

Predstavitev rezultatov strokovnih nalog, ki so jih na Kmetijskem inštitutu Slovenije izdelali v letu 2022, v okviru Programa strokovnih nalog s področja okolja za Ministrstvo za okolje in prostor v letu 2022 (po novem Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo)

## **Ugotavljanje kemijske sestave separirane gnojevke kot podlaga za opredelitev časovne prepovedi za gnojenje**

Žan Pečnik, Tomaž Žnidaršič, Janez Sušin,  
Vida Žnidaršič Pongrac, Veronika Kmecl, Jože Verbič

Ljubljana, 10. marec 2023







SEPARATOR

SEPARACIJA GNOJEVKE

SEPARAT

(TRDNI  
DEL)

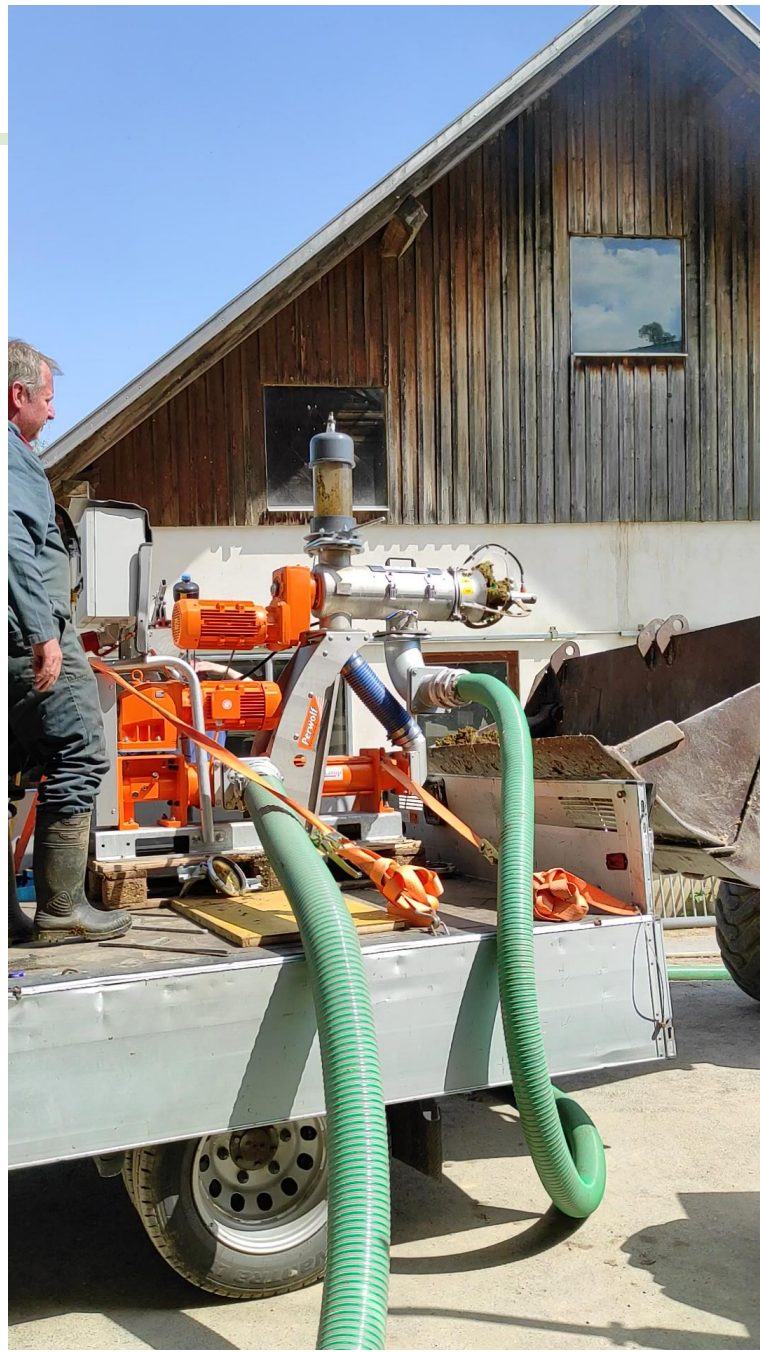
FILTRAT

(TEKOČI  
DEL)

GNOJEVKA



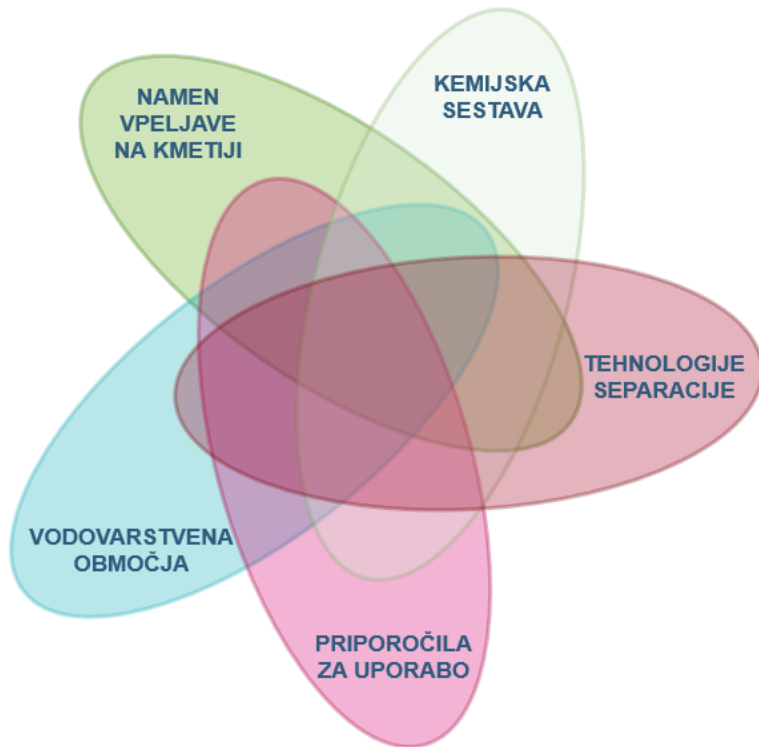






# Vsebina

## Vsebina



1. Separacija gnojevke: neznan sestava produktov separacije, pravna ureditev gnojenja s filtratom in separatom
2. Material in metode: Zasnova in izvedba strokovne naloge
3. Rezultati in razprava: Sestava separata in filtrata
4. Priporočila za uporabo separata in filtrata
5. Predlog časovne prepovedi



## Opredelitev problema

V Uredbi o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Uradni list RS, št. 113/09, 5/13, 22/15, 12/17) (v nadaljevanju: uredba) so časovne prepovedi za gnojenje opredeljene za tekoča organska gnojila (8. člen), hlevski gnoj, kompost ali digestat, če slednji vsebuje več kot 20 % suhe snovi (8.a člen) in za mineralna gnojila, ki vsebujejo N (9. člen).

Iz opredelitev navedenih gnojil v 2. členu uredbe izhaja, da separirana gnojevka ni uvrščena v nobeno izmed navedenih kategorij gnojil, kar posledično pomeni, da pri izvajanju uredbe prihaja do nejasnosti, še posebej glede časovnih prepovedi za gnojenje.



## Namen

V Sloveniji podatki o kemijski sestavi tekočega in trdnega dela separirane gnojevke splošno niso znani, saj uradnih evidenc o opravljenih kemijskih analizah ni na voljo.

Zaradi tega smo v sklopu projekta na podlagi opravljenih kemijskih analiz v izbranih vzorcih separirane gnojevke (tekoč in trden del) opredelili njeno kemijsko sestavo ter na podlagi tega naročniku pripravili predlog za opredelitev časovne prepovedi za gnojenje s tekočim in trdnem delom separirane gnojevke.





# SEPARACIJA GNOJEVKE

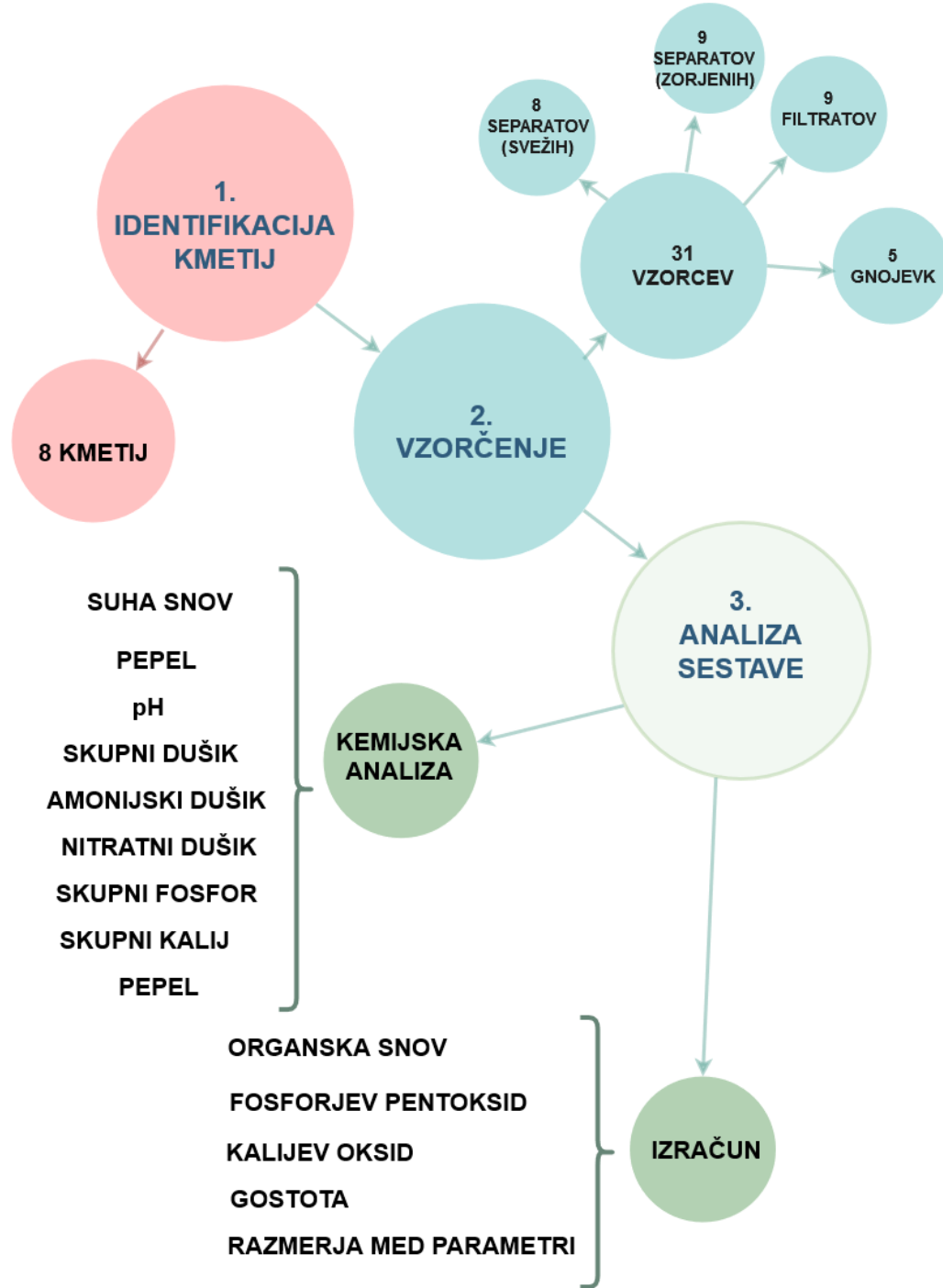


V okviru naloge smo opravili naslednje aktivnosti:

1. identifikacija kmetijskih gospodarstev v Sloveniji s separacijo gnojevke,
2. prepoznavna načinov ravnanja z gnojevko in separiranja gnojevke na slovenskih kmetijskih gospodarstvih,
3. priprava metodologije za vzorčenje in izvedbo kemijskih analiz v vzorcih separirane gnojevke,
4. izvedba vzorčenja in kemijskih analiz,
5. analiza rezultatov kemijskih analiz in opredelitev kemijske sestave tekočega in trdnega dela separirane gnojevke ter
6. priprava predloga časovne prepovedi za gnojenje s tekočim in trdnem delom separirane gnojevke.

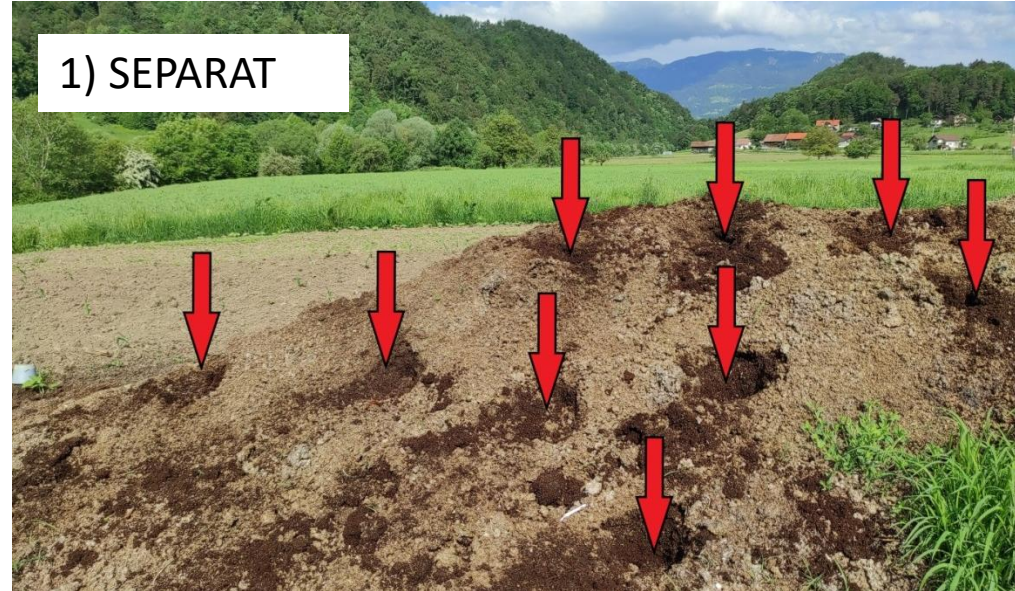






## MATERIAL IN METODE

### 1) SEPARAT



- Mešanje gnojevke pred separacijo (15 min)
- Vzorec seprata: 15 različnih mest (ponovitvi A/B)
- Vzorec filtrata: 15 zajemov (ponovitvi A/B)

### 2) FILTRAT



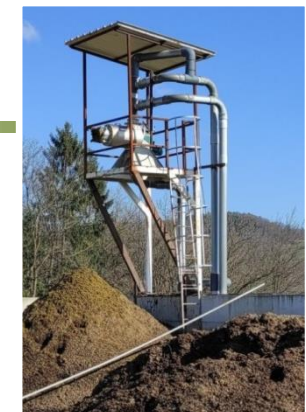


# KEMIJSKA SESTAVA SEPARIRANE GNOJEVKE

Preglednica: Sestava vzorca

Enota		Separat – svež (n = 8)	Separat – staran (n = 9)	Filtrat (n = 9)	Gnojevka (n = 5)	Hlevski gnoj*	Gnojevka*
Suha snov	g/kg	232 (111–356)	238 (152–521)	57 (24–99)	72 (50–126)	186	84
Pepel/žarilni ostanek	g/kg	39 (13–76)	62 (17–220)	19 (8–50)	21 (10–53)	40	17
Organska snov/žarilna izguba	g/kg	193 (98–314)	176 (123–301)	38 (16–61)	51 (40–73)	146	67

\*-Verbič in sod.,2017



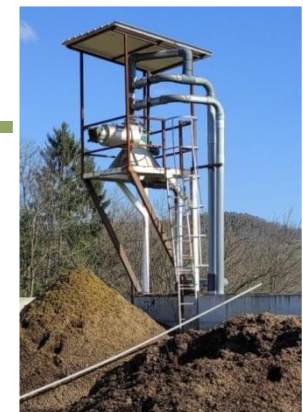


## KEMIJSKA SESTAVA SEPARIRANE GNOJEVKE

Preglednica: Sestava vzorca

Enota		Separat – svež (n = 8)	Separat – staran (n = 9)	Filtrat (n = 9)	Gnojevka (n = 5)	Hlevski gnoj*	Gnojevka *
Skupni dušik	g/kg	4,03 (3,25–4,54)	5,92 (2,69–13,10)	2,97 (1,32–4,21)	3,43 (2,68–4,45)	4,7	3,6
Amonijev dušik	g/kg	0,51 (0,03–0,98)	0,61 (0,05–1,78)	1,26 (0,41 –2,06)	1,45 (1,01–1,86)	0,8	1,6
Nitratni dušik	mg/kg	27,59 (0,50–169,60)	7,06 (0,50–19,40)	< 0,50 (< 0,50–0,60)	< 0,50 (< 0,50–< 0,50)	/	/

\* -Verbič in sod.,2017



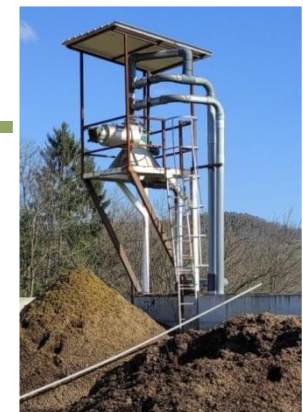


# KEMIJSKA SESTAVA SEPARIRANE GNOJEVKE

Preglednica: Sestava vzorca

	Separat – svež (n = 8)	Separat – staran (n = 9)	Filtrat (n = 9)	Gnojevka (n = 5)	Hlevski gnoj*	Gnojevka *
Amonijev dušik (% od skupnega dušika)	12,29 (0,95–23,77)	14,48 (0,53–41,74)	47,21 (38,73–56,03)	47,76 (41,01–51,63)		
Nitratni dušik (% od skupnega dušika)	0,64 (0,11–3,73)	0,12 (0,00–0,33)	0,02 (0,01–0,04)	0,02 (0,01–0,02)		
Razmerje P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O	0,61 (0,34–0,90)	0,56 (0,39–0,75)	0,34 (0,22–0,55)	0,51 (0,31–0,90)	0,59	0,40

\* -Verbič in sod.,2017







ZBORNIK PREDAVANJ  
**30. mednarodno  
 znanstveno posvetovanje  
 o prehrani domačih živali**



PROCEEDINGS  
**30<sup>th</sup> International  
 Scientific Symposium on  
 Nutrition of Farm Animals**

MURSKA SOBOTA  
 17. in 18. november 2022  
 17<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> November 2022

**SESTAVA TRDNEGA IN TEKOČEGA DELA SEPARIRANE GNOJEVKE**  
 COMPOSITION OF SOLID AND LIQUID COMPONENTS  
 OF SEPARATED SLURRY

Žan PEČNIK<sup>1</sup>, Tomaž ŽNIDARŠIČ<sup>2</sup>, Janez SUŠIN<sup>3</sup>, Vida ŽNIDARŠIČ PONGRAC<sup>4</sup>, Veronika KMECL<sup>5</sup>, Jože VERBIČ<sup>2</sup>

**IZVLEČEK**

Separacija gnojevke je proces, s katerim gnojevko mehansko ločimo na trdni in tekoči del (separat ter filtrat). Za separacijo gnojevke se v zadnjem času odloča vse več rejcev zaradi različnih vzrokov, kot so uporaba trdnega dela za nastilj, prodaja trdnega dela, zmanjšanje količine gnojevke v gnojnični jami in gnojenje s separatom na vodovarstvenih območjih. Podatki o kemijski sestavi tekočega in trdnega dela separirane gnojevke iz slovenskih kmetij niso znani. Tekom naloge smo identificirali osem kmetij, na katerih izvajajo separacijo gnojevke. Opravili smo vzorčenje in analizo sestave trdnega in tekočega dela separirane gnojevke. Separat gnojevke je vseboval v svežem vzorcu 4,1-krat več organske snovi, 1,6-krat več skupnega dušika, 2,4-krat več P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in 1,4-krat več K<sub>2</sub>O kot filtrat. Delež amonijskega dušika od skupnega dušika je bil v filtratu bistveno večji (47,2 %) kot separatu (12,3 % v svežem in 14,5 % v zorjenem). Na podlagi rezultatov sklepamo, da je kemijska sestava filtrata podobna kemijski sestavi gnojevke, medtem ko je kemijska sestava separata podobna kemijski sestavi hlevskega gnoja. Na zemljiščih, na katerih manjka organske snovi in fosforja je smiselno gnojenje s separatom, medtem ko je na zemljiščih, na katerih manjka dušika in kalija, smiselno gnojenje s filtratom.

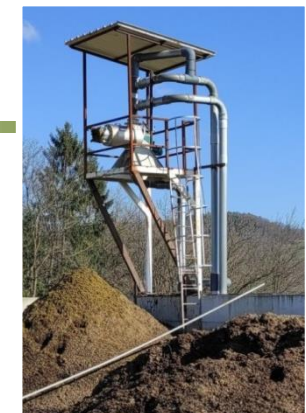
**Ključne besede:** gnojevka, separacija gnojevke, sestava

**ABSTRACT**

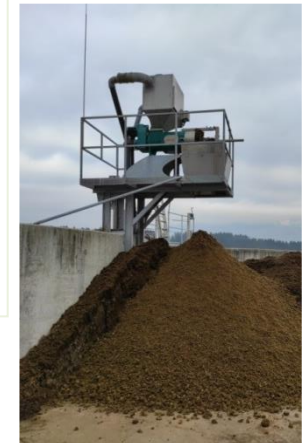
Separation of slurry is a process in which slurry is mechanically separated into solid and liquid components. Recently, more and more farmers are opting for manure separation for various reasons, e.g. to use solid fraction as bedding, to sell solid fraction, to reduce the amount of slurry in the slurry pit, and fertilizing with separate in water protection areas. The data on the chemical composition of liquid and solid components of separated slurry from Slovenian farms is not known. During the project we identified eight farms that separate the slurry. We performed sampling and analyzed the composition of the solid and liquid components of the separated slurry. The liquid manure separated in the fresh sample contained 4.8 times more organic matter, 1.6 times more total nitrogen, 2.4 times more P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 1.4 times more K<sub>2</sub>O than the filtrate. The percentage of ammonium nitrogen in total nitrogen was significantly higher in the filtrate (47.2%) than in the separated sample (12.3% in the fresh and 14.5% in the aged). We conclude that the chemical composition of the filtrate is similar to the chemical composition of the slurry manure, while the chemical composition of the separate is similar to the chemical composition of the farmyard manure. We further conclude that on soils deficient in organic matter and phosphorus it is reasonable to fertilize with separates, while on soils deficient in nitrogen and potassium it is reasonable to fertilize with filtrate.

**Keywords:** slurry, slurry separation, composition

1 mag. inž. zoot., mag. ekon. nar. virov, Kmetijski inštitut Slovenije, Hacquetova ulica 17, 1000 Ljubljana; zan.pecnik@kis.si  
 2 dr., univ. dipl. inž. zoot., prav tam  
 3 univ. dipl. inž. agr., prav tam  
 4 mag., dipl. inž. kemije, prav tam  
 5 dr., univ. dipl. inž. kem. teh., prav tam







**Preglednica 2.** Kemijska sestava svežih vzorcev gnojevke in produktov separacije gnojevke v primerjavi s sestavo živinskih gnojil iz literature (povprečje in razpon v oklepajih)  
**Table 2.** Chemical composition of fresh slurry samples and slurry separation components compared to the composition of livestock manure from the literature (average and interval in brackets)

	Enota	Separat – svež (n = 8) Fresh solid fraction	Separat – staran (n = 9) Aged solid fraction	Filtrat (n = 9) Liquid fraction	Gnojevka (n = 5) Slurry	Hlevski gnoj* Farmyard manure	Gnojevka* Slurry
Suha snov Dry matter	g/kg	232 (111–356)	238 (152–521)	57 (24–99)	72 (50–126)	186	84
Vlaga Moisture	g/kg	769 (644–889)	762 (476–848)	943 (901–976)	928 (874–950)	224	916
Pepel/žarilni ostanek Ash	g/kg	39 (13–76)	62 (17–220)	19 (8–50)	21 (10–53)		
Organska snov/žarilna izguba Organic matter	g/kg	193 (98–314)	176 (123–301)	38 (16–61)	51 (40–73)	146	67
pH	-	9,2 (8,7–9,4)	9,2 (8,9–9,4)	7,5 (6,7–8,1)	7,3 (6,50–8,2)		
Skupni dušik Total nitrogen	g/kg	4,03 (3,25–4,54)	5,92 (2,69–13,10)	2,97 (1,32–4,21)	3,43 (2,68–4,45)	4,7	3,6
Amonijev dušik Ammonium nitrogen	g/kg	0,51 (0,03–0,98)	0,61 (0,05–1,78)	1,26 (0,41–2,06)	1,45 (1,01–1,86)	0,8	1,6
Nitratri dušik Nitrate nitrogen	mg/kg	27,59 (0,50–169,60)	7,06 (0,50–19,40)	< 0,50 (< 0,50–0,60)	< 0,50 (< 0,50–< 0,50)	/	/
Fosfor – P Phosphorus	g/kg	1,06 (0,42–1,44)	1,53 (0,50–4,58)	0,55 (0,26–1,00)	0,68 (0,47–1,11)	1,31	0,70
Fosfor - P kot P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Phosphorus pentoxide	g/kg	2,43 (0,96–3,30)	3,51 (1,15–10,49)	1,25 (0,60–2,29)	1,56 (1,08–2,54)	3	1,6
Kalij – K Potassium	g/kg	3,55 (1,94–5,75)	5,30 (2,28–14,20)	3,10 (2,13–4,51)	2,75 (1,33–3,82)	4,23	3,32
Kalij - K kot K <sub>2</sub> O Potassium oxide	g/kg	4,26 (2,33–6,90)	6,36 (2,74–17,04)	3,72 (2,56–5,41)	3,30 (1,60–4,58)	5,1	4
Gostota Density	kg/m <sup>3</sup>	460 (286–839)	504 (298–672)	1019 (1008–1033)	1014 (977–1043)		

\* - Podatki iz literature (Verbič in Babnik, 2017)

**Preglednica 3.** Kemijska sestava gnojevke in produktov separacije gnojevke (preračun na sušino) ter v primerjavi s sestavo živinskih gnojil iz literature (povprečje in razpon v oklepajih)  
**Table 3.** Chemical composition of slurry and slurry separation components (calculation on dry matter) and in comparison with the composition of livestock manure from the literature (average and interval in brackets)

	Enota	Separat – svež (n = 8) Fresh solid fraction	Separat – staran (n = 9) Aged solid fraction	Filtrat (n = 9) Liquid fraction	Gnojevka (n = 5) Slurry	Hlevski gnoj* Farmyard manure	Gnojevka* Slurry
Pepel/žarilni ostanek Ash	g/kg SS	168 (117–281)	227 (90–422)	312 (225–505)	266 (200–421)	209	207
Organska snov/ žarilna izguba Organic matter	g/kg SS	832 (719–883)	773 (578–910)	688 (495–775)	734 (579–800)	791	793
Skupni dušik Total nitrogen	g/kg SS	19,37 (11,71–29,28)	25,92 (14,23–37,24)	53,49 (33,00–71,63)	53,1 (30,80–89,00)	25,3	42,9
Amonijev dušik Ammonium nitrogen	g/kg SS	2,03 (0,28–3,73)	2,91 (0,13–9,16)	25,08 (13,35–39,95)	25,82 (13,80–45,58)	4,3	21,1
Nitratri dušik Nitrate nitrogen	mg/kg SS	169,44 (1,66–1053,42)	36,91 (1,89–108,99)	10,36 (6,06–20,83)	7,76 (3,97–10)		
Fosfor – P Phosphorus	g/kg SS	4,82 (3,03–7,76)	6,01 (2,65–8,79)	9,73 (7,00–13,33)	9,73 (8,23–12,60)	7,04	8,32
Fosfor - P kot P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Phosphorus pentoxide	g/kg SS	11,03 (6,95–17,78)	13,77 (6,06–20,13)	22,28 (16,03–28,23)	22,28 (18,84–28,85)	16,13	19,05
Kalij – K Potassium	g/kg SS	16,84 (6,69–32,30)	21,98 (11,25–33,24)	57,93 (34,75–88,75)	39,94 (26,60–54,72)	22,76	39,53
Kalij - K kot K <sub>2</sub> O Potassium oxide	g/kg SS	20,21 (8,02–38,76)	26,38 (13,50–39,89)	69,51 (41,70–106,50)	47,93 (31,92–65,66)	27,42	47,62

\* - Podatki iz literature (Verbič in Babnik, 2017)

**Preglednica 4.** Delež amonijevnega in nitrarnega dušika od skupnega dušika ter razmerja med posameznimi parametri živinskih gnojil v primerjavi s sestavo živinskih gnojil iz literature (povprečje in razpon v oklepajih)

**Table 4.** Share of ammonium and nitrate nitrogen from total nitrogen and ratios between individual parameters of livestock fertilizers compared to the composition of livestock fertilizers from the literature (average and interval in brackets)

	Separat – svež (n = 8) Fresh solid fraction	Separat – staran (n = 9) Aged solid fraction	Filtrat (n = 9) Liquid fraction	Gnojevka (n = 5) Slurry	Hlevski gnoj* Farmyard manure	Gnojevka* Slurry
Amonijev dušik (% od skupnega dušika) Ammonium nitrogen (% of total nitrogen)	12,29 (0,95–23,77)	14,48 (0,53–41,74)	47,21 (38,73–56,03)	47,76 (41,01–51,63)		
Nitratri dušik (% od skupnega dušika) Nitrate nitrogen (% of total nitrogen)	0,64 (0,11–3,73)	0,12 (0,00–0,33)	0,02 (0,01–0,04)	0,02 (0,01–0,02)		
Razmerje N : P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> N : P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ratio	1,81 (1,26–3,38)	1,98 (1,25–3,48)	2,40 (1,68–3,02)	2,33 (1,53–3,08)	1,57	2,25
Razmerje N : K <sub>2</sub> O N : K <sub>2</sub> O ratio	1,05 (0,55–1,46)	1,03 (0,77–1,50)	0,80 (0,51–1,09)	1,24 (0,80–2,79)	0,92	0,90
Razmerje P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O ratio	0,61 (0,34–0,90)	0,56 (0,39–0,75)	0,34 (0,22–0,55)	0,51 (0,31–0,90)	0,59	0,40

N - dušik; \* - Podatki iz literature (Verbič in Babnik, 2017)



## TEHNOLOŠKA PRIPOROČILA UPORABE TRDNEGA IN TEKOČEGA DELA



Gnojenje s trdnim delom separirane gnojevke je ugodneje pomakniti v pomladanski čas:

1. Z vidika varovanja voda in izkoristka dušika.
2. Velik delež počasi dostopnega dušika, ki ga rastline porabljajo tekom vegetacije.





## TEHNOLOŠKA PRIPOROČILA UPORABE TRDNEGA IN TEKOČEGA DELA



3. Tekoči del vsebuje zelo veliko hitro dostopnega dušika, zato je z njim smiselno gnojiti sproti, skladno s potrebami rastlin.
4. Pri gnojenju ni potrebno redčenje





## TEHNOLOŠKA PRIPOROČILA UPORABE TRDNEGA IN TEKOČEGA DELA

5. Na zemljiščih, na katerih manjka dušika in kalija, je bolj smiselno gnojenje s filtratom,  
na zemljiščih, kjer primanjkuje fosforja in organske snovi, pa s separatom.



## TEHNOLOŠKA PRIPOROČILA UPORABE TRDNEGA IN TEKOČEGA DELA



6. Trdni del separirane gnojevke (> 30 % sušine!) kot nastilj.







## TEHNOLOŠKA PRIPOROČILA

7. Možnost  
sodelovanja  
kmetij!  
(skupen nakup ali  
storitev)



## Predlog časovne prepovedi za gnojenje s tekočim in trdnem delom separirane gnojevke

Ugotovili smo, da je trden del separirane gnojevke (separat) podoben hlevskemu gnoju, tekoč del (filtrat) pa gnojevki. To velja tako za vsebnost suhe snovi kot za vsebnosti rastlinskih hranil in oblike dušika.

Glede na sestavo gnojil, ki nastanejo po separiranju gnojevke ni razlogov, da bi jih obravnavali drugače kot živinska gnojila, ki so že opredeljena v Uredbi o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Uradni list RS, št. 113/09, 5/13, 22/15, 12/17).

Na podlagi rezultatov kemijskih analiz in opredelitev kemijske sestave tekočega in trdnega dela separirane gnojevke predlagamo, da se pri posodobitvi uredbe zahteve v zvezi z ravnanjem s separatom oblikujejo enako, kot velja za trdna živinska gnojila, zahteve za filtrat pa enako, kot velja za tekoča organska gnojila.



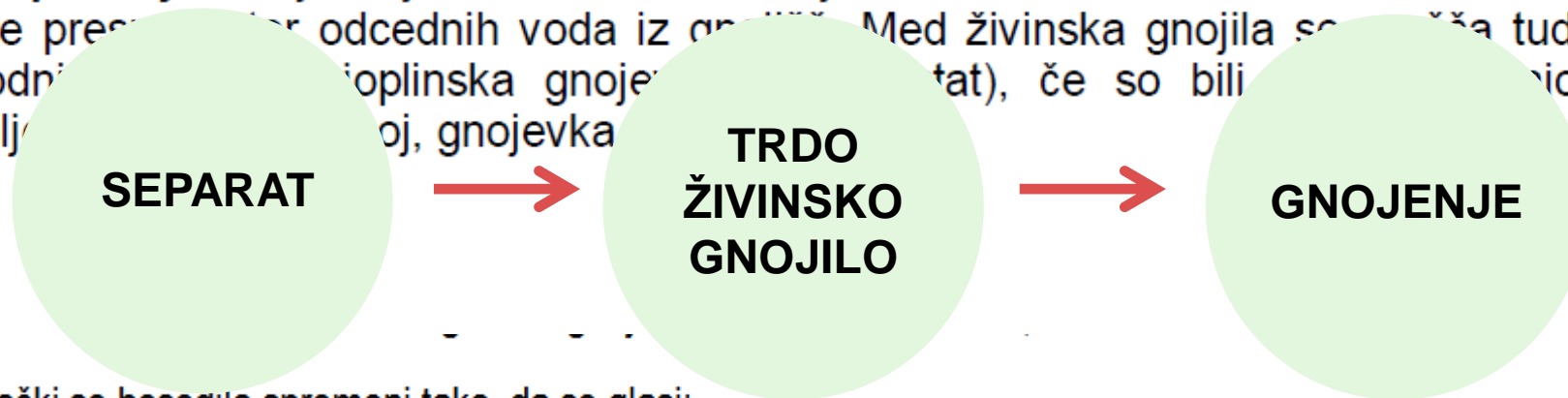


# UREDBO

## o spremembah in dopolnitvah Uredbe o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov

V 8. točki se besedilo spremeni tako, da se glasi:

»8. živalska gnojila so hlevski gnoj, gnojevka, separat gnojevke, gnojnica ter blato in urin, ki jih živali izločijo na paši. Hlevski gnoj so iztrebki rejnih živali, kot sta blato in urin, pomešani z nastiljem. Gnojevka so iztrebki rejnih živali, ki so ali niso pomešani z manjšo količino nastilja in vode. Za gnojevko šteje tudi gnojevka, ki se ji s separacijo gnojevke odvzame večji ali manjši delež trdnega dela. Separat gnojevke je trden del gnojevke, ki ostane po njeni separaciji. Gnojnica je mešanica urina rejnih živali z vodo in snovmi, ki nastanejo zaradi naravne presnove in odcednih voda iz gnojnice. Med živalska gnojila so vključena tudi ostanki proizvodnje bioplinske gnojevke (digestat), če so bili uporabljeni za proizvodnjo bioplina uporabljen gnoj, gnojevka

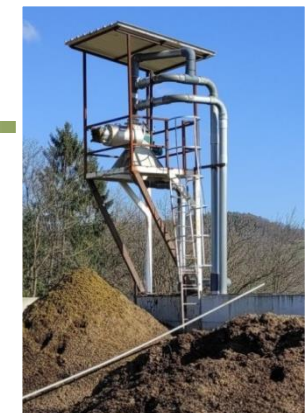


V 31. točki se besedilo spremeni tako, da se glasi:

»31. trdna organska gnojila so organska gnojila iz 6. točke tega člena, če so v trdni obliki, pri čemer morajo bioplinska gnojevka, digestat ali separat gnojevke vsak vsebovati več kakor 15 odstotkov suhe snovi.«

Za 31. točko se doda nova 32. točka, ki se glasi:

»32. separacija gnojevke je mehansko ločevanje tekočega in trdnega dela gnojevke, pri čemer nastaneta gnojevka z zmanjšano vsebnostjo suhe snovi in separat gnojevke;«



## Zahvala

Za financiranje strokovne naloge „Ugotavljanje kemijske sestave separirane gnojevke kot podlaga za opredelitev časovne prepovedi za gnojenje“ se zahvaljujemo naročniku.

Za identifikacijo kmetij se zahvaljujemo svetovalcem in svetovalkam.

Za sodelovanje pri izvedbi strokovne naloge se zahvaljujemo rejcem.

