljkom 1. poglavlja 2. priloga IX. Uredbe Komisije (EZ) br. 142/2011. Sukladno navedenom, isti moraju biti odvojeni od drugih objekata i puteva kojima bi se moglo širiti zagađenje. Pogoni materijala kategorije 1 i 2 trebaju biti u potpunosti odvojeni od pogona

materijala kategorije 3. Prostori za prijem i otpremu životinjskih nusproizvoda trebaju biti natkriveni. Pogon treba biti izrađen na način koji omogućava lako čišćenje i dezinfekciju te mora sadržavati određene prostorije poput garderobe i toaleta, a podovi moraju omogućavati otjecanje tekućina. Sredstva za zaštitu od štetočina poput kukaca, ptica i glodavaca također su sastavni dio objekta. Skladište mora imati dovoljan kapacitet i temperaturni režim koji osigurava čuvanje životinjskih nusproizvoda na odgovarajućim uvjetima. Nužni su i prikladni prostori te oprema za dezinfekciju i čišćenje spremnika za nusproizvode, prijevoznih sredstava i kotača prijevoznih sredstava.

## 2.6. METODE PRERADE ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA

Nakon sakupljanja životinjskih nusproizvoda isti se mogu preraditi nekom od standardnih ili alternativnih metoda prerade u pogonima za preradu koji moraju ispunjavati zahtjeve definirane Uredbom Komisije (EZ) br. 142/2011. Pogoni za preradu materijala kategorije 1 i kategorije 2 moraju biti projektirani na način da u potpunosti bude osigurano odvajanje tih dvaju materijala od početka odnosno prijema sirovine pa sve do kraja odnosno otpreme proizvoda dobivenih preradom, izuzev slučaja u kojem se materijal kategorije 1 i kategorije 2 miješaju i zajedno prerađuju kao materijal kategorije 1. Pogoni za preradu materijala kategorije 3 ne smiju biti smješteni na jednakoj lokaciji kao i pogoni za preradu materijala kategorije 1 ili kategorije 2, izuzev slučaja u kojem se navedeni pogoni nalaze u zgradama koje su potpuno odvojene. Materijali kategorije 1 i kategorije 2 prerađuju se metodama prerade 2, 3, 4 ili 5, osim ako nije diktirana prerada metodom 1 od strane nadležnog tijela. Materijal kategorije 3 prerađuje se metodama 1, 2, 3, 4, 5 i 7, osim ako se radi o materijalu dobivenom od akvatičnih životinja koji se još može prerađivati i metodom 6.

### 2.6.1. Standardne metode prerade životinjskih nusproizvoda

#### 1) Metoda prerade 1 – Sterilizacija pod tlakom

Životinjski nusproizvodi veličine čestica manje od 50 milimetara i oni usitnjeni prikladnom opremom na veličinu manju od 50 milimetara zagrijavaju se, pri

apsolutnom tlaku od barem 3 bara, minimalno 20 minuta bez prekida nakon postizanja temperature središta veće od 133 °C. Uklanjanjem svog zraka iz sterilizacijske komore i njegovom zamjenom zasićenom parom postiže se potreban tlak.

2) Metoda prerade 2

Životinjski nusproizvodi veličine čestica manje od 150 milimetara i oni usitnjeni prikladnom opremom na veličinu manju od 150 milimetara zagrijavaju se barem 125 minuta nakon postizanja temperature veće od 100 °C u središtu, barem 120 minuta nakon postizanja temperature veće od 110 °C u središtu i barem 50 minuta nakon postizanja temperature veće od 120 °C u središtu.

3) Metoda prerade 3

Životinjski nusproizvodi veličine čestica manje od 30 milimetara i oni usitnjeni prikladnom opremom na veličinu manju od 30 milimetara zagrijavaju se barem 95 minuta nakon postizanja temperature veće od 100 °C u središtu, barem 55 minuta nakon postizanja temperature veće od 110 °C u središtu i barem 13 minuta nakon postizanja temperature veće od 120 °C u središtu.

4) Metoda prerade 4

Životinjski nusproizvodi veličine čestica manje od 30 milimetara i oni usitnjeni prikladnom opremom na veličinu manju od 30 milimetara stavljaju se u posudu s dodanom masti i zagrijavaju se barem 16 minuta nakon postizanja temperature veće od 100 °C u središtu, barem 13 minuta nakon postizanja temperature veće od 110 °C u središtu, barem 8 minuta nakon postizanja temperature veće od 120 °C u središtu i barem 3 minute nakon postizanja temperature veće od 130 °C u središtu.

5) Metoda prerade 5

Životinjski nusproizvodi veličine čestica manje od 20 milimetara i oni usitnjeni prikladnom opremom na veličinu manju od 20 milimetara zagrijavaju se do koagulacije i potom prešaju s ciljem odstranjivanja masti i vode iz bjelančevinastog materijala. Potom se bjelančevinasti materijal zagrijava barem 120 minuta nakon postizanja temperature veće od 80 °C u središtu i barem 60 minuta nakon postizanja temperature veće od 100 °C u središtu.

- 6) Metoda prerade 6 – za nusproizvode 3. kategorije podrijetla samo od akvatičnih životinja ili akvatičnih beskraljježnjaka

Životinjske nusproizvode veličine čestica manje od 50 milimetara i one usitnjene prikladnom opremom na veličinu manju od 50 milimetara ili životinjske nusproizvode veličine čestica manje od 30 milimetara i one usitnjene prikladnom opremom na veličinu manju od 30 milimetara potrebno je pomiješati s metanskom kiselinom s ciljem smanjivanja pH i njegovog održavanja na 4,0 ili manje. Mješavinu je potrebno čuvati minimalno 24 sata do daljnje obrade prilikom koje se ista zagrijava barem 60 minuta nakon postizanja temperature veće od 90 °C u središtu ako se radi o veličini čestica manjoj od 50 milimetara ili barem 60 minuta nakon postizanja temperature veće od 70 °C u središtu ako se radi o veličini čestica manjoj od 30 milimetara.

- 7) Metoda prerade 7

Za ovu metodu odobrenje mora doći od strane nadležnog tijela, prethodno čemu je subjekt dokazao sljedeće:

- a) Identifikaciju rizika vezanih uz ulazni materijal i mogućih opasnosti vezanih uz zdravstveni status životinja u državi/području/zoni u kojoj će se metoda koristiti;
- b) Mogućnost smanjenja tih opasnosti predmetnom metodom na razinu koja ne predstavlja značajniju opasnost za zdravlje ljudi i životinja;
- c) Usklađenost gotovih proizvoda s propisanim mikrobiološkim standardima za *Clostridium perfringens*, *Salmonella spp.* i *Enterobacteriaceae* nakon svakodnevnog uzorkovanja gotovog proizvoda tijekom 30 proizvodnih dana.

#### 2.6.2. Alternativne metode prerade životinjskih nusproizvoda

- 1) Postupak alkalne hidrolize

Kao ulazni materijal ove metode mogu se koristiti životinjski nusproizvodi svih kategorija. Ova metoda pokazala se vrlo učinkovitom za uništavanje priona kao uzročnika TSE (KALAMBURA i sur., 2004.). Životinjski nusproizvodi miješaju se s propisanom lužinom te zagrijavaju pri tlaku od minimalno 4 bara do temperature veće od 150 °C u središtu.



2) Postupak visokotlačne visoko-temperaturne hidrolize

Kao ulazni materijal ove metode mogu se koristiti materijal kategorije 2 i materijal kategorije 3. Životinjski nusproizvodi zagrijevaju se neizravnim uvođenjem pare u biolitički reaktor, pri tlaku od minimalno 12 bara, barem 40 minuta nakon postizanja temperature veće od 180 °C u središtu.

3) Postupak visokotlačne hidrolize za dobivanje bioplina

Kao ulazni materijal ove metode mogu se koristiti životinjski nusproizvodi svih kategorija. Životinjski nusproizvodi steriliziraju se pod tlakom, a potom zagrijevaju u dvije faze, pri tlaku od minimalno 25 bara, barem 20 minuta nakon postizanja temperature veće od 220 °C u središtu. Dobiveni materijal miješa se s vodom i pretvara u bioplin u za to namijenjenom reaktoru.

4) Postupak proizvodnje biodizela

Kao ulazni materijal ove metode mogu se koristiti masne frakcije dobivene od životinjskih nusproizvoda svih kategorija. Masne frakcije prvo se prerađuju metodom ovisno o kategoriji materijala podrijetla. Prerađena mast se zatim odvaja od proteina pa podvrgava postupcima esterifikacije i transesterifikacije. Rafinacijom dobivenog proizvoda dobiva se biodizel.

5) Brookes-ov postupak uplinjavanja

Kao ulazni materijal ove metode mogu se koristiti materijal kategorije 2 i materijal kategorije 3. Sam postupak čine punjenje, prerada, hlađenje i uklanjanje pepela unutar 24 sata, a za zagrijavanje komore za dogorijevanje koristi se prirodni plin.

6) Sagorijevanje životinjskih masti u postupku s toplinskim kotlom

Kao ulazni materijal ove metode mogu se koristiti masne frakcije dobivene od životinjskih nusproizvoda svih kategorija. Prerađene masne frakcije, riblje ulje ili topljene masti odvajaju se od bjelančevina, a potom vaporiziraju u parnom kotlu i izgaraju minimalno 0,2 sekunde na temperaturi od 1100 °C.

7) Termo-mehanički postupak proizvodnje biogoriva

Kao ulazni materijal ove metode mogu se koristiti stajski gnoj, sadržaj gastrointestinalnog sustava i materijal kategorije 3. Istovremenom toplinskom obradom i mehaničkim usitnjavanjem dobiva se biogorivo koje se spaljuje ili suspaljuje na istom mjestu.

## 2.7. ODLAGANJE I UPORABA ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA I PROIZVODA DOBIVENIH NJIHOVOM PRERADOM

Članci 12., 13. i 14. poglavlja II. Uredbe (EZ) br. 1069/2009 definiraju odlaganje i uporabu životinjskih nusproizvoda kategorije 1, 2 i 3 i od njih dobivenih proizvoda.

Materijal kategorije 1 treba odlagati kao otpad izravnim spaljivanjem ili spaljivanjem nakon prethodne prerade. Također, u određenim se uvjetima on može preraditi ili odlagati suspaljivanjem, a u nekim se slučajevima zakapa na odlagalištu odobrenom za to. Isti se može koristiti kao gorivo za izgaranje bez prethodnog prerađivanja ili nakon njega.

Materijal kategorije 2 treba odlagati kao otpad izravnim spaljivanjem ili spaljivanjem nakon prethodne prerade. Također, u određenim se uvjetima on može preraditi ili odlagati suspaljivanjem, a u nekim se slučajevima odlaže na odobrenom odlagalištu. Životinjski nusproizvodi kategorije 2 mogu se koristiti u proizvodnji organskih gnojiva ili poboljšivača tla, a mogu se i kompostirati ili pretvarati u bioplin. U određenim se uvjetima materijal kategorije 2 može nanositi na tlo bez prethodne prerade. Nadalje, ako su životinjski nusproizvodi kategorije 2 podrijetlom od akvatičnih životinja mogu se silirati, kompostirati ili pretvoriti u bioplin. Nusproizvode životinjskog podrijetla kategorije 2, kao i one kategorije 1, moguće je koristiti kao gorivo za izgaranje bez prethodnog prerađivanja.

Materijal kategorije 3 se može odlagati kao otpad izravnim spaljivanjem ili spaljivanjem nakon prethodne prerade ili na odobreno odlagalište nakon prerade. Ako su životinjski nusproizvodi kategorije 3 otpad, podvrgava ih se preradi ili suspaljuje sa ili bez prethodne prerade. Nakon prerade materijal kategorije 3 iskorištava se, izuzev slučaja kad je uslijed razgradnje i kvarenja u tolikoj mjeri promijenjen da predstavlja opasnost za zdravlje ljudi i životinja, u proizvodnji hrane za životinje iz uzgoja, hrane za krznaše i hrane za kućne ljubimce.

Također se može koristiti u proizvodnji organskih gnojiva ili poboljšivača tla, u proizvodnji sirove hrane za kućne ljubimce te se može kompostirati ili pretvarati u bioplin. Nadalje, ako su životinjski nusproizvodi kategorije 3 podrijetlom od akvatičnih životinja mogu se silirati, kompostirati ili pretvoriti u bioplin. Ako se radi o ugostiteljskom otpadu kao materijalu kategorije 3, moguće ga je preraditi, kompostirati ili pretvoriti u bioplin, a ako je riječ o sirovom mlijeku i kolostrumu te njihovim proizvodima, moguće ih je, uz određene uvjete, nanositi na tlo. Jednako kao i materijal kategorije 1 i 2, i materijal kategorije 3 može se koristiti kao gorivo za izgaranje bez prethodnog prerađivanja ili nakon njega.

### 3. RASPRAVA

#### 3.1. AGROPROTEINKA D.D.

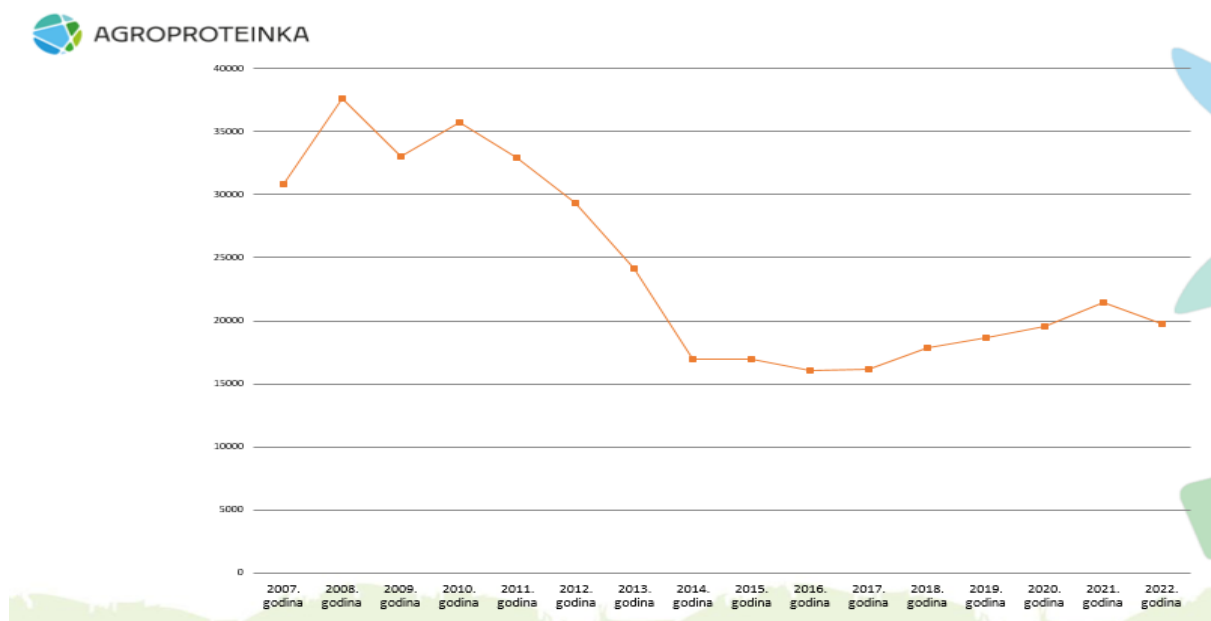
Još pedesetih godina prošlog stoljeća, u sklopu PIK Sljeme, osnovana je kafilerija koja predstavlja preteču današnje Agroproteinke d.d.. Godine 1987. kafilerija je izdvojena iz tvornice mesnih prerađevina i počinje funkcionirati kao samostalna tvrtka Agroproteinka d.d. s lokacijom u Sesevskom Kraljevcu (Slika 4.). Danas se tvrtka izdvaja kao predvodnik u ekološkom gospodarenju životinjskim nusproizvodima i biorazgradivim otpadom.



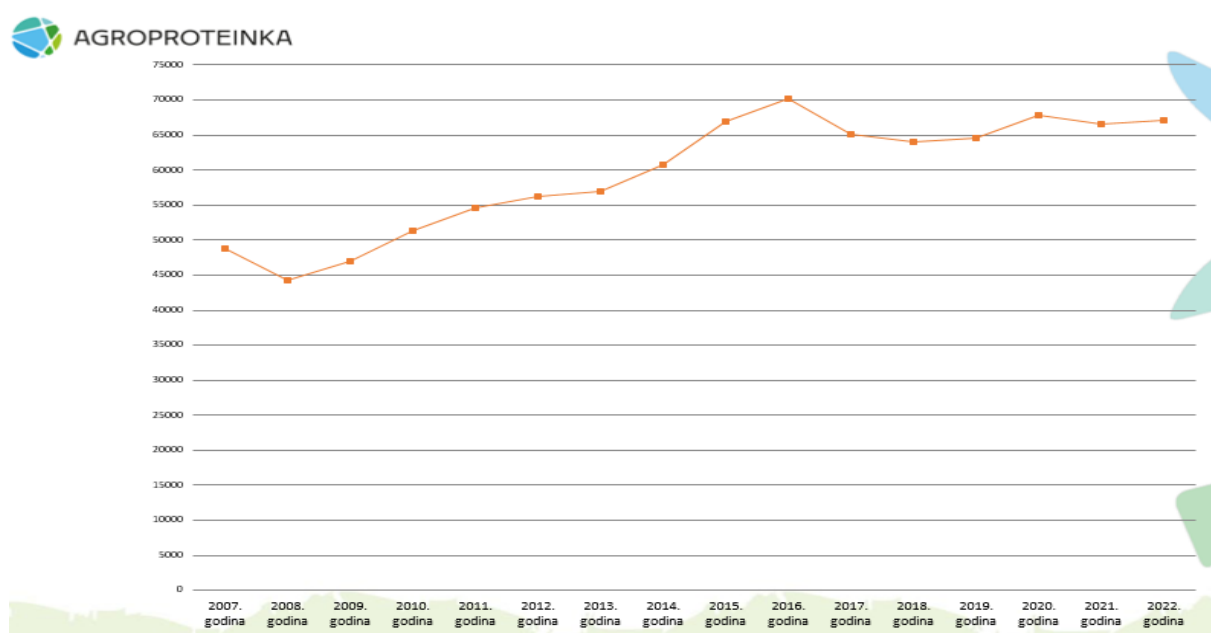
Slika 4. Upravna zgrada Agroproteinke d.d. (foto: Josipa Lovasić)

Prema članku 103. Zakona o veterinarstvu (NN 82/13, 148/13, 115/18, 52/21, 83/22), poslovi zbrinjavanja životinjskih nusproizvoda koji spadaju u materijal kategorije 1 i kategorije 2, uz izuzetak sadržaja gastrointestinalnog sustava, stajskog gnoja i mlijeka, obavljaju se na temelju stečene koncesije. Ugovor o koncesiji sklapa se na vremenski period od 10 godina, a može ga s ministrom sklopiti jedino pravna ili fizička osoba koja posjeduje minimalno jedan objekt za zbrinjavanje i preradu životinjskih nusproizvoda na teritoriju Republike Hrvatske, uz uvjet da ispunjava i ostale propisane zahtjeve za zbrinjavanje materijala kategorije 1 i 2.

Ministarstvo poljoprivrede s Agroproteinkom d.d. sklopilo je predmetni ugovor o koncesiji. Osim zbrinjavanja materijala kategorije 1 i kategorije 2 koje tvrtka zbrinjava kao miješanu kategoriju (u količinama od oko 20 000 tona godišnje(Slika 5.)), u njoj se zbrinjava i jako velika količina nusproizvoda kategorije 3 u količinama od preko 60 000 tona godišnje (Slika 6.). U sklopu Agroproteinke d.d. otvoreno je i bioplinsko postrojenje.



Slika 5. Obradeni životinjski nusproizvodi kategorije 1 i 2 od 2007. do 2022. godine u tonama u Agroproteinki d.d. (Agroproteinka d.d.)

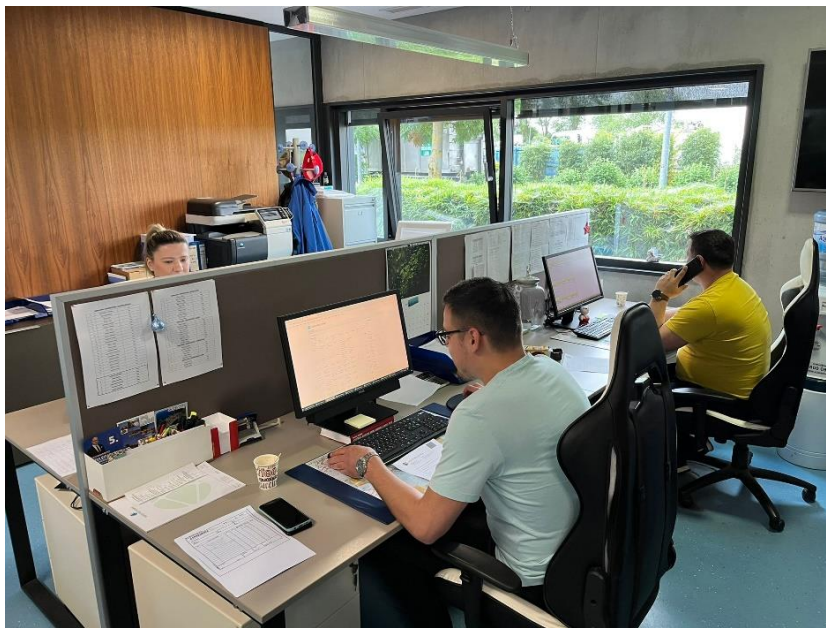


Slika 6. Obradeni životinjski nusproizvodi kategorije 3 od 2007. do 2022. godine u tonama u Agroproteinki d.d. (Agroproteinka d.d.)

Sustav upravljanja Agroproteinke d.d. u potpunosti je u skladu sa načelima HACCP sustava koja podrazumijevaju načela analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka.

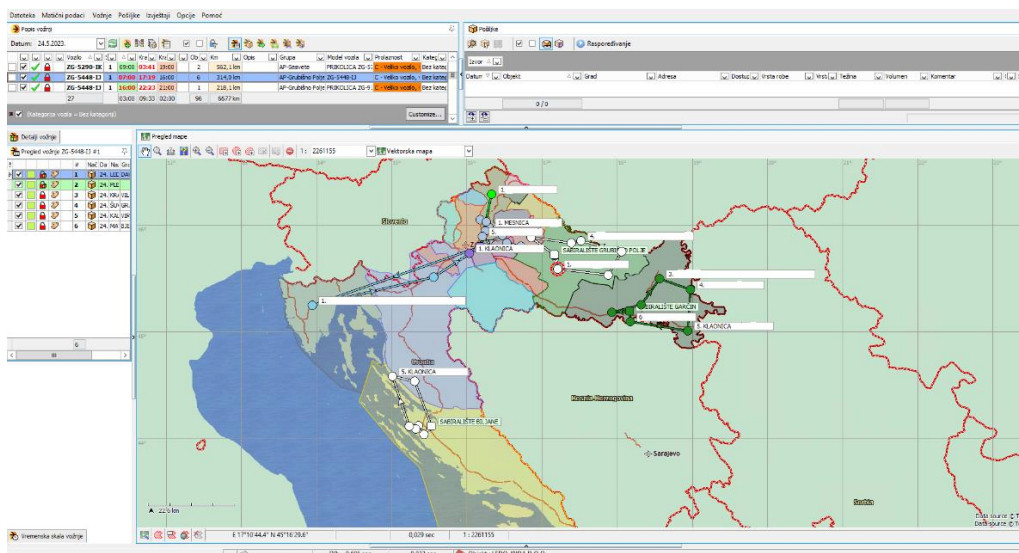
### 3.1.1. Sakupljanje i sljedivost životinjskih nusproizvoda

Prijavom u pozivni centar putem jedinstvenog telefonskog broja prijavljuje se potreba za zbrinjavanjem odnosno odvozom uginule životinje. Prethodno navedeno početna je točka u procesu zbrinjavanja. Operater u pozivnom centru bilježi potrebne informacije u aplikaciju, a te informacije onda postaju dostupne logističkom centru Agroproteinke d.d. (Slika 7.). Za potrebe odvoza ostalih nusproizvoda i otpada logistiku Agroproteinke d.d. kontaktira se putem elektronske pošte, faksa ili obrasca dostupnog na njihovoj web stranici.



Slika 7. Logistički centar Agroproteinke d.d. (foto: Josipa Lovasić)

Logistički centar dobivene podatke vezane uz vrstu životinjskog nusproizvoda, njegovu masu i dr., bilježi u program „Skytrack“ (Slika 8.). Navedeni program služi raspodjeli prijevoznih sredstava te praćenju brzine kretanja, lokacije i rute istih, a također bilježi i slobodni utovarni prostor u vozilima.

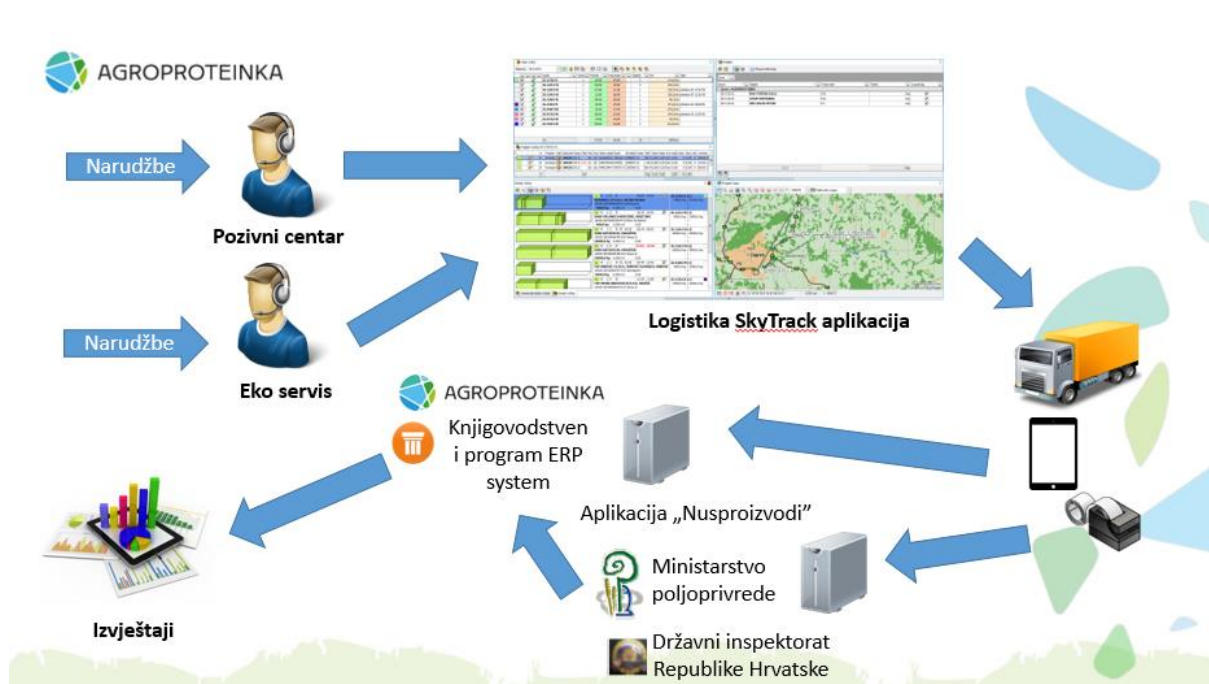


Slika 8. Program „Skytrack“ (Agroproteinka d.d.)

Prijevozna sredstva Agroproteinke d.d., jednako kao i prijevozna sredstva njezinih podgovaratelja, kao dio svoje opreme imaju računala, pisaae, vage i pristup internetskoj vezi, a omogućeno je i njihovo praćenje prethodno navedenim „Skytrack“ programom.

Po preuzimanju životinjskih nusproizvoda slijedi njihovo vaganje, a zatim se u aplikaciju Nusproizvodi bilježe svi neophodni podaci. Iz aplikacije se, nakon toga, ispisuje potvrda o preuzimanju životinjskih nusproizvoda odnosno komercijalni dokument. Aplikacija Nusproizvodi računalni je program koji je izradila Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane, a kojoj je svrha praćenje sakupljanja, prevoženja, skladištenja te zaprimanja životinjskih nusproizvoda i od njih dobivenih proizvoda. Ovom aplikacijom olakšana je sljedivost nusproizvoda životinjskog podrijetla na području Republike Hrvatske. Po dolasku prijevoznog sredstva s prijavljenim, prezetim životinjskim nusproizvodima u objekt za preradu ili sabiralište te nakon obavljanja potrebne provjere, u aplikaciji Nusproizvodi potvrđuje se dolazak istih.

U svrhu izbjegavanja prepisivanja podataka, Agroproteinka d.d. povezala je sve aplikacije (Slika 9.) pa potrebne informacije i podaci automatski prolaze sve točke procesa bilježenja podataka, od narudžbi putem pozivnog centra, preko logistike i aplikacije Nusproizvodi odnosno Ministarstva poljoprivrede te Državnog inspektorata Republike Hrvatske, sve do knjigovodstvenog programa i nužnih izvještaja (GRLIĆ, 2019.).

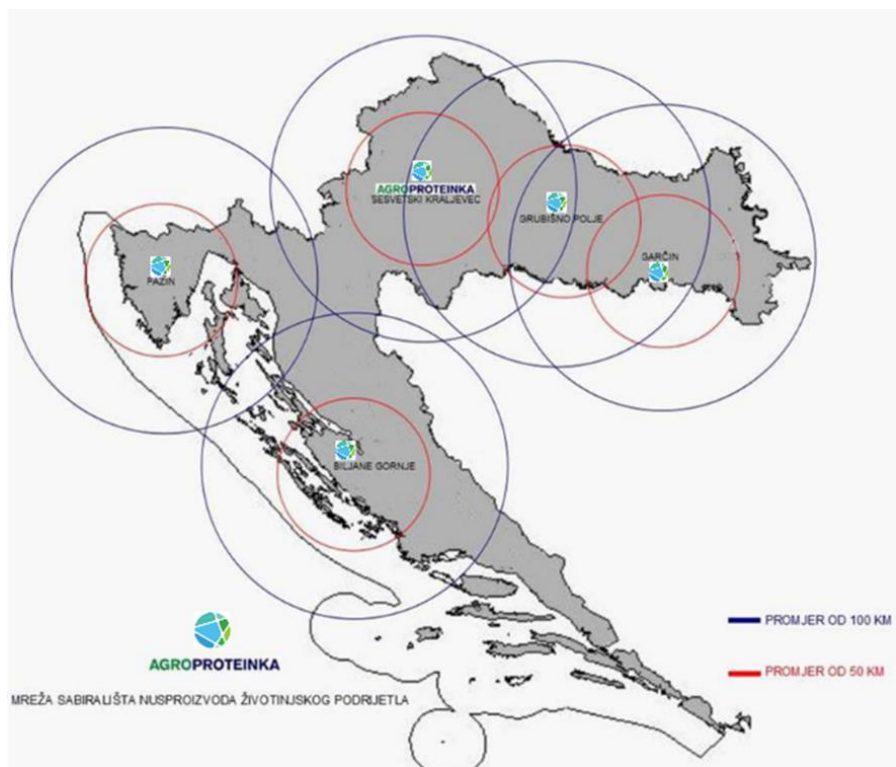


Slika 9. Povezanost podataka (Agroproteinka d.d.)

### 3.1.2. Sabirališta

Sukladno zahtjevima Europske Unije, u sklopu Agroproteinke d.d. izgrađena je mreža sabirališta (Slika 10.) na strateškim lokacijama diljem Republike Hrvatske, i to 2006. godine u Biljanima Gornjim, a zatim 2013. godine u Garčinu (Slika 11.), Grubišnom polju i Pazinu. Sabirališta predstavljaju tranzitne centre i u njima se ne odvijaju ni prerada ni proizvodnja (JUGINOVIĆ, 2013.) Svako od sabirališta izgrađeno je po svim definiranim propisima i na način koji omogućava prikladno i pravilno sakupljanje životinjskih nusproizvoda kategorije 1, 2 i 3. U sabiralištima postoje sekcijske dvorane koje omogućavaju potreban veterinarski pregled i uzorkovanje lešina na GSE od strane za to ovlaštenog veterinarara. Sa navedenih se sabirališta svakodnevno vrši transport prikupljenih životinjskih nusproizvoda na središnju lokaciju u Sesevskom Kraljevcu. Postojanje mreže sabirališta ključno je u brzom i kvalitetnom zbrinjavanju nusproizvoda životinjskog podrijetla.





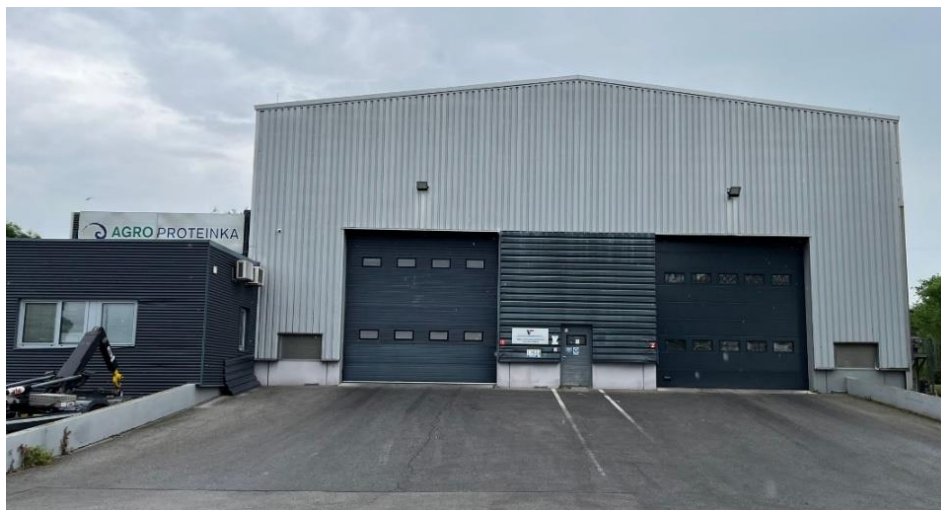
Slika 10. Mreža sabirališta (Agroproteinka d.d.)



Slika 11. Sabiralište Garčin (Agroproteinka d.d.)

### 3.1.3. Postupci u pogonu za preradu životinjskih nusproizvoda kategorije 1 i 2

U pogonu za preradu materijala kategorije 1 (Slika 12.) Agroproteinka d.d. prerađuju se životinjski nusproizvodi kategorije 1 i 2 zajedno kao materijal kategorije 1 u jednoj proizvodnoj liniji. U njemu se još, izuzev prerade lešina i materijala visokog rizika, identificiraju i dekapitiraju lešine, skidaju sredstva za označavanje, provodi uzorkovanje uginulih životinja (Slika 13.) u sekcijским dvoranama od strane za to ovlaštenog veterinaru i dr.



Slika 12. Pogon za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)



Slika 13. Uzorkovanje uginulih životinja na GSE (Agroproteinka d.d.)

Prvi korak u preradi nusproizvoda je, nakon njihovog prijema, istresanje u prihvatne bazene. Za materijal kategorije 1 (miješani materijal kategorije 1 i 2) postoje dva prihvatna bazena (Slika 14.)



Slika 14. Prihvatni bazeni za materijal kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)

Nakon istovara materijala u prihvatne bazene slijedi njegovo drobljenje. Pužni transporter, koji se nalaze unutar prihvatnih bazena, odvođe materijal u drobilicu (Slika 15.). Materijal se usitnjava na veličinu od svega 50 milimetara. Prema HACCP-u, drobljenje materijala na ovu veličinu predstavlja prvu kritičnu kontrolnu točku. Pužnim transporterima materijal se odvođi u sterilizatore (Slika 16.). Kada se sterilizatori, odnosno parni kotlovi, napune do njihovog punog kapaciteta, prekida se dovod materijala i slijedi njihovo zatvaranje.



Slika 15. Drobilica materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)



Slika 16. Sterilizatori materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)

U sterilizatorima se odvijaju procesi destrukcije i sterilizacije koji predstavljaju drugu kritičnu kontrolnu točku. Životinjski nusproizvodi kategorije 1 i kategorije 2 prerađuju se 1. metodom prerade. Materijal usitnjen na veličinu do 50 milimetara zagrijava se, pri apsolutnom tlaku od barem 3 bara, u trajanju od 20 minuta bez prekida nakon postizanja temperature središta veće od 133 °C. Zagrijavanje materijala u sterilizatoru odvija se pomoću pare pod tlakom. Termoelementi koji su postavljeni duž cijelog sustava služe za praćenje temperature i tlaka kako bi oni uvijek bili unutar definiranih parametara.

Nakon završene sterilizacije, masa se iz sterilizatora pod tlakom transportira cjevovodima u međuspremnik. Pražnjenje ide u etapama, što podrazumijeva otvaranje i zatvaranje ventila svake dvije minute u cilju produživanja vremena pražnjenja na petnaest minuta. Nakon završenog pražnjenja sterilizatora isti se puni novom masom životinjskih nusproizvoda.

Iz međuspremnika sterilizirani materijal ispusti se u sušaru (Slika 17.) u kojoj se odvija proces dehidracije puštanjem tehnološke pare. U dehidriranoj masi udio vlage ne smije prelaziti 10%. Proces se u sušari odvija kontinuirano – na prednjoj strani dozira se količina mase za dehidraciju, a na stražnjoj strani izlazi „osušena“ masa. Postizanjem temperature od 110 °C i zadanog, već navedenog, udjela relativne vlage, sušara se otvara i masa se transportnim puževima odvodi dalje.



Slika 17. Sušara pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)

Interni plinovi iz tvornice odvede se do biofiltera (Slika 18.) koji služi pročišćavanju otpadnog zraka. Biofilter čine kokosova vlakna (Slika 19.) koja uvijek moraju biti vlažna. Funkcionira na principu razgradnje biološki razgradive tvari iz otpadnog zraka od strane mikroorganizama. Emisija neugodnih mirisa tako se reducira gotovo u potpunosti.



Slika 18. Biofilter pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)



Slika 19. Biofilter pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 – kokosova vlakna (foto: Josipa Lovasić)

Pare nastale u procesu sterilizacije i dehidracije odvođe se u kondenzator na hlađenje. Kondenzat se potom odvođi u uređaj za biološko pročišćavanje otpadne vode (Slika 20.). Biološki uređaj funkcionira na principima „Sequence Batch Reactor“ tehnologije.



Slika 20. Uređaj za biološko pročišćavanje otpadnih voda (GRLIĆ, 2019.)

Masa se iz sušare odvodi pužnim transporterima prema prešama. U prešama (Slika 21.) se masa sabija, a mast se iz nje istiskuje i ide u separator (Slika 22.). Nakon prešanja dobivena je neobrađena mast, a masa dobivena procesom odmašćivanja naziva se „šilfer“. „Šilfer“ podrazumijeva, sukladno prethodno navedenom, toplinski prerađenu, pod tlakom osušenu, isprešanu i odmašćenu masu, a koja još nije izmljevena i prosijana (MILENKOVIĆ, 2022.). Neobrađena mast iz napunjenog separatora transportira se u spremnik masti, a dio masti iz separatora može se koristiti u procesu dehidracije u sušari, pa se u nju odvodi po potrebi.



Slika 21. Preša pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)



Slika 22. Separator pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)

Neobrađena mast u spremniku transportira se u dekanter (Slika 23.). U dekanteru se centrifugiranjem iz nje odvaja talog. Talog se odvodi ponovno u proces prerade, dok se čista, izdvojena tehnička mast puni u rezervoare (Slika 24.) namijenjene skladištenju i otpremi.



Slika 23. Dekanteri pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)



Slika 24. Spremnici za skladištenje masti pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)



„Šilfer“ se transportira u mlin (Slika 25. ) prilagođen usitnjavanju relativno masne mase.



Slika 25. Mlin pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)

Nakon usitnjavanja slijedi proces rahljenja, a potom proces prosijavanja. Prosijavanjem na situ (Slika 26.) ostaje krupniji materijal koji se transportira korak unazad i ponovno melje.



Slika 26. Sito pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)

Produkt nakon mljevenja i prosijavanja nazivamo mesno-koštanim brašnom. Mesno-koštano brašno skladišti se u silose (Slika 27.).



Slika 27. Silos za skladištenje mesno-koštanog brašna (foto: Josipa Lovasić)

Nakon skladištenja u silosima, mesno koštano brašno se pakira u „bigbag“ vreće (Slika 28., Slika 29.) i dalje transportira.



Slika 28. Pakiranje mesno-koštanog brašna (foto: Josipa Lovasić)



Slika 29. „Bigbag“ vreće (foto: Josipa Lovasić)

Čitav proces prerade životinjskih nusproizvoda kategorije 1 i 2 automatiziran je, a kontrola nad njim vrši se računalnim sustavom smještenim u kontrolnoj prostoriji (Slika 30.).



Slika 30. Kontrolni sustav pogona za preradu materijala kategorije 1 i 2 (foto: Josipa Lovasić)

### 3.1.4. Postupci u pogonu za preradu životinjskih nusproizvoda kategorije 3

Postupci u pogonu za preradu životinjskih nusproizvoda kategorije 3 (Slika 31.), nakon istresanja nusproizvoda u prihvatne bazene, istovjetni su onima, prethodno opisanima, u pogonu za preradu životinjskih nusproizvoda kategorije 1 i 2.



Slika 31. Pogon za preradu životinjskih nusproizvoda kategorije 3 (foto: Josipa Lovasić)

Razlike se očituju kroz sljedeće stavke:

- 1) Pogon za preradu materijala kategorije 3 sastoji se od dvije potpuno odvojene proizvodne linije od kojih je jedna za materijal podrijetlom od peradi, a druga za miješani materijal. Obje proizvodne linije imaju po dva prihvatna bazena (Slika 32., Slika 33.);



Slika 32. Prihvatni bazen za materijal kategorije 3 – peradarski nusproizvodi (foto: Josipa Lovasić)



Slika 33. Prihvatni bazeni za materijal kategorije 3 – ostali materijal (foto: Josipa Lovasić)

- 2) U procesu prerade materijala kategorije 3 postoje 3 kritične kontrolne točke prema HACCP-u, a to su: prihvata životinjskih nusproizvoda, usitnjavanje životinjskih nusproizvoda te procesi destrukcije i sterilizacije;
- 3) Životinjski nusproizvodi kategorije 3 prerađuju se u sterilizatoru 7. metodom prerade. Materijal usitnjen na veličinu do 50 milimetara zagrijava se, pri apsolutnom tlaku od 2,5 bara, u trajanju od 5 minuta nakon postizanja temperature središta veće od 133 °C;
- 4) Dekantiranjem se izdvaja životinjska mast, a produkt nakon mljevenja i prosijavanja nazivamo prerađenim životinjskim proteinom.

#### 3.1.5. Bioplinsko postrojenje – Agroproteinka energija

Agroproteinka energija - Biowatt (Slika 34.) prvo je i najsuvremenije bioplinsko postrojenje u Republici Hrvatskoj koje kao sirovinu koristi higijenizirani biootpad. Otvoreno je 2017. godine u sklopu Agroproteinke d.d.. Organski otpad koji nastaje u kuhinjama, restoranima i kantinama raznih domova, hotela, bolnica i drugih institucija vrijedna je sirovina koja se koristi u ovom postrojenju. Prethodno navedeno podupire činjenica da se od jednog kilograma takvog otpada može proizvesti dovoljno struje za četiri kilometra dometa električnog vozila. S obzirom na prirodu sirovine koja se koristi, ovaj pogon je „WASTE TO ENERGY“ pogon. Prerodom biootpada dobivaju se toplinska i električna energija te digestat. Električna energija plasira se u

mrežu hrvatske elektroprivrede, a snagom struje od jednog MegaWatta ovo bioplinsko postrojenje može strujom opskrbljivati 3300 kućanstava. Toplinska energija koristi za potrebe Agroproteinke, a digestat, kojeg nastane oko 19 000 tona godišnje, iskorištava se kao organsko gnojivo. Sukladno prethodno navedenom, Agroproteinka energija – Biowatt jedan od čimbenika poslovanja Agroproteinke d.d. koji podržava principe kružnog gospodarenja.



Slika 34. Agroproteinka energija – Biowatt (foto: Josipa Lovasić)

Ono što razlikuje Agroproteinka Energija – Biowatt od ostalih bioplinskih postrojenja jest činjenica da kao sirovinu koristi organski otpad iz kuhinja, kantina, restorana, prehrambene industrije i trgovačkih lanaca kojeg podvrgava procesu higijenizacije, dok većina drugih bioplinskih postrojenja kao sirovinu iskorištava stajski otpad. Upravo zbog podvrgavanja biootpada higijenizaciji, digestat dobiven preradom biootpada moguće je odlagati kao organsko gnojivo.

Općenito, bioplinsko postrojenje prirodni je i zatvoreni sustav u kojem se vrši odstranjivanje, recikliranje i higijenizacija otpada te opskrba energijom (KRIČKA i sur., 2009.). Bioplin je smjesa više plinova, od kojih su u najvećem postotku metan i ugljikov dioksid. Postotak metana u bioplinu varira između 55% i 70%, a upravo je on ključan faktor u proizvodnji električne i toplinske energije.

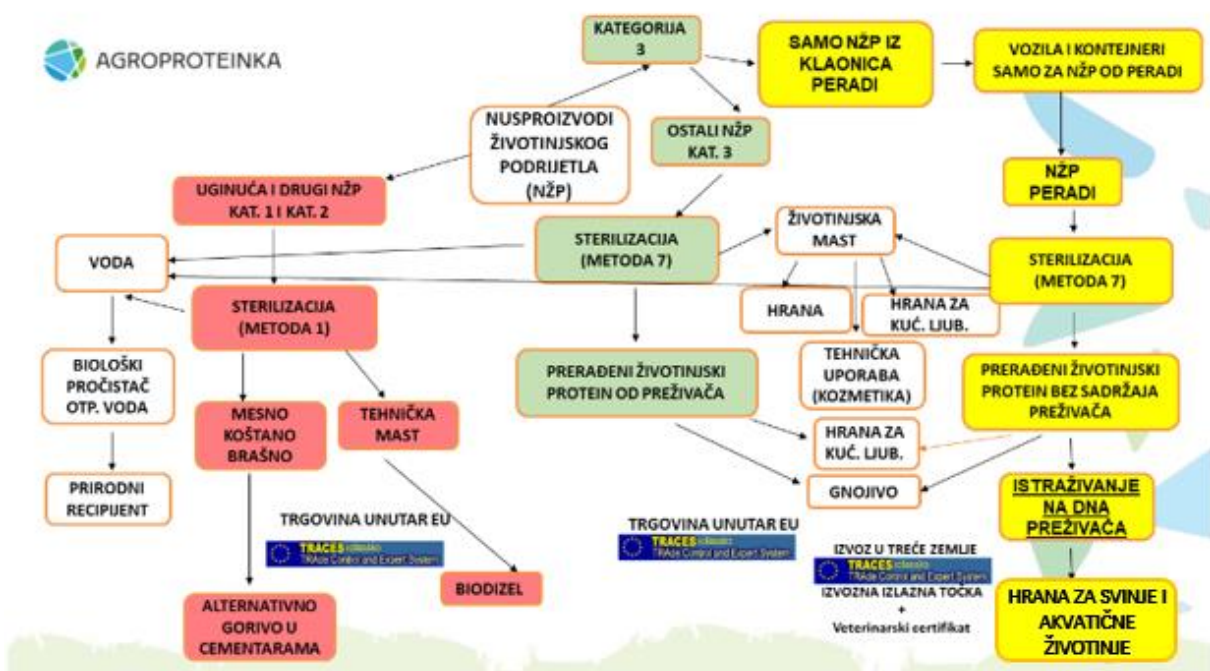
Bioplin se proizvodi metodom anaerobne fermentacije koja podrazumijeva biokemijski proces u kojem određene bakterije, bez prisutnosti kisika, razgrađuju biomasu odnosno biootpad (MAJHEN, 2011.). Sam proces protječe u nekoliko etapa ovisno o vrsti bakterija koje u određenoj etapi dominiraju. Prva etapa jest hidroliza u kojoj fermentativne i hidrolitičke

bakterije razgradnjom prevode ugljikohidrate, bjelančevine i masti iz biootpada odnosno biomase u masne kiseline i alkohol te ugljikov dioksid, amonijak, vodik i sulfide. Druga etapa podrazumijeva preradu produkata hidrolize od strane acetogenih bakterija. Tu nastaju etanska kiselina, ugljikov dioksid i vodik. Treća i posljednja etapa jest djelovanje metanogenih bakterija koje prevode produkte druge etape anaerobne razgradnje u bioplin.

Pretvorbom kemijske energije bioplina stvorenog u bioplinskom kogeneracijskom postrojenju dobiva dio električne energije putem generatora te dio toplinske energije (KRIČKA i sur., 2009).

Korištenje bioplina kao energenta, uništavanje većine patogena koji se nalaze u otpadu tijekom procesa u higijenizatoru, sprječavanje emisije metana u atmosferu, razgradnja i smanjenje emisije neugodnih mirisa, plasiranje električne i iskorištavanje toplinske energije te iskorištavanje digestata kao organskog gnojiva, samo su neki od pozitivnih efekata koje prerada biootpada u bioplinskim postrojenjima ima.

### 3.2. PROIZVODI DOBIVENI PRERADOM ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA U AGROPROTEINKI D.D. I NJIHOVO ISKORIŠTAVANJE



Slika 35. Proizvodnja i uporaba proizvoda u Agroproteinki d.d. (Agroproteinka d.d.)

### 3.2.1. Proizvodi dobiveni preradom životinjskih nusproizvoda kategorije 1 i 2

U Agroproteinki d.d. proizvodi dobiveni preradom nusproizvoda kategorije 1 i 2 podrazumijevaju mesno-koštano brašno (Slika 36.) i tehničku mast (Slika 37.). Oba ova proizvoda iskorištavaju se kao energenti. S obzirom na već spomenutu činjenicu da se u Agroproteinki materijali kategorije 1 i 2 zbrinjavaju kao miješana kategorija, odnosno prema principima za zbrinjavanje materijala kategorije 1, mesno-koštano brašno dobiveno preradom ovih dviju kategorija spaljuje se u za to predviđenim cementarama. Tehnička mast se pak koristi u proizvodnji biodizela sukladno čemu sagorijeva u dizelskim motorima.



Slika 36. Mesno-koštano brašno (foto: Josipa Lovasić)



Slika 37. Tehnička mast (foto: Josipa Lovasić)



Prema poglavlju V. Uredbe Komisije (EU) br. 142/2011 u pogonima za preradu životinjskih nusproizvoda kategorije 1 i 2, dobiveni proizvodi moraju biti trajno označeni sa GTH (glicerol triheptanoatom). Uredba nalaže da svi proizvodi dobiveni preradom materijala kategorije 1 i 2 imaju minimalnu koncentraciju od barem 250 miligrama GTH po kilogramu masti koja treba biti jednoliko raspodijeljena u cijelom proizvodu. Subjekt koji posluje s nusproizvodima životinjskog podrijetla kategorije 1 i 2 dužan je uspostaviti sustav za praćenje i bilježenje parametara, a da je isti taj sustav prikladan za dokazivanje nadležnom tijelu da je postignuta definirana jednoliko raspodijeljena minimalna koncentracija GTH-a. Agroproteinka d.d. podliježe propisima ove Uredbe te iste ispunjava. Praćenje razine GTH u tehničkoj masti (Slika 38.), kao proizvodu prerade materijala kategorije 1 i 2, jedna je od kontrolnih točaka prema HACCP-u.

| Analitički broj: <b>22/A/41065</b>   |  | Zagreb, <b>12.10.2022.</b> |     |          |                   |
|--|--|----------------------------|-----|----------|-------------------|
| <b>Rezultati analize</b>   |  |                            |     |          |                   |
| <b>22/A/41065: TEHNIČKA MAST K1</b>  |  |                            |     |          |                   |
| Mjesto uzorkovanja   | OBJEKT VRB "HR04-004 NP"                               |                            |     |          |                   |
| Uzorkovanje obavio:  | nalogodavac:   |                            |     |          |                   |
| Preuzimanje obavio:  | djelatnik Croatiakontrolle Anita Jović                 |                            |     |          |                   |
| Opis uzorka:   | uzorak dostavljen pravilno označen i u urednom stanju; |                            |     |          |                   |
|  | TEHNIČKA MAST K1                                       |                            |     |          |                   |
|  | Datum : 23.08.2022.                                    |                            |     |          |                   |
|  | Lot: 181   |                            |     |          |                   |
|  | Uzorak uzet (t): 7,0                                   |                            |     |          |                   |
| Parametar  | Jedinica mjere   | Rezultat                   | MDK | Odgovara | Metoda            |
| Gliceroltriheptanoat (GTH)**   | mg/kg  | 272                        |     |          | ANAL-10237, GC-MS |
| ** analizirano u vanjskom ovlaštenom laboratoriju  |  |                            |     |          |                   |
| ----- KRAJ ANALITIČKOG IZVJEŠĆA -----  |  |                            |     |          |                   |
| MDK=maksimalno dopuštena količina<br>Mjerna nesigurnost (U) izražava se na zahtjev kupca i za rezultat veći od MDK |  |                            |     |          |                   |

Slika 38. Obrazac analitičkog izvješća na parametar razine GTH u tehničkoj masti (Agroproteinka d.d.)

### 3.2.2. Proizvodi dobiveni preradom životinjskih nusproizvoda kategorije 3

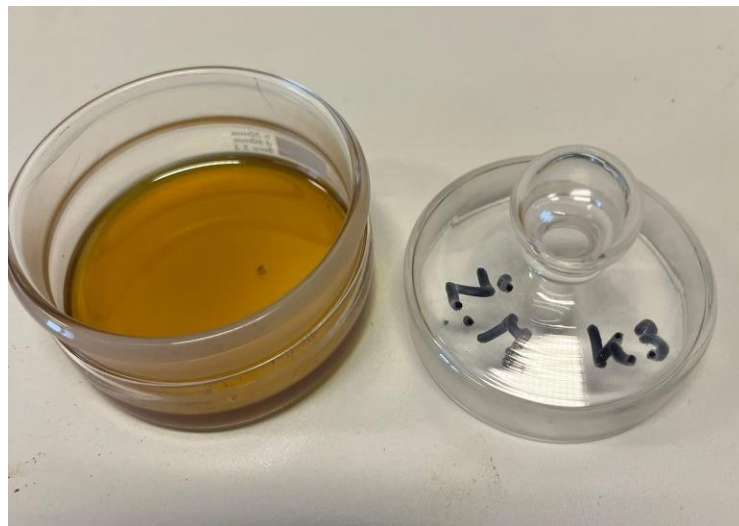
Proizvodi dobiveni preradom životinjskih nusproizvoda kategorije 3 podrazumijevaju prerađeni životinjski protein (PŽP) i životinjsku mast (Slika 41.) te imaju široku primjenu. Agroproteinka d.d. procesom prerade proizvodi dvije vrste prerađenog životinjskog proteina – prerađeni životinjski protein podrijetlom od peradi (Slika 39.) i prerađeni životinjski proteini podrijetlom od miješanog materijala (Slika 40.). Prerađeni životinjski protein podrijetlom od peradi, za razliku od prerađenog životinjskog proteina podrijetlom od miješanog materijala, ne sadrži u sebi materijal preživača te se može koristiti u hrani akvatičnih životinja, svinja i kućnih ljubimaca. Da bi se potvrdilo da u prerađenom životinjskom proteinu podrijetlom od peradi nema materijala preživača, isti se podvrgava analizi na DNK preživača (Slika 42.). Prerađeni životinjski proteini podrijetlom od miješanog materijala u sebi sadrže materijal preživača te se koriste kao komponenta u proizvodnji hrane za kućne ljubimce. Obje vrste prerađenih životinjskih proteina mogu se još koristiti i kao poboljšivači tla ili organska gnojiva jer u njihovom sastavu ima mnogo dušika i fosfora. Životinjska mast koristi se također kao komponenta u proizvodnji hrane za kućne ljubimce, ali i kao komponenta u proizvodnji hrane za farmske životinje te u npr. kozmetičkoj ili farmaceutskoj industriji.



Slika 39. Prerađeni životinjski protein podrijetlom od peradi (foto: Josipa Lovasić)



Slika 40. Prerađeni životinjski proteini podrijetlom od miješanog materijala (foto: Josipa Lovasić)



Slika 41. Životinjska mast (foto: Josipa Lovasić)

Agroproteinka d.d. plasira prerađene životinjske proteine i životinjsku mast dobivene preradom nusproizvoda kategorije 3 kao sirovinu u proizvodnji hrane za kućne ljubimce. Ovime uvelike podržava principe kružnog gospodarenja jer se nusproizvodi ponovno iskorištavaju kao novi proizvodi. Prerađeni životinjski proteini nutritivno su vrijedni i visoko probavljivi što ih čini pogodnima za korištenje u hrani za kućne ljubimce. Porastom industrije hrane za ljubimce, sve je veća potražnja za potvrđeno kvalitetnim sirovinama koje će se koristiti kao njezina

komponenta. S obzirom na prethodno navedeno, Agroproteinka d.d. kvalitetu svojih proizvoda analizira u akreditiranim laboratorijima (Slika 42., Slika 43.).

| eurofins                            |                 | Croatiakontrola |                               |                      |     |          |                                       |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|-----|----------|---------------------------------------|
| Analitički broj: AR-23-U6-018509-02 |                 |                 |                               | Zagreb, 24.04.2023.  |     |          |                                       |
| <b>Kakvoća</b>                      |                 |                 |                               |                      |     |          |                                       |
| Parametar                           | Rezultat        | MN              | Jedinica mjere                | Očekivana vrijednost | MDK | Odgovara | Metoda                                |
| * Mast                              | 14.79           |                 | %                             |                      |     |          | HRN ISO 6492:2001                     |
| * Sirove bjelančevine               | 65.23           |                 | %                             |                      |     |          | HRN ISO 5983-2:2010                   |
| * Vlaga                             | 3.2             |                 | %                             |                      |     |          | HRN ISO 6496:2001                     |
| * Sirovi pepeo                      | 12.8            |                 | %                             |                      |     |          | HRN ISO 5984:2004                     |
| Peroksidni broj                     | <0.1            |                 | mmol O <sub>2</sub> /kg masti |                      |     |          | Vlastita metoda RU-MET-266            |
| Parametar                           | Rezultat        | MN              | Jedinica mjere                | Očekivana vrijednost | MDK | Odgovara | Metoda                                |
| Prisutnost proteina preživača       | nije detektiran |                 |                               |                      |     |          | Vlastita metoda RU-MET-281, Izdanje 1 |

Slika 42. Obrazac analitičkog izvješća na parametre kakvoće prerađenog životinjskog proteina podrijetlom od peradi (Agroproteinka d.d.)

| eurofins                            |          | Croatiakontrola |                               |                      |     |          |                            |
|-------------------------------------|----------|-----------------|-------------------------------|----------------------|-----|----------|----------------------------|
| Analitički broj: AR-23-U6-013766-01 |          |                 |                               | Zagreb, 24.03.2023.  |     |          |                            |
| <b>Kakvoća</b>                      |          |                 |                               |                      |     |          |                            |
| Parametar                           | Rezultat | MN              | Jedinica mjere                | Očekivana vrijednost | MDK | Odgovara | Metoda                     |
| * Mast                              | 13.47    |                 | %                             |                      |     |          | HRN ISO 6492:2001          |
| * Sirove bjelančevine               | 51.05    |                 | %                             |                      |     |          | HRN ISO 5983-2:2010        |
| * Suha tvar                         | 97.4     |                 | %                             |                      |     |          | HRN ISO 6496:2001          |
| * Vlaga                             | 2.6      |                 | %                             |                      |     |          | HRN ISO 6496:2001          |
| * Sirovi pepeo                      | 24.6     |                 | %                             |                      |     |          | HRN ISO 5984:2004          |
| Peroksidni broj                     | <0.1     |                 | mmol O <sub>2</sub> /kg masti |                      |     |          | Vlastita metoda RU-MET-266 |

Slika 43. Obrazac analitičkog izvješća na parametre kakvoće prerađenog životinjskog proteina podrijetlom od miješanog materijala (Agroproteinka d.d.)

Probavljivost prerađenog životinjskog proteina podrijetlom od peradi minimalno je 80%, dok je probavljivost prerađenog životinjskog proteina podrijetlom od miješanog materijala oko 85%.

Životinjska mast također se podvrgava analizama (Slika 44.), a jedan od parametara, u ovisnosti sa samim procesom izdvajanja taloga iz masti, definira da njoj ne smije biti više od 0,15% netopivih nečistoća.

| Parametar                       | Rezultat | MN | Jedinica mjere  | Očekivana vrijednost | MDK | Odgovara | Metoda              |
|---------------------------------|----------|----|-----------------|----------------------|-----|----------|---------------------|
| * Vlaga                         | 0.52     |    | %               |                      |     |          | HRN EN ISO 662:2016 |
| * Kiselinski broj               | 7.6      |    | mg NaOH/g masti |                      |     |          | HRN EN ISO 660:2020 |
| * Slobodne masne kiseline (SMK) | 5.34     |    | %               |                      |     |          | HRN EN ISO 660:2020 |
| Netopive nečistoće              | 0.09     |    | %               |                      |     |          | HRN EN ISO 663:2008 |

**Kakvoća**

Analitički broj: **AR-23-U6-013767-01** Zagreb, **24.03.2023.**

**Metali i nemetali**

| Parametar            | Rezultat | MN | Jedinica mjere | Očekivana vrijednost | MDK | Odgovara | Metoda                               |
|----------------------|----------|----|----------------|----------------------|-----|----------|--------------------------------------|
| * Arsen (As, ukupni) | 0.213    |    | mg/kg          |                      |     |          | Vlastita metoda RU-MET-309 Izdanje 1 |
| * Olovo (Pb)         | <0.01    |    | mg/kg          |                      |     |          | Vlastita metoda RU-MET-309 Izdanje 1 |
| * Kadmij (Cd)        | <0.01    |    | mg/kg          |                      |     |          | Vlastita metoda RU-MET-309 Izdanje 1 |
| * Živa (Hg, ukupna)  | <0.01    |    | mg/kg          |                      |     |          | Vlastita metoda RU-MET-309 Izdanje 1 |

**Pesticidi - multirezidualna metoda**

| Parametar     | Rezultat | MN | Jedinica mjere | Očekivana vrijednost | MDK | Odgovara | Metoda            |
|---------------|----------|----|----------------|----------------------|-----|----------|-------------------|
| Svi pesticidi | <LOQ     |    |                |                      |     | Da       | HRN EN 15662:2018 |

*Napomena*  
 \* – Metode obuhvaćene područjem akreditacije  
 \*\* – Analizirano u vanjskom ovlaštenom laboratoriju  
 \*F – Fleksibilno područje akreditacije  
 MDK – Maksimalno dopuštena količina  
 MN – Mjerna nesigurnost izražava se na zahtjev kupca i za rezultat veći od MDK  
 LOQ – Granica kvantifikacije

Slika 44. Obrazac analitičkog izvješća na parametre koji se ispituju u životinjskoj masti (Agroproteinka d.d.)

### 3.3. DRUGI ZBRINJAVATELJI ŽIVOTINJSKIH NUSPROIZVODA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Nusproizvodi životinjskog podrijetla kategorije 1 i 2 zbrinjavaju se na temelju stečene koncesije, ali koncesiji ne podliježu sadržaj gastrointestinalnog sustava, stajski gnoj i mlijeko. Nusproizvodi životinjskog podrijetla kategorije 3 tržna su kategorija. Sukladno tome, nusproizvodi životinjskog podrijetla kategorije 3, jednako kao i sadržaj gastrointestinalnog sustava, stajski gnoj i mlijeko, mogu se zbrinjavati u bilo kojem objektu koji je za to odobren i registriran. Izuzev Agroproteinke d.d. koja je kafilerija otvorenog tipa i većinski zbrinjavatelj materijala kategorije 3, u Republici Hrvatskoj odobreni su i registrirani i mnogi drugi zbrinjavatelji poput Koka d.d., Sardina d.o.o., Energija Gradec d.o.o..

Koka d.d. u sklopu svog postrojenja ima i pogon za obradu nusproizvoda koji predstavlja kafileriju zatvorenog tipa s kapacitetom obrade preko deset tona dnevno (MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE, 2015.). Sardina d.o.o. koristi nusproizvode kategorije 3 za proizvodnju ribljeg brašna. Energija Gradec d.o.o. je bioplinsko postrojenje koje kao sirovinu za proizvodnju bioplina, između ostalog, koristi i životinjske nusproizvode kategorije 2 poput stajskog gnoja i sadržaja goveđih predželudaca te životinjske nusproizvode kategorije 3 koji su prethodno podvrgnuti procesu sterilizacije (MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE, 2020.).

Sve odobrene i registrirane objekte i subjekte koji posluju s nusproizvodima životinjskog podrijetla i njihovim proizvodima u Republici Hrvatskoj moguće je naći u Upisniku odobrenih i registriranih objekata i subjekata u poslovanju s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi i od njih dobivenim proizvodima – Uredba (EZ) br. 1069/2009 (2023.).

Važno je napomenuti da se nusproizvode životinjskog podrijetla, koji ne podliježu Ugovoru o koncesiji, može zbrinjavati i izvan Republike Hrvatske.

## 4. ZAKLJUČAK

Gospodarenje životinjskim nusproizvodima neizostavan je i vrlo ključan dio veterinarskog javnog zdravstva. Uzimajući u obzir činjenicu da svakodnevno nastaje velika količina nusproizvoda životinjskog podrijetla, njihovo je pravilno zbrinjavanje od velike važnosti kako u smanjenju opterećenja cijelog ekosustava, tako i u smanjenju rizika od pojave i širenja bolesti.

Kao što je to i potrebno, cijeli proces zbrinjavanja životinjskih nusproizvoda detaljno je definiran zakonima, uredbama i pravilnicima donesenim od strane Republike Hrvatske i Europske Unije. Sustav gospodarenja nusproizvodima u Republici Hrvatskoj podliježe zadanim zahtjevima. Agroproteinka d.d., kao koncesionar za zbrinjavanje materijala kategorije 1 i 2 i većinski zbrinjavatelj materijala kategorije 3 na hrvatskom području, u potpunosti udovoljava propisanim uvjetima i, kao takva, dovela je sustav zbrinjavanja Republike Hrvatske na razinu na kojoj su mnoge druge razvijenije države, odnosno među najboljima je u tom području.

Brzi i pravilni načini prikupljanja, skladištenja, prijevoza i prerade ključna su stavka u učinkovitom gospodarenju životinjskim nusproizvodima te smanjenju pratećih opasnosti vezanih uz neodgovarajuće postupanje s istima. Agroproteinka d.d. svojom mrežom sabirališta, efikasnim praćenjem i prevoženjem te modernim principima prerade i iskorištavanja nudi kvalitetno rješenje prethodno spomenutoj problematici.

U suvremeno vrijeme, nusproizvode životinjskog podrijetla potrebno je promatrati kao vrlo vrijednu sirovinu, a ne kao otpad. Proizvodi dobiveni preradom životinjskih nusproizvoda od velikog su potencijala za daljnje iskorištavanje, što podupire principe kružnog gospodarenja, brige za okoliš te skrbi za zdravlje ljudi i životinja. Tretiranje nusproizvoda kao sirovine za dobivanje novog, ponovno iskoristivog proizvoda, siguran je i ekonomski održiv način zbrinjavanja.

Sustav gospodarenja uvijek treba težiti napretku i poboljšanju, upotrebi novih, ekološki prihvatljivijih metoda zbrinjavanja te povećanju iskorištavanja proizvoda prerade u čim više mogućih područja primjene. Neprekidnom modernizacijom pogona te procesa obrade, prerade i iskorištavanja, glavni zbrinjavatelj nusproizvoda životinjskog podrijetla na području Republike Hrvatske, Agroproteinka d.d., ulaže napore prema unaprjeđenju tehnologija i postupaka gospodarenja životinjskim nusproizvodima kako bi se negativni utjecaji istih smanjili na minimum, a mogućnost njihovog iskorištavanja maksimalno povećala.

## 5. LITERATURA

1. ANONIMUS (2001.): Uredba komisije (EZ) br. 999/2001 Europskog parlamenta i vijeća od 22. svibnja 2001.
2. ANONIMUS (2009.): Uredba komisije (EZ) br. 1069/2009 Europskog parlamenta i vijeća od 21. listopada 2009.
3. ANONIMUS (2011.): Uredba komisije (EZ) br. 142/2011 Europskog parlamenta i vijeća od 25. veljače 2011.
4. ANONIMUS (2013.): Zakon o veterinarstvu. Narodne novine 82/2013.
5. ANONIMUS (2013.): Pravilnik o visini naknade za sakupljanje, preradu i spaljivanje nusproizvoda životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi. Narodne novine 106/2013.
6. ANONIMUS (2013.): Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o veterinarstvu. Narodne novine 148/2013.
7. ANONIMUS (2015.): Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o visini naknade za sakupljanje, preradu i spaljivanje nusproizvoda životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi. Narodne novine 43/2015.
8. ANONIMUS (2017.): Uredba (EU) 2017/625 Europskog parlamenta i Vijeća od 15. ožujka 2017.
9. ANONIMUS (2018.): Zakon o državnom inspektoratu. Narodne novine 115/2018.
10. ANONIMUS (2018.): Zakon o izmjenama i dopuni Zakona o veterinarstvu. Narodne novine 115/2018.
11. ANONIMUS (2021.): Program potpore za zbrinjavanje nusproizvoda životinjskog podrijetla od 2021. do 2023. godine.
12. ANONIMUS (2021.): Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o veterinarstvu. Narodne novine 52/2021.
13. ANONIMUS (2021.): Zakon o dopuni Zakona o državnom inspektoratu. Narodne novine 117/2021
14. ANONIMUS (2022.): Pravilnik o registraciji i odobravanju objekata i subjekata u poslovanju s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi. Narodne novine 129/2022.
15. ANONIMUS (2022.): Zakon o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu. Narodne novine 83/2022.



16. ANONIMUS (2023.): Upisnik odobrenih i registriranih objekata i subjekata u poslovanju s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi i od njih dobivenim proizvodima – Uredba (EZ) br. 1069/2009.
17. DŽAJA, P., SEVERIN, K., DŽAJA, A., AGIČIĆ, D., VRANJEŠ, I., GRABAREVIĆ, Ž. (2013.): Zbrinjavanje i neškodljivo uklanjanje lešina životinja, nusproizvoda životinjskog podrijetla koji nisu namijenjeni prehrani ljudi i hranidbi životinja u zakonskim propisima kroz povijest. Veterinarska stanica, 44., 313-324.
18. GRLIĆ, F. (2019.): Zbrinjavanje nusproizvoda životinjskog podrijetla u Republici Hrvatskoj. Diplomski rad. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska.
19. JUGINOVIĆ, Z. (2013.): Zbrinjavanje životinjskih nusproizvoda na najvišoj razini: Garčin. (<https://veterina.com.hr/?p=19926> – pristup 10.05.2023.)
20. KALAMBURA, S., KRIČKA, T., JUKIĆ, Ž., VOĆA, N., KALAMBURA, D. (2004.): Alkalna hidroliza klaoničkog otpada. Krmiva 47., 97-100.
21. KRIČKA, T., VOĆA, N., JURIŠIĆ, V. (2009.): Pojmovnik bioplina: priručnik, naklada 500 primjeraka, Grad Zagreb, Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo. Str. 1, 3, 18-21, 27, 37.
22. MAJHEN, M. (2011.): Postupak sa klaoničkim nusproizvodima za vrijeme i nakon klaoničke obrade peradi. Diplomski rad. Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska.
23. MILENKOVIĆ, A. (2022.): Tehnologija prerade životinjskih nusproizvoda životinjskog podrijetla u tvrtki „Agroproteinka d.d.“. Diplomski rad. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska.
24. MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE (2020.): Rješenje o okolišnoj dozvoli.  
([https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Okoli%C5%A1na%20dozvola/OD-postoje%C4%87e/01.04.2020.%20-%20RJE%C5%A0ENJE%20Ministarstva%20od%2027.%20o%C5%BEujka%202020.%20godine%20\(Energija%20Gradec\).pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Okoli%C5%A1na%20dozvola/OD-postoje%C4%87e/01.04.2020.%20-%20RJE%C5%A0ENJE%20Ministarstva%20od%2027.%20o%C5%BEujka%202020.%20godine%20(Energija%20Gradec).pdf) - pristup 15.05.2023.)

25. MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE (2015.): Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša.  
<https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Okoli%C5%A1na%20dozvola/OUZO-postoje%C4%87e/30.01.2015.> - [RJESENJE Ministarstva od 23 siječnja 2015. godine \(Industrija mesa Koka\).pdf](#) - pristup 15.05.2023.)
26. SANNIK, U., REEDE, T., LEPASALU, L., OLT, J., KARUS, A., POLDVERE, A., SOIDLA, R., VERI, K., POIKALAINEN, V. (2013.): Utilization of animal by-products and waste generated in Estonia. *Agronomy Research* 11., 255-260.
27. TOMAŠIĆ, V. (2018.): Kategorizacija i dobra praksa postupanja s nusproizvodima životinjskog podrijetla. *Zbornik Veterinarski dani, Opatija, 2018.*
28. VUČEMILO, M. (2004.): Zbrinjavanje životinjskih leševa i konfiskata. *Meso*, 6 (2004), 4, 52-57.

## 6. SAŽETAK

# GOSPODARENJE ŽIVOTINJSKIM NUSPROIZVODIMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Josipa Lovasić

Zbrinjavanje nusproizvoda životinjskog podrijetla u Republici Hrvatskoj nedovoljno je naglašena problematika s obzirom na količinu nusproizvoda koja svakodnevno nastaje i rizike koje nosi po zdravlje ljudi i životinja. Upravo zato potrebno ju je promatrati kroz aspekte higijene, epidemiologije, epizootologije, ekologije i ekonomije. Pravilni i efikasni načini gospodarenja životinjskim nusproizvodima elaborirani su detaljnom legislativom na temelju koje se vrlo strogo kontroliraju. Uvedena kategorizacija životinjskih nusproizvoda omogućila je bolji sustav njihovog sakupljanja, prevoženja, sljedivosti, skladištenja, prerade i iskorištavanja. Agroproteinka d.d. koncesionar je za zbrinjavanje nusproizvoda životinjskog podrijetla kategorije 1 i 2, a zbrinjava i vrlo velike količine nusproizvoda životinjskog podrijetla kategorije 3. Principima rada koji se temelje na modernim tehnologijama, Agroproteinka d.d. zadovoljava sve uvjete za gospodarenje nusproizvodima propisane od strane Europske Unije i Republike Hrvatske, a podržava i principe ekološkog postupanja s nusproizvodima, jednako kao i principe kružnog gospodarenja. Prikupljanje životinjskih nusproizvoda potpomognuto širokom mrežom sabirališta, brzo i prikladno prevoženje, efektivne i provjerene metode prerade te plasiranje kvalitetnih proizvoda dobivenih preradom životinjskih nusproizvoda u druge industrije samo su neki od pozitivnih aspekata kroz koje se promatra poslovanje tvrtke. Široka paleta mogućnosti iskorištavanja proizvoda koji su dobiveni preradom životinjskih nusproizvoda podupire činjenicu da se nusproizvode životinjskog podrijetla može i treba smatrati vrlo vrijednom sirovinom/energentom, a ne otpadom. Odgovorno gospodarenje životinjskim nusproizvodima ključ je u održavanju zdravlja ljudske i životinjske populacije te važna karika u smanjenju zagađenja okoliša, odnosno smanjenju opterećenja čitavog ekosustava.

Ključne riječi: zbrinjavanje, životinjski nusproizvodi, Agroproteinka d.d..

## 7. SUMMARY

### MANAGEMENT OF ANIMAL BY-PRODUCTS IN THE REPUBLIC OF CROATIA

Josipa Lovasić

Managing animal by-products in the Republic of Croatia is a problem which is not emphasized enough with regard to the amount of by-products created every day and the risks they present for human and animal health. Therefore, it needs to be observed through aspects of hygiene, epidemiology, epizootiology, ecology and economy. Correct and efficient ways of managing animal by-products are elaborated through detailed legal documentation and are therefore strictly controlled. The categorisation of animal by-products enables a better system for their collection, transportation, monitoring, storing, processing and exploitation. Agroproteinka d.d. is the concessionaire for the management of category 1 and 2 animal by-products, but the company also manages a large amount of category 3 animal by-products. Agroproteinka d.d. fulfills all standards for management of animal by-products defined by the European Union and the Republic of Croatia. This is enabled through modern technologies which are based on the principles of working with these by-products. The company also uses ecological methods for managing animal by-products and supports the principles of circular management. The collecting process of animal by-products supported by a wide network of collection sites, suitable transportation, efficient and proven methods of processing and providing high quality products for other industries are some of the positive aspects of the company's work. There is a wide range of possibilities for the exploitation of products obtained by processing animal by-products, which support the fact that animal by-products are a valuable source of energy. Therefore, they should not be considered as waste. Responsible management is the key to maintaining a healthy human and animal population, and is also an important step in the reduction of environmental pollution and pressure on the entire ecosystem.

Key words: management, animal by-products, Agroproteinka d.d..

## 8. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 23. prosinca 1997. godine u Zagrebu. Pohađala sam Osnovnu školu Ljube Babića u Jastrebarskom, nakon čega sam upisala Opću gimnaziju, također u Jastrebarskom. Srednju školu završila sam s odličnim uspjehom te 2016. godine upisala integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij veterinarske medicine na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Redovno sam studirala uz istovremeno obavljanje različitih studentskih poslova. 2022. godine upisujem apsolventsku godinu na kojoj se studentski zapošljavam u Upravi ribarstva Ministarstva poljoprivrede, a potom, krajem iste godine, započinjem s radom u Pliva Hrvatska d.o.o.. Od 2018. do 2020. godine sudjelovala sam na projektu „U društvu mikroba“ sufinanciranom od strane Europske Unije, a od 2020. godine stipendistica sam Agroproteinke d.d..